



Thèse

2008

Open Access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

De la justification de l'effort par la motivation de régulation des humeurs

Silvestrini, Nicolas

How to cite

SILVESTRINI, Nicolas. De la justification de l'effort par la motivation de régulation des humeurs.
Doctoral Thesis, 2008. doi: 10.13097/archive-ouverte/unige:622

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:622>

Publication DOI: [10.13097/archive-ouverte/unige:622](https://doi.org/10.13097/archive-ouverte/unige:622)



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

UNIVERSITE DE GENEVE
FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION
Section de Psychologie

Sous la direction du Professeur Guido H. E. Gendolla

De la justification de l'effort par la motivation de régulation des humeurs

THESE

Présentée à la
Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education
de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en Psychologie

par

Nicolas SILVESTRINI
(Pregny-Chambésy, GE)

Thèse n° 406

GENEVE

Mai 2008

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier le Prof Guido Gendolla, directeur de cette thèse, pour son investissement dans ce travail, sa disponibilité, ses encouragements et pour tout ce qu'il a pu m'apprendre durant ces trois années de doctorat. Je lui suis particulièrement reconnaissant de m'avoir poussé à développer une approche critique des modèles scientifiques et une certaine forme d'irrévérence face aux idées établies.

Je remercie également chaleureusement les membres de la Commission d'évaluation et du Juré de thèse d'avoir accepté d'évaluer ce travail : Prof Veronika Brandstätter-Morawietz pour son investissement dans la lecture de ce texte en français, Prof Sophie Schwartz pour avoir réussi à prendre le temps de lire ces pages tout en faisant face aux exigences d'un nouveau-né et Prof Gisela Labouvie-Vief pour son amabilité et son enthousiasme.

Que serait un doctorant sans ses collègues ? J'ai eu la chance d'être entouré d'une équipe formidable qui m'a soutenu, aidé et apporté beaucoup de bonne humeur tout au long de ce petit chemin de croix. Ces remerciements vont donc à mes collègues et amis : Dr Michael Richter pour toute l'aide apportée aux différentes étapes de cette recherche, Dr Kerstin Brinkmann pour sa bonne humeur, ses compétences et son soutien, Joana De Burgo qui m'a patiemment supporté dans le bureau que nous avons partagé pendant trois ans et Sylvia Kreibitz pour son aide ponctuelle.

Finalement, je tiens à remercier ma famille : mon père, mon frère, ma mère qui n'est plus parmi nous mais qui aurait été fière de ce travail, et plus spécialement ma femme et mon fils pour tout l'Amour qu'ils m'ont apporté durant ces dernières années et qui m'a permis de travailler sereinement sur ce projet.

RESUME

Ce travail présente une série de recherches sur la mobilisation de l'effort dans des comportements liés à la régulation des humeurs. Trois études expérimentales ont été réalisées en se basant sur les prédictions du *mood-behavior-model* (MBM ; Gendolla, 2000), une approche intégrative offrant des explications à propos de l'influence de l'humeur sur le comportement. L'idée centrale de ces recherches a été de montrer que la motivation de régulation des humeurs peut justifier une mobilisation de l'effort importante lorsque le contexte le demande. L'introduction théorique présente (1) une revue de la littérature sur le thème de l'humeur et de la régulation des humeurs, (2) les mesures psychophysiologiques associées à l'effort et aux affects, et enfin (3) une description du MBM et de ses prédictions théoriques quant à la mobilisation de l'effort dans des comportements liés à la régulation des humeurs.

La partie expérimentale de ce travail présente les trois études utilisant principalement la réactivité cardiovasculaire comme indicateur de l'effort (Obrist, 1981; Wright, 1996) et l'expression faciale comme mesure des affects (p.ex., Bradley, 2000). Toutes les études ont commencé par la mesure des valeurs physiologiques au repos pendant environ 10 min, suivies d'une induction des humeurs (positive, négative et parfois neutre) durant 8 min et, finalement, d'une tâche de 5 min impliquant des comportements liés à la régulation des humeurs. Dans la première étude, les participants ont eu comme tâche d'atteindre un état d'humeur positif en l'espace de 5 min. Les résultats ont montré que les participants dans une humeur négative fournissent plus d'effort pour atteindre un état d'humeur positif que les participants dans une humeur positive ou neutre confirmant l'idée que la régulation des humeurs est un processus pouvant recruter des ressources. La deuxième étude a proposé une tâche soit agréable soit désagréable dans l'idée que la tâche agréable offrait une opportunité de régulation des humeurs et pouvait justifier un niveau d'effort élevé. Les résultats ont confirmé ces hypothèses en montrant que la tâche agréable amenait les participants dans une humeur négative à fournir un effort important lorsque la tâche était difficile. Avec la tâche désagréable, les participants dans une humeur négative montraient le déficit motivationnel observé couramment pour des tâches difficiles. Ces résultats démontrent l'intérêt des participants à protéger et à réguler leurs humeurs. Finalement, la troisième étude a investigué les effets de conséquences positives et négatives suite au succès à une tâche de mémoire. Il a ainsi été montré que les conséquences positives avaient les mêmes effets qu'une tâche agréable, à savoir qu'elles pouvaient amener des participants dans une humeur négative à fournir un effort important lorsque la tâche était difficile.

Les trois études présentées dans ce travail supportent les prédictions du MBM. Plus spécifiquement, nos résultats ont montré ou confirmé que: (1) les humeurs en elles-mêmes n'impliquent pas de réactivité cardiovasculaire confirmant l'idée qu'elles n'ont pas de fonction motivationnelle stable et déterminée; (2) les humeurs ont un effet sur la mobilisation des ressources lorsque le contexte nécessite un effort; (3) des activités permettant une régulation des humeurs peuvent justifier une mobilisation de l'effort

importante lorsque le contexte le demande. Pour ce dernier point—qui est le thème central de ce travail—il a été montré que des opportunités de régulation de l'humeur peuvent amener les individus dans une humeur négative à surmonter le déficit motivationnel généralement observé dans des tâches difficiles car elles justifient une mobilisation de l'effort importante.

TABLE DES MATIERES

PARTIE THEORIQUE	13
1. Introduction	15
2. Les humeurs.....	17
2.1. Définitions et présentation	17
2.1.1. Humeurs, affects et émotions.....	17
2.1.2. Les aspects pathologiques des humeurs	17
2.2. Premières recherches sur les humeurs	18
2.3. Humeurs et jugements	18
2.4. Humeurs et attention sur soi	20
2.5. Les humeurs comme information sur la régulation du soi.....	21
3. La régulation des humeurs.....	23
3.1. Présentation du concept de régulation	23
3.2. Emergence du concept de régulation des humeurs.....	23
3.2.1. Comportements pro-sociaux	23
3.2.2. Humeurs et mémoire	24
3.3. Théories et recherches sur la régulation des humeurs	25
3.3.1. La méta-expérience de l'humeur	25
3.3.2. Les stratégies de régulation des humeurs	25
3.3.3. Humeurs et accomplissement.....	26
3.3.4. L'influence de la situation.....	27
3.3.5. Différences interindividuelles.....	28
3.3.6. La régulation automatique des humeurs	29
3.4. Conséquences physiologiques de la régulation des affects.....	29
3.4.1. Régulation et consommation de ressources	29
3.4.2. Régulation émotionnelle	30
4. Mesures psychophysiologiques de l'effort et des états affectifs	33
4.1. Mobilisation de l'effort et réactivité cardiovasculaire.....	33
4.1.1. Le système cardiovasculaire.....	33
4.1.2. Influences sympathique et parasympathique.....	34
4.1.3. Paramètres cardiovasculaires	34
4.1.4. Active coping et mobilisation de l'effort	36
4.1.5. Théorie de l'intensité de la motivation.....	36
4.1.6. L'influence de l'évaluation subjective de la tâche.....	38
4.2. Le système électrodermal	39
4.3. Expressions faciales, mobilisation de l'effort et états affectifs	40

5. Le Mood-Behavior-Model	43
5.1. Présentation générale.....	43
5.2. L'impact informationnel des humeurs.....	44
5.2.1. Tâches à difficulté non fixée	45
5.2.2. Tâches à difficulté fixée	47
5.3. L'impact directif de l'humeur	48
5.4. L'effet conjoint des impacts informationnel et directif	49

PARTIE EXPERIMENTALE.....	53
1. Vue d'ensemble des études et prédictions.....	55
2. Etude 1 : Mood Effects on Autonomic Reactivity in Mood Regulation.....	57
2.1. Introduction.....	57
2.1.1. Mood, motivation, and autonomic reactivity.....	57
2.1.2. Autonomic reactivity in self-regulation	59
2.1.3. The present experiment.....	61
2.2. Method	61
2.2.1. Participants and design.....	61
2.2.2. Apparatus and physiological measures	61
2.2.3. Procedure.....	62
2.3. Results	64
2.3.1. Physiological baselines	64
2.3.2. Physiological reactivity	65
2.3.3. Verbal manipulation checks	70
2.3.4. Post-regulation performance mood	71
2.4. Discussion	71
3. Etude 2 : The Joint Effect of Mood, Task Valence, and Task Difficulty on Effort-Related Cardiovascular response and Facial EMG.....	75
3.1. Introduction.....	75
3.1.1. Mood effects on resource mobilization.....	75
3.1.2. The combined effect of mood, task difficulty, and task valence.....	77
3.1.3. Resource mobilisation and autonomic activity.....	78
3.1.4. The present experiment.....	79
3.2. Method	80
3.2.1. Participants and design.....	80
3.2.2. Apparatus and physiological measures	80
3.2.3. Procedure.....	81
3.3. Results	83
3.3.1. Cardiovascular and facial EMG baselines	83
3.3.2. Cardiovascular and facial EMG reactivity	84
3.3.3. Verbal manipulation checks	88
3.3.4. Task performance	89
3.3.5. Post-performance mood.....	90
3.4. Discussion	90

4. Etude 3 : Opportunity for Mood Regulation as Incentive for Resource Mobilization: Evidence from Effort-related Cardiovascular Response	95
4.1. Introduction	95
4.1.1. Mood effects on resource mobilization	96
4.1.2. The joint effect of mood, incentives, and task difficulty	97
4.1.3. Resource mobilisation and autonomic activity	98
4.1.4. The present experiment	98
4.2. Method	99
4.2.1. Participants and design	99
4.2.2. Apparatus and physiological measures	99
4.2.3. Procedure	100
4.2.4. Data analyses	102
4.3. Results	102
4.3.1. Cardiovascular and facial EMG baselines	102
4.3.2. Cardiovascular and facial EMG reactivity	103
4.3.3. Verbal manipulation checks	108
4.3.4. Task performance	108
4.4. Discussion	109

DISCUSSION 113

1. Résumé des résultats 115

- 1.1. Manipulation des humeurs 115
- 1.2. Evaluation de la demande subjective 115
- 1.3. Réactivité systolique 116
- 1.4. Réactivité diastolique et fréquence cardiaque 117
- 1.5. Réactivité des muscles faciaux 118
- 1.6. Performance 118

2. Discussion des résultats 121

- 2.1. Récompenses et mobilisation de l'effort 121
- 2.2. Récompenses vs. accomplissement 122
- 2.3. Humeurs et mobilisation de l'effort 123
- 2.4. Régulation des humeurs et consommation des ressources 123
- 2.5. Expression faciale et mobilisation de l'effort 124
- 2.6. Implications pour les personnes dysphoriques 125
- 2.7. Implications pour les maladies cardiovasculaires 125

3. Hypothèses alternatives, limites et suggestions 127

- 3.1. Hypothèses alternatives 127
 - 3.1.1. Humeurs et attention sur soi 127
 - 3.1.2. Humeurs et consommation de ressources 127
- 3.2. Limites et suggestions 128

4. Conclusion 131

BIBLIOGRAPHIE 133

PARTIE THEORIQUE

1. Introduction

Que ce soit dans la vie quotidienne de chaque individu ou dans la plupart des psychopathologies, les humeurs jouent un rôle important. Ainsi, le bien-être subjectif est parfois directement exprimé comme la résultante de l'équilibre entre les affects positifs et négatifs (Keyes, Shmotkin, & Ryff, 2002). Du point de vue de la santé, une revue récente tend à confirmer les effets bénéfiques des affects positifs sur la longévité, les symptômes de maladies et la douleur (Pressman & Cohen, 2005). Du côté de la psychopathologie, on retrouve dans le DSM-IV une catégorie à part entière regroupant les troubles de l'humeur, avec comme troubles principaux la dépression et le trouble bipolaire (DSM-IV, APA, 1994). Dans le cadre de la psychologie du travail et de l'éducation, les humeurs peuvent également jouer un rôle non négligeable sur la motivation, la performance et la santé (Gendolla, Brinkmann, & Richter, 2007). Cette petite introduction montre donc à quel point les humeurs ont une place importante aussi bien dans la vie de tous les jours que dans une perspective scientifique, et ceci est par ailleurs reflété par l'abondante littérature portant, par exemple, sur la dépression.

La notion de régulation de l'humeur a été dérivée de la notion de régulation du soi introduite par Mischel (1973) elle-même issue du principe d'homéostasie biologique impliquant le maintien de l'équilibre d'un organisme grâce à des systèmes de régulation. Parmi les aspects centraux de la régulation du soi, on trouve que les individus sont fondamentalement motivés par la recherche de plaisir et par l'évitement de la souffrance—ce qui est mieux connu sous l'antique principe d'hédonisme. Ces processus impliquent toutefois dans la plupart des cas une mobilisation de ressource pour faire face à une différence entre un état actuel et un état désiré du soi (Gendolla & Brinkmann, 2005) et un certain nombre de recherches ont démontré que les individus peuvent réguler activement leurs comportements et leurs expériences (voir p.ex., Baumeister & Vohs, 2004). C'est dans ce contexte que l'on peut envisager la régulation des humeurs comme un processus actif impliquant la modification ou le maintien d'un certain état d'humeur à l'aide de différents types de stratégies. On peut aussi concevoir que la motivation à réguler ses humeurs amène les individus à réaliser certains types d'actions et donc à justifier la mobilisation de l'effort dans ces actions. Si les individus sont dans un état appelant à une régulation de leurs humeurs et qu'une action ou une activité leur offre l'opportunité de le faire, on peut prédire que ces individus vont investir des ressources dans cette action. Suivant le même raisonnement, on peut anticiper que les individus percevront un effort comme davantage justifié si la tâche qui leur est proposée leur offre des opportunités de régulation de l'humeur et qu'ils sont eux-même dans un état appelant à une régulation. C'est exactement ce que prédit le *mood-behavior-model* (Gendolla, 2000). Celui-ci postule une influence de l'humeur sur le comportement par deux voies différentes : une influence informationnelle sur les jugements et évaluations liés aux comportements et, une influence directive sur le comportement agissant sur les préférences comportementales. Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes intéressés plus précisément à la deuxième partie de ce modèle offrant une base théorique

susceptible de fournir des outils de prédiction pour des actions liées à la régulation des humeurs. Pour tester les hypothèses de ce modèle, nous nous appuierons sur la notion de mobilisation de l'effort issue de la théorie de l'intensité de la motivation élaborée par Brehm (p.ex., Brehm & Self, 1989) et opérationnalisée par Wright (1996) sous forme de réactivité cardiovasculaire. Dans les chapitres suivants de cette partie théorique, nous présentons (1) une revue de la littérature sur le thème de l'humeur et de la régulation des humeurs, (2) les mesures associées à l'effort et aux affects, et enfin (3) une description du MBM et de ses prédictions théoriques quant à la mobilisation de l'effort dans des comportements liés à la régulation des humeurs.

2. Les humeurs

2.1. Définitions et présentation

Cette partie théorique va commencer par donner quelques définitions importantes pour la compréhension de ce travail. Il s'agit dans un premier temps de distinguer les termes affects, humeurs et émotions qui peuvent parfois être confondus.

2.1.1. Humeurs, affects et émotions

Suivant une définition commune, nous utilisons le terme *affects* comme une catégorie générale pour les expériences subjectives ayant une valence positive ou négative dont les émotions et les humeurs font parties (Schwarz & Clore, 1996; Scott & Ingram, 1998). Les *émotions* sont définies comme des réactions affectives de courte durée, liées à un objet connu et à des buts motivationnels relativement stables et clairs, visant à ajuster le système nerveux autonome pour préparer le corps à l'action lors d'un événement spécifique (Cacioppo, Klein, Berntson, & Hatfield, 1993 ; Frijda, 1986 ; Levenson, Ekman, & Friesen, 1990 ; Plutchik, 1980). Par opposition, les *humeurs* sont généralement décrites comme des états affectifs diffus et de longue durée qui ne sont pas directement liées à un objet spécifique et que l'on peut ressentir sans être conscient de leur origine (Frijda, 1993 ; Gendolla, 2000 ; Schwarz & Clore, 1996). Il peut être conçu que chaque individu est à tout moment dans un certain état d'humeur qui interagit avec les interruptions d'émotions plus spécifiques (Morris, 1989). Les humeurs sont généralement décrites sur la base de modèles bidimensionnels (Russel, 1978; Russel & Bullock, 1986, Wundt, 1897) dont les dimensions les plus fréquentes sont la valence, représentant l'aspect agréable (positif) ou désagréable (négatif) de l'humeur, et l'intensité, représentant la force de l'humeur.

2.1.2. Les aspects pathologiques de l'humeur

Les humeurs peuvent parfois être vécues à des intensités trop fortes et sur une durée de temps trop longue, que ce soit à cause d'événements externes ou de prédispositions personnelles, et amener des individus à développer certains types de troubles pathologiques. Parmi les pathologies de l'humeur, on distingue les troubles dépressifs des troubles bipolaires, les premiers n'impliquant que l'humeur négative tandis que les seconds impliquent également des humeurs positives exagérées en alternance avec des humeurs négatives. Les troubles dépressifs peuvent être de différentes gravités en fonction de l'intensité des humeurs, de la durée du trouble et des autres symptômes associés (perte d'appétit, perte d'intérêt, sommeil perturbé, etc.) allant des troubles dépressifs majeurs aux brefs épisodes dépressifs ou aux troubles dysthymiques (DSM-IV, APA, 1994). Etant donné la forte prévalence de ce type de trouble dans la population (p.ex., Kessler, 2002; Kessler et al., 2003), de très nombreuses études ont été réalisées sur le thème de la dépression et de son influence sur les processus cognitifs et comportementaux. Une revue de ces recherches dépasse toutefois largement les objectifs de ce travail. De plus, les recherches réalisées dans le cadre de cette thèse se réfèrent principalement aux états d'humeur transitoires non pathologiques. On peut toutefois

concevoir que certains résultats présentés pourraient avoir quelques implications dans le domaine pathologique lesquelles seront présentés ultérieurement dans ce travail (chap. 2.6 de la partie de discussion).

2.2. Premières recherches sur les humeurs

Les premières recherches modernes sur le thème spécifique des humeurs ont été initiées par Vincent Nowlis et sa femme (Nowlis & Nowlis, 1956) qui considéraient les humeurs comme une source d'information sur l'état fonctionnel de l'organisme. Ils ont également suggéré que les humeurs pouvaient agir de façon consciente, changeant la probabilité des actions, ou de façon inconsciente, en agissant comme des indices influençant les comportements de régulation du soi. De plus, ils ont introduit un moyen de mesurer les humeurs, la *Mood Adjective Check List* constituée, comme son nom l'indique, d'une liste d'adjectifs permettant de décrire l'état d'humeur des individus. Ces idées prometteuses étaient suivies par d'autres psychologues de l'époque (p.ex., Jacobsen, 1957; Pribram, 1970) mais le sujet perdit de son intérêt avec le grand avènement de la psychologie cognitive. La recherche sur les humeurs regagna de l'intérêt dans le courant des années 1970 avec l'étude de l'influence des affects sur les comportements prosociaux et sur la mémoire. Ces deux sujets seront toutefois traités plus loin dans cette partie théorique (chap. 3.2) car ils sont directement liés au concept de régulation des humeurs. La plupart des autres recherches en lien avec les humeurs ont investigué les influences des humeurs sur des processus cognitifs ou comportementaux, comme par exemple la mémoire, les comportements pro-sociaux, les jugements, l'attention sur soi, la perception de la santé, ou encore le bien-être. Dans le chapitre suivant, nous allons nous intéresser plus spécifiquement aux jugements et à l'attention sur soi qui présentent des thèmes ayant un lien direct avec notre travail. et vont être présentées dans le chapitre suivant.

2.3. Humeurs et jugements

De nombreuses recherches ont été réalisées sur l'influence des humeurs sur nos réactions évaluatives face à des objets, des événements, d'autres gens, ou encore sur nous-même (voir Gendolla, 2000; Morris, 1999, pour des revues). Globalement, les résultats indiquent un effet de congruence de l'humeur sur différents types de jugements—les personnes dans une humeur positive font des jugements plus positifs que les personnes dans une humeur négative—mais les explications sur cet effet sont encore discutés. Différentes approches vont maintenant être présentées.

L'influence des humeurs sur les jugements a tout d'abord été interprétée comme une conséquence de l'amorçage sémantique de l'humeur selon la théorie des réseaux de mémoire (Bower, 1981, 1991). A l'origine, ce modèle s'applique à des émotions spécifiques plutôt qu'à des humeurs en faisant référence à des nœuds de mémoire impliquant des émotions spécifiques dont l'activation amorce les autres unités d'information liées à ce nœud. Ultérieurement (Bower, 1991; Clark & Isen, 1982), ce modèle a été élargi en concevant l'existence de nœuds de mémoire liés aux humeurs (en anglais: *Mood nodes*). Selon cette idée, les effets de congruence de l'humeur dépendent

de la quantité d'information activée et congruente à l'humeur (p.ex., Forgas & Bower, 1987). Ceci implique que les humeurs influencent les jugements parce qu'elles rendent plus accessibles les informations congruentes à l'humeur. Les études testant ces hypothèses ont menés à des résultats variés, certaines supportant le modèle (p.ex., Bower, 1981, 1991; Forgas & Bower, 1987) et d'autres le réfutant (Blaney, 1986; Isen, 1987; Morris, 1989). Plus globalement, Isen (1987) a proposé que ces nœuds de mémoire étaient davantage liés à la dimension de valence des états affectifs, avec d'un côté les informations liées aux affects positifs et d'un autre côté les informations liées aux affects négatifs. De plus, il a été suggéré que les affects positifs étaient liés à davantage d'informations et donc à une plus grande élaboration de l'information du fait de leur aspect agréable, ce qui a été démontré par exemple dans des tâches de créativité (p.ex., Isen, Daubman, & Nowicki, 1987; Isen, Johnson, Mertz, & Robinson, 1985). Finalement, Isen (1984) a également considéré la distinction entre processus automatiques et contrôlés par rapport à l'influence des humeurs suggérant que si l'humeur pouvait avoir une influence parfois automatique sur les pensées et comportements, il existait également des comportements volontaires provoqués par la présence des humeurs et pouvant nécessiter un effort, comme par exemple les tentatives de régulation de l'humeur.

Une autre approche a proposé que les individus utilisent leurs humeurs comme information diagnostique pour des jugements évaluatifs (Schwarz & Clore, 1983, 1988). Suivant cette théorie, les personnes dans une humeur positive effectuent des jugements plus positifs car ils se basent sur leur humeur du moment pour décider de l'issue d'un jugement, ce qui a été décrit comme une attribution erronée. S'ils se sentent bien, leurs jugements seront plus positifs que s'ils se sentent de mauvaise humeur. Par contre, cet effet disparaît lorsque la valeur informative de l'humeur est remise en question, c'est-à-dire lorsque les individus deviennent conscients que leur état d'humeur a été influencé par des événements particuliers (Hirt, Levine, McDonald, Melton, & Martin, 1997; Schwarz & Clore, 1983).

Forgas (1995) a formulé une approche intégrative de l'influence cognitive des affects (en anglais: *Affect-Infusion Model*) qui combine les deux approches précédentes—l'humeur comme amorce et l'humeur comme information—en postulant toutefois que ces processus surviennent dans des conditions différentes. Ce modèle postule l'existence de quatre types de stratégies de jugement: les stratégies d'accès direct basées sur des expériences précédentes et des évaluations déjà effectuées dans le passé; les stratégies motivées survenant dans un contexte où les individus ont une motivation spécifique engagée dans le jugement; les stratégies heuristiques impliquant un traitement de l'information global et non détaillé lorsque les jugements sont de peu d'importance pour les individus; et finalement les stratégies qui nécessitent un traitement détaillé de l'information ainsi qu'une mise en lien avec des évaluations passées (en anglais: *Substantive processing*). Il est alors prédit que le degré d'infusion des affects dans les jugements varie le long d'un continuum, de telle manière que les jugements heuristiques et les jugements nécessitant un traitement détaillé sont davantage susceptibles d'être influencés par les affects que les jugements d'accès direct ou les jugements motivés.

Lorsque l'infusion des affects est élevée, c'est-à-dire impliquant un effet de congruence des humeurs sur les jugements, que le jugement a une certaine importance pour l'individu, et que suffisamment de ressources cognitives sont disponibles, il est prédit que les humeurs influencent les jugements par des processus d'amorçage. Lorsque l'infusion des affects est élevée mais que le jugement a peu d'importance pour l'individu et que peu de ressources cognitives sont disponibles, il est prédit que les humeurs influencent les jugements de par leur information diagnostique. Forgas (2000) a également appliqué son modèle à la régulation des humeurs et plus particulièrement à la régulation automatique des humeurs qui sera traitée au chapitre 3.3.5 de cette partie théorique.

Finalement, une dernière approche propose que les humeurs sont pris en compte avec les autres informations disponibles pour façonner un jugement (Abele & Petzold, 1994; Abele & Gendolla, 1999; Abele, Gendolla, & Petzold, 1998). Etant donné que les individus sont toujours dans un certain état d'humeur (voir Morris, 1989), ils intègrent leurs humeurs comme une pièce d'information pour déterminer leurs jugements. Le poids effectif de l'humeur varie toutefois avec la valeur diagnostique de l'humeur et les autres informations disponibles (voir Gendolla, 2000). En général, les humeurs ont une valeur diagnostique plus importante dans des jugements évaluatifs (p.ex., "Dans quelle mesure suis-je capable de réaliser cette tâche? ") plutôt que dans des jugements non-évaluatifs (p.ex., "Combien d'items dois-je mémoriser? "). De plus, l'influence de l'humeur sur le jugement dépend des autres informations disponibles, déterminant le poids relatif de l'humeur. Cette approche est à la base des prédictions du *mood-behavior-model* (MBM, Gendolla, 2000) qui est présenté en détail au chapitre 5 de la présente partie théorique.

2.4. Humeurs et attention sur soi

Les effets des humeurs sur l'attention sur soi (en anglais: *Self-focus*) ont été le centre d'intérêt d'un nombre important de recherches. Globalement, il a été montré que les personnes dans une humeur négative avaient tendance à avoir davantage de pensées et de sentiments liés à elles-mêmes (voir Mor & Winquist, 2002, pour une revue). Ces résultats ont été trouvés avec des humeurs manipulées expérimentalement (Greenberg & Pyszczynski, 1986; Salovey, 1992; Sedikides, 1992; Wood, Saltzberg, & Goldsamt, 1990), dans des études corrélationnelles avec une population non-clinique (Csikszentmihalyi & Figurski, 1982; Larsen & Cowan, 1988; Wood, Saltzberg, Neale, Stone, & Rachmiel, 1990), et également avec des personnes dépressives (voir Ingram, 1990, pour une revue)

Les effets des humeurs positives sur l'attention sur soi sont moins clairs. Salovey (1992) a proposé et montré que les deux types d'humeurs—positif et négatif—avaient un effet comparable sur l'attention sur soi mais d'autres recherches n'ont pas trouvé cet effet avec les humeurs positives ou ont même suggéré que les humeurs positives pouvaient diminuer l'attention sur soi (Sedikides, 1992; Sedikides & Green, 2000; Wood et al., 1990). Des recherches récentes ont suggéré que les humeurs positives pouvaient avoir des effets différents sur l'attention sur soi en fonction du contexte (Abele, Silvia, & Zöller-Utz, 2005). Ces auteurs ont manipulé l'humeur des participants de façon positive ou négative ainsi que le contexte avec dans une condition, l'annonce qu'ils allaient réaliser

par la suite une tâche difficile, et dans une autre condition pas d'annonce liée à cette tâche. Ils ont ensuite mesuré l'attention sur soi à l'aide d'une tâche de complétion de phrases par des pronoms personnels à choisir, par exemple: ils, nous ou je. Un choix plus fréquent de pronoms à la première personne (je ou nous) indique une attention sur soi plus élevée. Les résultats ont montré que lorsque les participants s'attendent à réaliser une tâche difficile, l'humeur positive diminue l'attention sur eux-mêmes tandis que lorsqu'ils ne s'attendent pas à cette tâche, l'humeur positive amène les participants à avoir davantage d'attention sur eux-mêmes. Ces effets de l'humeur sur l'attention sur soi pourraient avoir des conséquences sur les processus d'influence de l'humeur sur la mobilisation de ressources et seront repris dans la partie de discussion de ce travail au chapitre 3.1.1.

2.5. Les humeurs comme informations sur la régulation du soi

L'asymétrie des effets des humeurs négatives et positives sur l'attention sur soi trouve une explication dans le modèle de régulation du soi proposé par Carver et Scheier (1981). Cette théorie postule l'existence d'une boucle de rétroaction (en anglais: *Feedback loop*) qui permet à l'organisme de réduire la distance entre l'état actuel de l'organisme et un état désiré. Ainsi, la fonction des affects serait d'informer les individus sur la distance qu'il existe entre leur état actuel et l'état désiré ou alors, selon un développement plus récent du modèle (Carver & Scheier, 1990), du rythme de progression vers l'état désiré. Lorsqu'un individu est éloigné de son état désiré ou que le rythme de progression vers cet état est trop lent, il ressentirait des affects négatifs tandis qu'un rapprochement vers l'état désiré provoquerait des affects positifs. Ceci impliquerait donc que les personnes dans une humeur négative ont d'avantage d'attention sur elles afin de mettre en évidence les problèmes à régler. Bien que cette théorie a des implications sur l'attention sur soi, elle propose surtout que les humeurs ont une origine et une fonction précise, à savoir informer l'organisme sur la distance entre l'état actuel et un état désiré. On peut toutefois concevoir que cette fonction informative n'implique pas directement une cause précise à cette distance et qu'elle ne mène pas forcément à des comportements précis.

Ceci nous ramène à la définition des humeurs qui ont été présentées comme des états affectifs n'étant pas liés à un objet précis et n'ayant pas de fonction motivationnelle stable (Frijda, 1993 ; Gendolla, 2000 ; Schwarz & Clore, 1996). Confirmant cette idée, il a été proposé que les humeurs sont utilisées comme information diagnostique pour des jugements liés au comportement mais qu'elles n'ont pas d'implications motivationnelles stables (Martin, Achee, Ward, & Harlow, 1993; Martin, Ward, Achee, & Wyer, 1993). Selon cette perspective, les effets de l'humeur sur le comportement sont liés au contexte dans lequel le jugement est fait, plutôt qu'une fonction directe de l'humeur. Dans une étude, Martin, Ward et collègues (1993) ont demandé à des participants dans une humeur positive ou négative soit de continuer la tâche tant qu'elle leur semblait agréable soit, dans une autre condition, de continuer la tâche tant qu'ils pensaient ne pas avoir fait assez. Les résultats ont montré qu'en comparaison avec les participants dans une humeur positive, les participants dans une humeur négative persévéraient davantage lorsqu'on

leur demandait de continuer tant qu'ils ne pensaient pas avoir fait assez mais s'arrêtaient plus rapidement lorsqu'on leur demandait de continuer tant que la tâche était agréable. Ceci démontre que les humeurs peuvent avoir des effets comportementaux différents en fonction du type de jugement qui est engagé. Nous allons maintenant nous intéresser aux comportements de régulation de l'humeur qui peuvent être considérés comme des conséquences particulières de l'influence de l'humeur sur le comportement.

3. La régulation des humeurs

3.1. Présentation du concept de régulation

Le concept de régulation est issu des modèles physiologiques décrivant les processus liés à l'homéostasie des organismes, c'est-à-dire la nécessité de maintenir relativement constante la composition du milieu intérieur. Afin de faire face aux changements externes ou internes, les organismes doivent avoir des systèmes de régulation homéostatique leur permettant de minimiser cette variation et de maintenir l'équilibre de l'organisme relativement constant (Vander, Sherman, & Luciano, 1994). En plus des régulations physiologiques, les êtres humains sont amenés à devoir réguler leurs comportements, leurs pensées et leurs états affectifs, ce qui peut être rassemblé dans le concept de régulation du soi (Mischel, 1973). Généralement, trois éléments sont impliqués dans les processus de régulation : l'état actuel, l'état désiré, et une boucle de régulation informant du déséquilibre entre les deux états (Carver & Scheier, 1990; Powers, 1973). Suivant cette idée, la fonction du comportement est de diminuer la divergence perçue entre l'état actuel et l'état désiré.

3.2. Emergence du concept de régulation des humeurs

Au cours des années 1980, l'idée que les individus pouvaient réguler leurs humeurs est venue de deux domaines de recherche différents qui ont chacun semblé montrer une asymétrie entre les effets des humeurs positives et négatives (Morris, 1999). D'un côté, la littérature sur les comportements pro-sociaux a suggéré qu'une humeur positive favorisait les comportements d'aide tandis qu'une humeur négative ne défavorisait pas forcément ce type de comportement (voir Carlson & Miller, 1987, pour une revue). D'un autre côté, la littérature sur les effets de l'humeur sur la mémoire a indiqué qu'une humeur positive favorisait le rappel d'éléments positifs tandis qu'une humeur négative ne favorisait pas forcément le rappel d'éléments négatifs (p.ex., Isen, 1985). Ce chapitre va présenter chacun de ces deux domaines—comportements pro-sociaux et mémoire—d'une façon plus détaillée et montrer de quelle manière ces théories ont contribué à l'émergence du concept de régulation de l'humeur.

3.2.1. Comportements pro-sociaux.

La plupart des théories liées au comportement pro-social se sont intéressées aux raisons qui pouvaient pousser un individu à en aider un autre (voir Geen, 1995). Une des explications les plus anciennes est tirée de l'idée que les individus sont toujours motivés par le désir d'un plaisir maximal et d'une souffrance minimale. Selon ce point de vue, aider son prochain apporterait une certaine forme de récompense—matérielle ou sociale—à celui qui aide. Cette petite introduction suggère déjà clairement la potentialité de régulation des humeurs des comportements pro-sociaux, mais c'est plutôt à travers les effets de l'humeur sur ce type de comportement qu'est issue l'idée de régulation de l'humeur. Dans les années 70, l'altruisme et le comportement pro-social étaient un domaine de recherche majeur en psychologie sociale et l'un de ses champs d'investigation

très actif était la relation entre les états affectifs et les comportements d'aide. De nombreuses recherches ont ainsi démontré que les humeurs positives facilitaient les comportements d'aide à autrui (pour une revue, voir Carlson & Miller, 1987). Par exemple, dans une étude d'Isen et Levin (1972), les participants qui avaient trouvé des pièces de monnaie dans une cabine téléphonique avaient davantage tendance à aider une personne qui avait fait tomber des papiers que les participants qui n'avaient pas trouvé de pièce. Différentes hypothèses ont alors été formulées pour expliquer cet effet des humeurs parmi lesquelles l'idée que les individus dans une humeur positive aidaient les autres afin de maintenir leur humeur à un niveau positif (en anglais : *Mood maintenance* ; Isen & Levin, 1972). D'autre part, l'étude des effets de l'humeur négative a révélé que des humeurs négatives peuvent aussi mener à des comportements pro-sociaux. Par exemple, Cialdini, Darby et Vincent (1973) ont montré que des participants dans une humeur négative avaient davantage tendance à aider un camarade s'il le leur demandait, sauf si une autre régulation des humeurs survenait entre temps. Ces circonstances suggèrent que ces actions ont été entreprises dans le but d'améliorer l'humeur (en anglais : *Mood repair* ; voir p.ex., Manucia, Baumann, & Cialdini, 1984). Ces auteurs proposent par ailleurs un modèle de *negative state relief* expliquant ces effets dans une perspective de régulation de l'humeur. Parallèlement, Isen et collègues (1978) ont proposé que ces effets de l'humeur pouvaient être provoqué par les pensées que les humeurs portaient à l'esprit. Dans deux études, ils ont démontré que les humeurs pouvaient créer des biais dans la mémoire et le jugement.

3.2.2. Humeurs et mémoire.

Dans le domaine de l'influence de l'humeur sur la mémoire, un grand nombre de recherches ont démontré l'occurrence d'un biais de mémoire qui est congruent avec l'humeur. Ce biais favorise le rappel d'éléments qui sont similaires sur une dimension de valence à l'état affectif d'un individu donné. On parle alors de congruence de l'humeur (Blaney, 1986) et cette idée est principalement expliqué par la théorie des réseaux (Bower, 1981, 1991) qui propose que les humeurs sont des concepts, des nœuds liés à un réseau d'informations qui est activé sous l'influence de l'humeur et qui facilite le rappel ultérieur d'informations congruentes (voir également chap. 2.3.1 de cette partie théorique). Cependant, d'autres recherches ont également trouvé des rappels incongruents chez des participants dans une humeur négative (p.ex. Parrott, 1993; Parrott & Sabini, 1990). Une des explication avancée suggérait une tentative de protection de l'humeur de la part des participants dans une humeur négative en résistant au rappel de matériel négatif (p. ex. Isen, 1985). Toutefois, d'autres variables que l'humeur semblent également être impliquées : dans une étude de Smith et Petty (1995), il a été montré qu'une humeur négative produisait un rappel de matériel négatif seulement pour les personnes ayant une basse estime de soi, et non pour les personnes ayant une bonne estime de soi, lesquels ont rappelé du matériel positif pour réguler leur mauvaise humeur.

3.3. Théories sur la régulation des humeurs

3.3.1. Méta-expérience de l'humeur.

Parmi les premières recherches sur la régulation des humeurs, Mayer et collègues ont proposé une distinction entre un niveau d'expérience directe de l'humeur et un niveau d'expérience réflexive de l'humeur—ce qu'ils ont appelé la méta-expérience de l'humeur (Mayer & Gaschke, 1988). Selon ces auteurs, l'expérience *directe* de l'humeur se réfère à la perception que les individus ont de leur état d'humeur, qui peut être décrit sur des dimensions de valence et d'intensité selon un modèle dimensionnel (Russel, 1978; Russel & Bullock, 1986, Wundt, 1897). Par opposition, l'expérience *réflexive* de l'humeur—la méta-expérience de l'humeur—émergerait en réponse à la perception directe de l'humeur et impliquerait des processus de régulation visant à décrire l'humeur, évaluer l'humeur et parfois agir pour changer l'humeur. Parmi ces processus de régulation, les auteurs incluent les cognitions qui servent à décrire les états d'humeur (Scheier & Carver, 1982), qui évaluent la relation entre l'humeur et le jugement (Mayer & Volanth, 1985), qui maintiennent les humeurs positives (Isen, 1984), ou qui font face et tentent d'améliorer les humeurs négatives (Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, DeLongis, & Gruen, 1986; Isen, 1984). Cette approche souligne le fait que, contrairement aux humeurs, ces processus de régulation peuvent être contrôlés par les individus et peuvent ensuite influencer l'humeur elle-même. Dans des études ultérieures, Mayer et collègues ont spécifié leurs hypothèses en considérant qu'il pouvait y avoir des différences interindividuelles dans la manière où les individus sont attentifs à leurs états affectifs, dans la clarté perçue de leurs états affectifs et dans l'intérêt d'améliorer des affects négatifs—les trois composantes de l'intelligence émotionnelle (Salovey, Mayer, Goldman, Turvey, & Palfai, 1995). Etant donné que ce domaine de recherche est davantage lié au domaine des émotions qu'au domaine des humeurs, il ne sera pas détaillé dans ce travail. Pour rester ciblé sur la régulation des humeurs, le prochain chapitre va présenter les travaux ayant investigué les différentes stratégies de régulation de l'humeur.

3.3.2. Les stratégies de régulation de l'humeur

Parmi les premières études investiguant les stratégies de régulation de l'humeur, Rippere (1977) réalisa un sondage auprès d'un échantillon de la population londonienne en posant la question suivante: "Qu'est-ce que vous devez faire lorsque vous vous sentez déprimé?" Les catégories les plus fréquemment citées ont été: activités sociales (p.ex., voir du monde), activités cognitives (p.ex., penser aux causes de l'humeur), exercice (p.ex., faire une marche), actions directes (p.ex., rectifier la situation), distraction (p.ex., rester occupé), et écouter de la musique. D'autres sondages ont trouvé des catégories similaires (Parker & Brown, 1982) et aussi d'autres catégories comme manger, avoir une activité religieuse ou encore faire du shopping (Gallup & Castelli, 1989). Dans une revue de la littérature sur les comportements liés à différents types de régulation de l'humeur, Morris et Reilly (1987) ont relevé les comportements d'auto-récompense (p.ex., avec des activités agréables), la consommation d'alcool, les comportements expressifs (p.ex., des changements posturaux et faciaux), la restructuration cognitive, les actions dirigées sur le problème (p.ex. augmentation de l'effort, persistance) et l'affiliation.

Une série d'études plus approfondies des stratégies de régulation de l'humeur a été réalisée par Thayer, Newman et McClain (1994). Ces études se basent sur la théorie des humeurs de Thayer (1978, 1989) qui propose que les humeurs sont étroitement liées à des états généraux d'activation corporelle (en anglais: *Arousal*) avec des composantes conscientes d'énergie (vs. fatigue) et de tension (vs. calme) qui peuvent décrire les humeurs selon un modèle bi-dimensionnel. Cette perspective implique que différents systèmes corporels (p.ex., cardiovasculaire, musculo-squelettal et cognitif) interagissent avec les humeurs positives ou négatives. En conséquence, Thayer propose que la régulation des humeurs implique des comportements qui modulent l'énergie et la tension d'une façon optimale. Cette série d'études utilisant pour certaines des sondages similaires à ceux présentés auparavant et pour d'autres des instructions plus précises sur l'efficacité de certaines stratégies, a mis à jour plusieurs résultats intéressants. Tout d'abord, il ressort de ces études que de nombreuses stratégies de régulation sont utilisées avec de grandes différences interindividuelles, et plus particulièrement des différences de genre. Les stratégies les plus fréquemment citées sont les activités sociales et cognitives. Parmi les stratégies les plus efficaces, on retrouve l'exercice physique, l'écoute de musique, les interactions sociales, le contrôle des pensées, ou la distraction. Concernant les différences de genre, les auteurs trouvent que les femmes ont tendance à utiliser des stratégies évaluées comme moins efficaces que les hommes ce qui pourrait peut-être expliquer la proportion importante de femmes touchées par la dépression (pour plus de détails, voir Nolen-Hoeksema, 1987, 1991). Finalement, les résultats tendent à confirmer le modèle bidimensionnel de l'humeur (énergie et tension) tel que proposé par les auteurs.

D'autres recherches visant à répertorier et classifier les stratégies de régulation des affects a été menée par Parkinson et Totterdell (1999). Utilisant des questionnaires, des entretiens et des discussions de groupe, ils ont mis à jour 162 stratégies distinctes qui ont ensuite été classifiées par d'autres participants. Les résultats suggèrent des distinctions entre stratégies cognitives et stratégies comportementales, entre des stratégies de diversion et d'engagement, et entre des stratégies de distraction active et d'évitement direct. Dans l'ensemble, ces recherches suggèrent que les individus sont motivés pour réguler leurs humeurs et que certaines actions sont plus instrumentales que d'autres—c'est-à-dire perçues comme plus efficaces—en vue d'une régulation des humeurs, idée qui sera reprise ultérieurement dans cette partie théorique au chapitre 5 présentant le MBM (Gendolla, 2000).

3.3.3. Humeurs et accomplissement

Un autre domaine de recherche ayant mené un certain nombre d'études sur les processus de régulation des humeurs a investigué les comportements d'accomplissement (en anglais: *Achievement behavior*). Suivant la même logique que celle utilisée pour les comportements pro-sociaux, les individus peuvent essayer de maximiser les affects positifs en réalisant diverses tâches, soit parce que la tâche comporte des associations ou des conséquences plaisantes (Gendolla, 2000), soit parce que le fait de réussir une tâche peut amener des affects positifs (Carver & Scheier, 1990). Deux études présentées avec le MBM (Gendolla, 2000) montrent que les individus peuvent avoir des préférences

comportementales dans un but de régulation des humeurs. Premièrement, une étude de Spies (1990) a commencé par induire soit une humeur négative soit une humeur "neutre" à ses participants. Ensuite, ils avaient la possibilité de choisir entre une tâche ayant une potentialité hédonique qui permettait d'améliorer leur état d'humeur, et une tâche hédoniquement neutre. Les résultats ont montré que les personnes dans une humeur négative préféraient la tâche leur permettant d'améliorer leur humeur tandis que les participants dans une humeur neutre n'avaient pas de préférence particulière entre les deux tâches. Ceci démontre que les personnes étant dans un état d'humeur négatif recherchent des moyens de réguler leur humeur. Dans une autre étude menée par Abele (1992), les participants étaient tout d'abord mis dans une humeur positive, négative ou neutre. Ensuite, ils effectuaient une tâche de créativité verbale dans laquelle ils devaient nommer des situations utopiques soit positives, pour une moitié des participants, soit négatives pour l'autre moitié. Les résultats ont montré que les participants donnaient globalement un plus grand nombre de situations lorsqu'ils devaient donner des situations positives. Comparé aux personnes dans une humeur neutre, les participants dans une humeur négative ont donné plus de situations positives, ce qui peut s'expliquer par un investissement plus grand dans une tâche qui pouvait leur permettre de réguler leur humeur. Ces recherches démontrent dans un contexte expérimental que les individus sont motivés à réguler leurs humeurs et que certaines tâches, en fonction de leurs caractéristiques et de leurs conséquences, sont préférées à d'autres en vue d'une régulation des humeurs.

3.3.4. L'influence de la situation

Tandis que la plupart des recherches sur la régulation des humeurs est basée sur le concept d'hédonisme, à savoir que les individus tendent fondamentalement à rechercher le plaisir et à éviter les souffrances, d'autres auteurs remettent en cause cette idée et proposent que le contexte ainsi que les contraintes sociales peuvent expliquer les phénomènes liés à la régulation des humeurs (voir Erber & Erber, 2000, pour une revue). Dans une série d'études (Erber & Tesser, 1992), il a ainsi été montré que les individus ne tendaient pas forcément à améliorer ou maintenir leur humeur mais que cet effet dépendait du contexte. Après avoir été mis dans une humeur positive ou négative par le moyen de films, les participants réalisaient soit une tâche mathématique difficile, soit une tâche facile, soit restaient assis sans rien faire. Suite à cela des mesures de l'humeur étaient effectuées. Les résultats ont montré que les individus ayant réalisé la tâche difficile reportent un état d'humeur moins fort, que ce soit les participants dans une humeur positive ou négative, mais ce qui est plus intéressant c'est que les individus restant assis sans rien faire n'ont pas montré de signes d'amélioration de l'humeur—démontrant que dans cette situation, ils n'ont pas spécialement cherché à améliorer leur humeur. De plus, les personnes dans une humeur positive ont réalisé avec succès la tâche difficile alors que selon une perspective hédonique, ils auraient dû élaborer des stratégies pour que leur humeur ne soit pas atténuée par les aspects contraignants de la tâche.

Certaines situations sociales peuvent également mener des individus à violer le principe d'hédonisme, par exemple lorsqu'il s'agit de donner des mauvaises nouvelles

(Tesser & Rosen, 1975) ou bien lors d'un enterrement. Une étude a par ainsi montré que les individus avaient tendance à atténuer leur bonne ou mauvaise humeur lorsqu'ils s'attendaient à interagir avec une autre personne qu'ils ne connaissaient pas (Erber, Wegner, & Therriault, 1996). Par opposition, il a également été montré que lorsque des individus s'attendent à interagir avec leur partenaire de couple, ils tendent à maintenir leur humeur positive ou négative (Commons & Erber, 1997). Ces résultats suggèrent donc que les individus ne régulent pas forcément leur humeur en suivant un principe d'hédonisme mais plutôt afin de rendre leurs humeurs appropriées au contexte social.

3.3.5. Différences interindividuelles

Les différences interindividuelles jouent un rôle crucial à la fois dans les processus contrôlés de régulation des affects et les processus automatiques (Forgas, 2000; Larsen, 2000). Le concept d'intelligence émotionnelle a été avancé pour mettre en évidence quelques-unes de ces différences entre les individus (Salovey & Mayer, 1990; Salovey et al., 1995). Parmi les traits de personnalité étudiés dans le cadre de la régulation des humeurs, on peut retrouver l'estime de soi (Heimpel, Wood, Marshall, & Brown, 2002; Smith & Petty, 1995), la désirabilité sociale (Forgas, 1998), la complexité affective (Labouvie-Vief & Medler, 2002), ou encore les attentes vis-à-vis des capacités de régulation (Catanzaro & Mearns, 1990) qui ont mené à la création d'une échelle de mesure de la régulation des humeurs (en anglais: *The Negative Mood Regulation Scale*). Cette échelle comporte 30 items évaluant dans quelle mesure les individus anticipent le fait de réussir à améliorer leur humeur à travers leurs efforts et semble avoir démontré une certaine validité (Kirsch, Mearns, & Catanzaro, 1990; Mearns, 1991). Par exemple, il a été montré que les individus ayant des scores élevés sur cette échelle reportaient moins fréquemment des humeurs dysphoriques (Kirsch, Mearns, & Catanzaro, 1990) et avaient plus tendance à s'engager dans des stratégies de régulation actives après une rupture sentimentale (Mearns, 1991). Par rapport à l'estime de soi, il a été montré que les individus ayant une basse estime d'eux-mêmes avaient tendance à rappeler des éléments négatifs lorsqu'ils étaient dans une humeur négative—effets de congruence de l'humeur—tandis que les individus ayant une bonne estime d'eux-mêmes avaient tendance à rappeler des éléments non congruents avec leur humeur négative, suggérant une régulation de leur humeur (Smith & Petty, 1995). Finalement, la notion de complexité affective fait référence à la capacité de coordonner les affects positifs et négatifs dans des structures mentales flexibles et différenciées (Labouvie-Vief & Medler, 2002). Suivant cette idée, une régulation de soi efficace ne dépend pas uniquement du désir d'optimisation des affects mais est influencée parallèlement par la complexité affective des individus. Cette théorie fournit des explications sur les différences interindividuelles liées à l'âge et à des styles de régulation différents. Le présent travail ne s'est pas centré sur les différences interindividuelles bien qu'elles représentent certainement un champ d'étude nécessaire dans ce domaine mais s'est plutôt intéressé aux processus de régulation de l'humeur, et plus particulièrement aux processus volontaires et contrôlés par opposition aux processus automatiques présentés dans le chapitre suivant.

3.3.6. La régulation automatique des humeurs

Parmi les processus de régulation de l'humeur, on peut concevoir que certains d'entre eux se font de façon volontaire et contrôlée et d'autres de façon inconsciente et automatique. Selon Forgas (2000), la régulation des humeurs est largement spontanée et initiée de façon interne, et est accomplie à travers des changements continus sur le plan des stratégies cognitives et de traitement de l'information plutôt qu'à travers des expositions sélectives à des informations externes. Une étude de Sedikides (1994) semble confirmer ce point de vue. Après avoir été mis dans une humeur positive ou négative, des participants devaient produire des descriptions d'eux-mêmes. Il a été trouvé, dans un premier temps, les effets courants de congruence des humeurs. Cependant, après un certain temps, les descriptions ont été de moins en moins congruentes avec les humeurs suggérant des processus automatiques de régulation des humeurs. Ces résultats ont également été trouvés dans d'autres études utilisant d'autres types d'induction d'humeur et d'autres mesures de l'humeur (Forgas & Ciarrochi, 2002). On peut donc en conclure que des stratégies de régulation des humeurs automatiques et inconscientes interviennent de façon courante. Pour expliquer ce phénomène, Forgas (2000) se base sur son modèle d'infusion des affects—présenté au chap. 2.3.1 de cette partie théorique—et propose que la régulation des humeurs se fait de façon spontanée et automatique à travers les processus de traitement détaillé (en anglais: *Substantive processing*) qui mènent à l'infusion des affects et à l'accentuation des états affectifs, et les processus motivés qui sont à la base du contrôle des affects. Selon ce modèle, la régulation des humeurs est déterminée par l'un ou l'autre de ces mécanismes qui permettent d'accentuer ou d'atténuer les effets des humeurs. Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes plutôt intéressés aux processus volontaires et contrôlés de régulation de l'humeur impliquant dans la plupart des cas un effort ayant comme conséquences une activation physiologique et une consommation de ressources.

3.4 Conséquences physiologiques de la régulation des affects

3.4.1. Régulation et consommation de ressources

Certains auteurs considèrent la gestion du stress, la régulation d'une humeur négative ou le fait de résister à une tentation comme des processus nécessitant un contrôle de soi impliquant une consommation de ressources (Muraven & Baumeister, 2000). L'idée principale de ce modèle propose que lorsque des ressources ont été utilisées dans un contexte de contrôle de soi, moins de ressources sont disponibles pour un contrôle de soi ultérieur. Ainsi, selon ces auteurs, les personnes faisant face à une humeur négative doivent exercer un contrôle qui consomme une certaine quantité de ressource et auront donc ensuite moins de ressources disponibles pour d'autres besoin de contrôle. Ceci a été démontré, par exemple, dans des études sur les régimes alimentaires (pour une revue, voir Greeno & Wing, 1994) ou sur les délais de gratification (Fry, 1975 ; Mischel, Ebbesen, & Zeiss, 1972). Une autre étude a par ailleurs démontré que des participants ayant tenté de supprimer un certain contenu de pensée ont moins bien réussi à réguler leurs émotions lors de la vision d'un film comique (Muraven, 1998). On peut donc

supposer que la régulation des humeurs implique également une certaine consommation des ressources mais peu d'éléments sont disponibles quant aux variables impliquées dans ce processus.

3.4.2. Régulation émotionnelle

Bien qu'il est important de distinguer les humeurs des émotions, un certain nombre d'éléments en lien avec notre travail peut être tiré des recherches ayant porté sur la régulation émotionnelle. Un des initiateurs de cette recherche, Gross (p.ex., 1998b), a principalement travaillé sur deux types de stratégies de régulation menant à des conséquences affectives, cognitives, physiologiques et sociales différentes: la réévaluation des événements ayant mené aux émotions et la suppression des émotions. Par exemple, une étude a proposé à des participants un film montrant une scène d'amputation de bras (Gross, 1998a). Trois types d'instructions leur avaient été données en fonction de la condition expérimentale: dans la première, les sujets devaient penser à propos de ce qu'ils voyaient de telle sorte qu'ils ne ressentent rien (réévaluation); dans la deuxième, les sujets devaient cacher leur ressenti (suppression); finalement, dans la dernière condition les sujets devaient simplement regarder le film (contrôle). Des mesures physiologiques de l'activité sympathique étaient effectuées durant le film par des mesures de l'amplitude de la pulsation au niveau du doigt, de la température corporelle, de la conductance de la peau et du rythme cardiaque. Comparés aux conditions de réévaluation et de contrôle, les participants dans la condition de suppression ont montré des signes de forte activation sympathique avec une diminution de l'amplitude de la pulsation et de la température et une augmentation de la conductance de la peau. De plus, la suppression n'a pas eu d'effet sur les mesures subjectives des émotions. Par opposition, la condition de réévaluation a mené à une diminution des signes comportementaux et subjectifs de l'émotion sans élévation des réponses physiologiques. Ces résultats suggèrent que la stratégie de réévaluation est plus efficace et moins coûteuse sur le plan physiologique que la stratégie de suppression.

Tandis que Gross (1998a) a tout d'abord interprété l'activation physiologique associée à la suppression des émotions comme une conséquence probable d'une activation parallèle de centres subcorticaux des émotions et de structures inhibitrices d'ordre supérieur, il a ensuite reconnu (1998b) que cette activation physiologique pouvait simplement indiquer l'effort que les participants investissaient pour supprimer leurs affects. Il n'a toutefois pas considéré la possibilité que ces résultats pouvaient être interprétés en terme de difficulté de la tâche—cacher ses sentiments pourrait être plus difficile et plus exigeant d'un point de vue de ressources que la réévaluation. Selon notre point de vue, l'activation physiologique associée à la stratégie de suppression ne reflète rien d'autre que l'investissement d'un effort qui se trouve être plus important dans le cas de la suppression car cette stratégie est plus difficile à réaliser que la stratégie de réévaluation. Suivant le même raisonnement, il est prédit que certains processus de régulation des humeurs demandent un investissement d'énergie, c'est-à-dire un effort, qui dépend, parmi d'autres éléments, de la difficulté de la tâche. Le présent travail s'est justement intéressé aux comportements de régulation des humeurs en mesurant l'effort

que les individus pouvaient investir dans des tâches offrant des opportunités de régulation. Pour introduire ce sujet, le chapitre suivant va présenter différentes mesures de l'effort et des affects qui ont été utilisées dans les études expérimentales de ce travail.

4. Mesures psychophysiologicals de l'effort et des états affectifs

La variable dépendante principale de notre programme de recherche est l'intensité de l'effort, qui peut être définie comme le niveau de ressources énergétiques mobilisées à un certain moment dans le temps pour exécuter un comportement (Gendolla & Wright, sous presse). En intégrant l'approche de l'*active coping* (Obrist, 1981) et la théorie de l'intensité de la motivation (Brehm & Self, 1989), il a été démontré que l'intensité de l'effort peut être mesurée par la réactivité cardiovasculaire (voir Wright, 1996). Ce chapitre va donc commencer par une description du système cardiovasculaire et de ses paramètres mesurables, et poursuivre avec la présentation des théories de l'*active coping*, de l'intensité de la motivation et de leur intégration par Wright (1996). D'autres mesures psychophysiologicals étant parfois associées à la mobilisation de l'effort ont été utilisées dans les études expérimentales de ce travail et seront donc aussi présentées à la fin de ce chapitre: la mesure de la conductance de la peau et la mesure de certains muscles faciaux qui peuvent parfois répondre à la mobilisation de l'effort mais également à certains états affectifs.

4.1. Mobilisation de l'effort et réactivité cardiovasculaire

4.1.1. Le système cardiovasculaire

La fonction principale du système cardiovasculaire est de maintenir la pression artérielle dans les vaisseaux sanguins pour assurer la circulation du sang à travers les tissus du corps, apporter l'oxygène et le glucose aux différents organes du corps et évacuer les déchets métaboliques. Le système cardiovasculaire peut assurer cette fonction grâce à sa capacité à réagir rapidement à des changements métaboliques afin de maintenir un état d'homéostasie. Par exemple, dans le cas d'une demande physique, l'afflux sanguin augmente dans les muscles squelettiques—mais aussi dans le cœur et la peau—et diminue dans les autres organes. Seul l'approvisionnement sanguin du cerveau reste relativement stable à travers ces changements rapides qui surviennent lors de différents états comportementaux ou psychologiques (Papillo & Shapiro, 1990). Le système cardiovasculaire est fonctionnellement divisé en deux parties. La circulation pulmonaire pompe le sang pauvre en oxygène jusqu'aux poumons et renvoie le sang riche en oxygène vers le cœur. La circulation systémique envoie le sang riche en oxygène vers les organes du corps et pompe le sang pauvre en oxygène vers le cœur. Le cœur consiste lui-même en une pompe droite et une pompe gauche chacune composée de deux chambres—les oreillettes et les ventricules. Les vaisseaux sanguins assurent la distribution et le retour du sang, ainsi que les échanges gazeux nécessaires (voir Papillo & Shapiro, 1990; Stern, Ray, & Quigley, 2001). Le nœud sino-auriculaire situé sur la paroi de l'oreillette droite est responsable du déclenchement de la contraction régulière du cœur et est à l'origine de la dépolarisation électrophysiological. Un cycle cardiaque commence normalement par la dépolarisation des oreillettes qui provoque leur contraction. Suite à cela, l'activité électrique se diffuse autour du nœud auriculo-ventriculaire et provoque la

dépolarisation des ventricules et donc leur contraction. Pendant ce temps, les oreillettes se relâchent et se repolarisent. Finalement, toutes les chambres se relâchent et se repolarisent durant une période de repos. En conséquence, les principales étapes du rythme cardiaque consistent en la systole des oreillettes pendant laquelle le sang passe des oreillettes aux ventricules, la systole ventriculaire pendant laquelle la pression ventriculaire augmente jusqu'à ce que la pression devienne plus grande que la pression dans l'aorte et provoque l'ouverture de la valve aortique, et, finalement, la diastole ventriculaire pendant laquelle les valves aortiques et pulmonaires sont fermées ainsi que les valvules auriculo-ventriculaires (voir Brownley, Hurwitz, & Schneiderman, 2000).

4.1.2. Influences sympathique et parasympathique

Le fonctionnement du système cardiovasculaire est influencé et hiérarchiquement contrôlé par différents facteurs: les mécanismes de contrôles locaux à des niveaux cellulaires, métaboliques et hormonaux, les mécanismes liés au système nerveux autonome et l'influence d'aires cérébrales corticales et subcorticales. Parmi ces facteurs, les branches sympathique et parasympathique du système nerveux autonome exercent une influence particulièrement importante sur le cœur et les vaisseaux sanguins. Le système nerveux sympathique est continuellement impliqué dans l'homéostasie du corps mais devient plus actif dans des périodes de demande extérieure. En général, l'activité sympathique augmente l'activité des organes cibles. Le système nerveux parasympathique s'occupe de la digestion, du stockage de l'énergie et de la reproduction et exerce davantage une fonction inhibitrice. Par exemple, le rythme cardiaque a une pulsation automatique de 105-110 battements par minute dans des conditions de repos mais est ralenti par l'influence vagale (c'est-à-dire, parasympathique) et bat à environ 70 battements par minute. Grâce aux effets opposés des systèmes sympathique et parasympathique, leur activation conjointe permet une régulation optimale des fonctions organiques (voir Brownley et al., 2000; Lovallo, 2005; Stern et al., 2001). Concernant le système cardiovasculaire, l'activation du système nerveux sympathique produit généralement une augmentation de la fréquence cardiaque mais dans certains cas, cette activation peut être masquée par une activation simultanée du système nerveux parasympathique. De plus, l'activation du système sympathique augmente la force de la contractilité du cœur, c'est-à-dire la force avec laquelle le sang est éjecté du ventricule gauche dans l'aorte. Cette augmentation de la fréquence cardiaque et de la contractilité du cœur est provoquée par une activation sympathique β -adrénergique. Le système sympathique influence également la constriction de certains vaisseaux et la dilatation d'autres vaisseaux en fonction des récepteurs post-synaptiques adrénergiques impliqués (voir Brownley et al., 2000; Levick, 2003; Lovallo, 2005).

4.1.3. Paramètres cardiovasculaires

La mesure de certains paramètres du système cardiovasculaire peut donner un aperçu de l'état momentané de l'organisme et permet d'inférer l'activité du système nerveux autonome. La liste des paramètres cardiaques et vasculaires présentés ci-dessous n'est pas exhaustive mais présente les paramètres qui sont théoriquement et empiriquement importants pour le présent travail (Levick, 2003; Papillo & Shapiro, 1990):

- La pression artérielle systolique est la pression maximale dans l'aorte faisant pendant l'éjection ventriculaire, mesurée en millimètres de Mercure (mmHg; normalement autour de 120 mmHg au repos) ;
- La pression artérielle diastolique est la pression minimale dans l'aorte pendant la phase de diastole, mesurée en mmHg (normalement autour de 80 mmHg au repos);
- La résistance périphérique totale se réfère au niveau de résistance présent dans l'ensemble des vaisseaux sanguins de la circulation systémique;
- et, finalement, la fréquence cardiaque, mesurée en nombre de battements par minute (bpm; normalement autour de 60-80 bpm au repos).

Ces paramètres sont différemment influencés par l'activation des branches sympathique et parasympathique du système nerveux autonome. Etant donné que l'activation sympathique peut provoquer la constriction de certains vaisseaux et la dilatation d'autres vaisseaux selon le type de récepteurs impliqués, la résistance périphérique totale n'est pas systématiquement influencée par les décharges sympathiques. En conséquence, la pression artérielle diastolique, qui est déterminée principalement par la résistance périphérique totale, n'est pas systématiquement influencée par l'activité sympathique. Ainsi, la pression diastolique peut refléter une activation sympathique mais cela n'est pas toujours forcément le cas. En conclusion, la pression diastolique n'est pas considérée comme un bon indicateur de l'activation sympathique. En opposition, la pression artérielle systolique est considérée comme la mesure la plus sensible vis-à-vis d'une influence du système nerveux sympathique parmi les paramètres discutés ici parce que le déchargement sympathique β -adrénergique conditionne directement la force de la contractilité du cœur, qui ensemble avec la résistance totale des vaisseaux détermine la pression systolique. Ainsi, la pression systolique est considérée comme un bon indicateur de l'activation sympathique. La fréquence cardiaque n'est pas seulement déterminée par le système nerveux sympathique, mais aussi par le système nerveux parasympathique (cf. Brownley et al., 2000 ; Obrist, 1981 ; Papillo & Shapiro, 1990). C'est pourquoi les ajustements de la pression systolique, qui dépendent directement du débit cardiaque et de la stimulation β -adrénergique du cœur, constituent les premières mesures pour quantifier l'engagement dans un comportement. Dans ce domaine de recherche, la théorie de l'*active coping* a été l'une des premières à montrer un lien entre demandes comportementales et réponses cardiovasculaires et va donc être présentée dans le chapitre suivant.

4.1.4. Active coping et mobilisation de l'effort

Dans le domaine de la psychophysiologie, le système cardiovasculaire a été l'objet d'une attention soutenue en tant que système répondant à de nombreux processus psychologiques et comportementaux et pouvant alors être utilisé comme indicateur de différents états de l'organisme. Les fonctions attentionnelles, l'*arousal*, le stress ou le contexte social en sont quelques exemples (Papillo & Shapiro, 1990). Parmi ces différents domaines de recherche, les travaux de Paul Obrist (1976, 1981) ont apporté une contribution importante à la compréhension des réponses des individus face aux demandes comportementales. Le point de départ de cette théorie réside dans l'observation que l'activité du système cardiovasculaire est proportionnelle à la demande qui est faite à l'organisme et ce phénomène est expliqué en se basant sur l'idée que le corps assure ainsi l'apport sanguin nécessaire aux organes sollicités. Cette observation est valable pour des demandes *physiques* mais également pour des demandes *mentales* bien que dans ce dernier cas la demande métabolique est habituellement moins importante. Sa théorie distingue des situations d'*active coping* où l'individu a la possibilité d'agir pour en déterminer les issues et des situations de *passive coping* où l'individu n'a aucun moyen d'influencer la situation et ses conséquences. Il a alors pu démontrer que ces différentes situations résultaient dans des réponses cardiovasculaires différentes. Les situations d'*active coping*, qui correspondent à des contextes de mobilisation de l'effort, activent plus fortement les voies sympathiques β -adrénergiques qui ont une influence sur des paramètres cardiaques comme la pression artérielle systolique ou le rythme cardiaque.

4.1.5. Théorie de l'intensité de la motivation

Elaborant la loi motivationnelle de la difficulté de Ach (1935) qui stipule que dans un but de conservation de l'énergie l'organisme mobilise ses ressources proportionnellement à la demande d'une situation, Brehm (p.ex., Brehm & Self, 1989) a proposé une théorie distinguant l'*intensité de la motivation* à un instant précis (c'est-à-dire l'effort mobilisé à ce moment) de ce qu'il a appelé la *motivation potentielle* représentant l'effort maximal *justifié* par la situation. La magnitude de la motivation potentielle peut être influencée par les besoins, la valeur des conséquences et la probabilité perçue d'obtenir ce que l'on souhaite à travers une action. Ainsi les auteurs proposent que l'effort investi à un moment donné dans une action va être proportionnel à la difficulté de cette action jusqu'au point où l'effort maximal justifié est atteint, soit parce que l'action est beaucoup trop difficile, autrement dit impossible, soit parce que les besoins de l'individu et/ou les conséquences de l'action ne justifient plus un effort aussi important—selon un principe d'économie des ressources. Une autre distinction importante issue de la théorie de l'intensité de la motivation concerne les tâches à difficulté fixée et non fixée. Dans le cas de tâches à difficulté fixée, c'est-à-dire lorsque les standards de difficulté sont déterminés par l'expérimentateur et indiqués aux participants, il est attendu que la mobilisation de l'effort réponde proportionnellement à la difficulté de la tâche sauf si le niveau d'effort demandé dépasse la motivation potentielle du participant (voir Figure 1). Dans ce dernier cas, peu d'effort est mobilisé car la tâche est considérée comme impossible ou alors les conséquences de la tâche ne sont pas suffisamment attrayantes.

Lorsque la motivation potentielle est basse et la difficulté est haute (Figure 1, panneau A), on attend peu d'effort puisque l'effort nécessaire n'est pas justifié. Lorsque la motivation potentielle est élevée et la difficulté est haute (Figure 1, panneau B), on attend un effort important puisque l'effort nécessaire est cette fois justifié. Dans les cas de tâches à difficulté non fixée, par exemple lorsque l'on demande aux participants de faire de leur mieux, il est prédit que l'effort investi sera directement déterminé par la motivation potentielle des individus. Si une personne est très intéressée par les conséquences d'une tâche dont elle ne connaît pas la difficulté, il est prédit qu'elle va mobiliser le maximum d'effort possible pour obtenir ces conséquences.

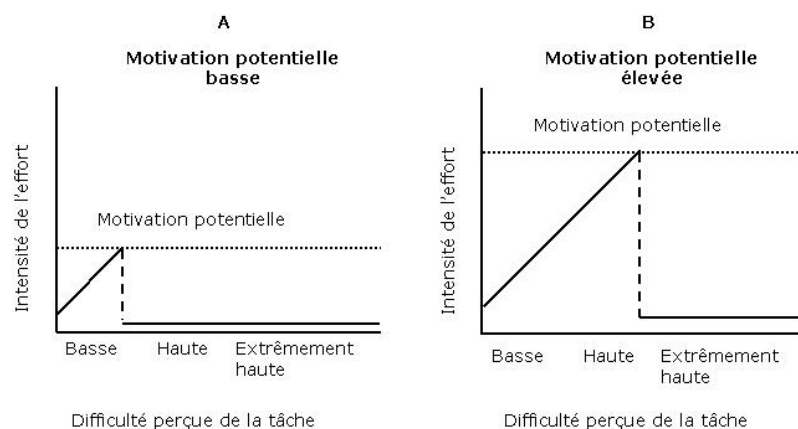


Figure 1

Prédictions de la théorie de l'intensité de la motivation (p.ex., Brehm & Self, 1989) sur l'intensité de l'effort investi pour des tâches à difficulté fixée (difficulté basse, modérée, élevée et extrême) en fonction du niveau de motivation potentielle.

En se basant sur l'approche d'Obrist (1981), à savoir l'utilisation de mesures cardiovasculaires comme mesure de l'effort investi, un grand nombre d'études initiées et principalement menées par R.A. Wright et ses collaborateurs ont apporté un support empirique solide à la théorie de l'intensité de la motivation (pour des revues voir Wright, 1996 ; Wright & Kirby, 2001). Il a ainsi été démontré que l'intensité de l'effort telle que postulée par Brehm (p.ex., Brehm & Self, 1989) était reflétée par l'activité cardiovasculaire, principalement par la pression artérielle systolique et plus rarement par la pression artérielle diastolique et le rythme cardiaque. Dans des tâches à difficulté fixée, la réactivité cardiovasculaire est basse quand la tâche est facile, sensiblement plus forte lorsque la tâche est difficile et à nouveau basse lorsque la tâche est très difficile voire impossible, montrant un désengagement des participants (p.ex., Wright, 1984 ; Wright, Brehm, Crutcher, Evans, & Jones, 1990). Il y a également des études montrant l'interaction entre motivation potentielle et difficulté de la tâche. Une instrumentalité élevée, des conséquences très positives ou des besoins forts peuvent amener une mobilisation de l'effort élevée dans des cas de tâches très difficiles (p.ex., Storey, Wright, & Williams, 1996 ; Wright & Gregorich, 1989 ; Wright, Shaw, & Jones, 1990). Dans les situations de tâches à difficulté non fixée, la mobilisation de l'effort dépend directement

des facteurs influençant la motivation potentielle et le maximum d'effort justifié est mobilisé (p.ex., Wright, Killebrew, & Pimpalapure, 2002). De façon similaire, lorsque la difficulté d'une tâche est inconnue ou vague pour les participants, il a été montré que la mobilisation de l'effort est directement déterminée par la motivation potentielle (Richter & Gendolla, 2006).

4.1.6. L'influence de l'évaluation subjective de la difficulté

Développant la théorie de l'intensité de la motivation, R. A. Wright et collègues se sont également intéressés à l'effet de l'évaluation subjective de la difficulté par l'intermédiaire de l'évaluation de la capacité que les individus pouvaient s'attribuer. Selon les prédictions de la théorie de l'intensité de la motivation, il est attendu que les personnes ayant une évaluation basse de leur capacité évaluent la tâche comme étant plus difficile et mobilisent davantage d'effort que les personnes ayant une bonne évaluation de leur capacité. Dans cette situation, l'effort a une fonction compensatoire par rapport à l'évaluation de la capacité. Ce raisonnement provient de l'idée que les individus utilisent toutes les informations disponibles pour évaluer la difficulté subjective de la tâche, parmi lesquelles la difficulté objective de la tâche et leur sentiment de capacité, afin de déterminer le niveau d'effort optimal dans une perspective de conservation des ressources. Il est toutefois également prédit qu'à un certain niveau de difficulté, les personnes ayant une évaluation basse de leur capacité évaluent la difficulté de la tâche comme trop élevée et mobilisent peu d'effort tandis que les personnes ayant une bonne évaluation de leur capacité évaluent la tâche comme difficile mais pas impossible et mobilisent l'effort nécessaire. Ces prédictions décrivent donc un pattern d'interaction au niveau de l'effort investi entre l'évaluation de la capacité et la difficulté de la tâche, pattern semblable à celui présenté pour l'influence de l'humeur dans le chapitre suivant (voir chap. 5.2, Figure 3).

Dans une série d'études qui ont soit manipulé la capacité perçue par des moyens expérimentaux, soit comparé des personnes présentant des différences dans la perception de leur capacité, Wright et collègues ont confirmé ces hypothèses. Plus spécifiquement, ils ont trouvé que les personnes ayant une évaluation basse de leur capacité montraient davantage de réactivité de la pression artérielle systolique (et parfois de la fréquence cardiaque) comparé aux personnes ayant une évaluation haute de leur capacité dans des tâches faciles mais qu'elles présentaient moins de réactivité dans les tâches difficiles (Wright & Dismukes, 1995 ; Wright, Wadley, Pharr, & Butler, 1994). Dans les cas de difficulté impossible, il n'y avait pas de différence entre les deux groupes mobilisant les deux peu d'effort (p.ex., Storey et al., 1996). Le même type de raisonnement a également été appliqué à des personnes « fatiguées » ayant moins de ressources disponibles vs. des personnes non fatiguées. Il est prédit dans ce cas que les personnes « fatiguées » mobilisent davantage d'effort dans les tâches faciles comparées aux personnes non fatiguées et moins d'effort dans les tâches difficiles. A nouveau, l'effort a une fonction compensatoire pour permettre aux individus qui ont moins de ressources disponibles de faire face à la demande de la tâche. Ces hypothèses ont également été supportées par des études empiriques (Wright & Penacerrada, 2002).

Suivant la même logique, Gendolla a intégré la théorie de l'intensité de la motivation et l'influence de l'humeur sur le comportement en proposant le *mood-behavior-model* (MBM; Gendolla, 2000). Dans une série d'expériences présentées en détail dans le chapitre présentant le MBM, Gendolla et collègues ont montré que l'humeur influence l'évaluation de la demande et que ceci mène au même pattern de mobilisation de l'effort que la perception de la capacité (voir Richter, Gendolla, & Krusken, 2006, pour une revue). De plus, le MBM propose un certain nombre de variables liées aux humeurs pouvant influencer, entre autres, la motivation potentielle. Parmi celles-ci, les variables associées à la régulation des humeurs comme par exemple les conséquences de la tâche ou la valence de la tâche sont au centre du présent programme de recherche et vont être détaillées dans le chapitre présentant le MBM. Auparavant, une description d'autres mesures psychophysiques utilisées pour mesurer la mobilisation de l'effort et les états affectifs va être présentées.

4.2. Le système électrodermal

Le système électrodermal semble parfois répondre durant la mobilisation des ressources (p.ex., Dawson, Schell, & Fillion, 2000; Greene, Kille, & Hogan, 1979; Pecchinenda & Smith, 1996; Stennett, 1957). Mais bien que des réponses électrodermales sont liées à l'activation du système sympathique, elles sont en général faiblement corrélées avec l'activité cardiovasculaire, avec quelques exceptions (p.ex., Gendolla & Richter, 2005). Toutefois, dans le contexte de la régulation du soi, qui concerne le domaine de la régulation des humeurs, il a été montré que le fait de contrôler ses pensées (Wegner, Shortt, Blake, & Page, 1990) ou ses expressions émotionnelles (voir Gross, 2002) est associé avec une augmentation des réponses électrodermales. Ainsi, le système électrodermal pourrait également répondre à certains comportements de régulation de l'humeur et ce chapitre va commencer par une brève présentation de ce système.

La mesure de l'activité électrodermale est née de l'observation que la peau devient momentanément un meilleur conducteur de l'électricité lorsque certains stimuli externes sont présentés (Féré, 1888). Le principe de la mesure électrodermale consiste à faire passer un léger courant entre deux électrodes placées sur la surface de la peau (généralement sur les doigts de la main) et à mesurer le voltage résultant de ce courant. Suivant l'équation de la loi d'Ohm, $R = V/I$, où R = la résistance de la peau, I = le courant appliqué, et V = le voltage mesuré, on peut déterminer la résistance de la peau à partir du courant appliqué et du voltage mesuré. Bien que dans cette équation on utilise le terme de résistance de la peau, on parle plus généralement de conductance de la peau, qui désigne la capacité de la peau à conduire l'électricité.

D'un point de vue physiologique, la conductance de la peau est influencée par la production de transpiration de la part des glandes sudoripares. Lorsque les canaux des glandes sudoripares se remplissent de transpiration pour l'amener à la surface de la peau, le courant utilise ces canaux comme des chemins facilitant son passage et réduisant donc la résistance. Cette résistance est influencée par le nombre de glandes recrutées et la quantité de transpiration produite qui dépendent du degré d'activation sympathique

pouvant provenir de différents chemins corticaux (voir Boucsein, 1992). Les variations du système électrodermal peuvent se distinguer avec deux types de mesures:

- le niveau de conductance de la peau (en anglais: *Skin conductance level, SCL*), qui correspond au niveau de conductivité électrique de la peau mesurée en micro Siemens (entre 2 et 20 microS au repos);
- les réponses de la conductance de la peau (en anglais: *Skin conductance response, SCR*), qui correspondent à une variation de la conductance de la peau dans une certaine fenêtre temporelle dont on peut mesurer le nombre par minute, l'amplitude, le temps de latence, ou encore le temps entre le début de la réponse et le sommet de la réponse. Les réponses peuvent être liées à un stimulus en particulier (on parle de réponses spécifiques) ou alors être mesurées sur une certaine période de temps sans stimulus spécifique (on parle de réponses non spécifiques).

Comme indiqué plus haut, le système électrodermal est directement influencé par le système sympathique. Il fait donc partie d'un ensemble de réponses à l'activation du système nerveux autonome dont le rythme cardiaque et la pression artérielle font partie, mais qui ne sont pourtant pas forcément corrélées. Ce phénomène pourrait être expliqué par l'existence de deux systèmes neurophysiologiques réagissant à différents types de situations (Fowles, 1988). D'un côté, un système comportemental neurophysiologique d'*activation* contrôlerait des fonctions comme le rythme cardiaque et répondrait davantage à des situations de recherche de récompense, à des stimuli conditionnés associés à une récompense ou pendant un évitement actif. D'un autre côté, un système comportemental neurophysiologique d'*inhibition* serait responsable des réponses du système électrodermal et serait impliqué dans des situations en réponse à une punition ou à un évitement passif. Etant donné que les processus de régulation du soi nécessitent parfois des comportements inhibiteurs, ceci pourrait expliquer la présence d'activation électrodermale dans des comportements de régulation du soi.

4.3. Expression faciale, mobilisation de l'effort et états affectifs

L'intérêt pour la mesure des muscles faciaux en psychologie est principalement né des travaux précurseurs de Darwin (1873) sur les expressions faciales. Convaincu que la plupart des comportements expressifs étaient surtout innés, il étudia les expressions émotionnelles chez les hommes et les animaux en reconnaissant toutefois que certains mouvements n'étaient pas discernables à l'œil nu. Il fallut attendre quelques progrès technologiques pour que l'activité de ces muscles puisse être mesurée. Par la suite, l'étude des muscles faciaux a été utilisée dans de nombreux paradigmes parmi lesquels la mesure de la mobilisation de l'effort et de certains états affectifs (voir Tassinari & Cacioppo, 2000, pour une revue). L'activation des tissus musculaires peut être mesurée par des électrodes de surface qui captent le signal électrique produit par les mécanismes d'innervation du muscle. L'électromyogramme ne mesure pas directement la contraction ou l'activité d'un muscle mais l'activité nerveuse provoquant cette contraction en tant que différence de

potentiel dont l'unité est le Volt (en général des millivolts, mV). Etant donné que les signaux des muscles du visage sont relativement faibles, la distance entre les électrodes (idéalement la plus petite possible), la préparation de la peau et la présence d'une électrode de référence sont des éléments très importants pour réduire les signaux parasites. De plus, le placement des électrodes est fondamental vu que les muscles du visage sont nombreux et parfois superposés (voir Tassinari & Cacioppo, 2000).

L'activité de certains muscles du visage, mesurée avec un électromyogramme, a également été associée à la mobilisation de ressources mentales. Des auteurs ont trouvé une réactivité du muscle *Corrugator Supercilii*—le muscle situé au-dessus des sourcils et responsable du froncement des sourcils—durant la performance à une tâche (p.ex., Smith, 1989; Van Boxtel & Jessurun, 1993; Waterink & Van Boxtel, 1994). D'autres auteurs ont montré que le fait de ressentir une facilitation dans un effort mental menait à une réactivité du muscle *Zygomaticus Major*—muscle situé sous la joue et responsable du sourire (Winkielman & Cacioppo, 2001). Ces résultats suggèrent que la mobilisation de ressources pourrait être positivement liée à l'activité du *Corrugator Supercilii* et négativement liée à l'activité du *Zygomaticus Major*. Toutefois, l'activité de ces deux muscles en particulier a également été associée à l'expérience d'états affectifs. Le muscle *Corrugator Supercilii* est associé à des affects négatifs tandis que le *Zygomaticus Major* est associé à des affects positifs (voir Bradley, 2000; Tassinari & Cacioppo, 2000, pour des revues). Etant donné que ces muscles faciaux semblent répondre d'une part à la mobilisation de l'effort, et d'une autre part aux états affectifs, leur mesure a été incluse dans ce programme de recherche. Avant de présenter les résultats de nos recherches avec ces différentes mesures psychophysiologiques, nous allons présenter le modèle servant de base à ce travail et intégrant l'influence des humeurs et la mobilisation de l'effort: le *mood-behavior-model* (Gendolla, 2000).

5. Le Mood-Behavior-Model

5.1. Présentation générale

Le *mood-behavior-model* (MBM ; Gendolla, 2000) représente une approche intégrative offrant des explications à propos de l'influence des humeurs sur la direction, l'intensité et la persistance des comportements humains. Comme première considération, il postule que les humeurs elles-mêmes ne constituent pas des états motivationnels stables et clairs, car elles ne sont pas directement liées à un objet. Par opposition, les émotions qui sont de plus courte durée impliquent en général un objet spécifique et provoquent des comportements spécifiques (peur → fuite, colère → agression, etc.). Il semblerait plutôt que les effets de l'humeur sur le comportement sont déterminés par des processus psychologiques qui sont largement dépendants du contexte (Richter et al., 2006). Deux processus principaux, l'*impact informationnel* et l'*impact directif* de l'humeur, sont présumés comme étant à la base de l'influence de l'humeur sur la mobilisation des ressources et les préférences d'action. Le MBM peut être présenté à l'aide de cinq postulats de base qui sont également illustrés dans la Figure 2:

- a) **Les humeurs, par opposition aux émotions, n'ont pas d'implications ou de fonctions motivationnelles déterminées.** Les humeurs sont vécues sans conscience simultanée de leurs causes. En conséquence, les humeurs ne poussent pas l'organisme à agir d'une façon spécifique envers des objets ou des événements qui ont induit ces humeurs.
- b) **Les humeurs influencent le comportement par leur impact informationnel et directif.** L'impact informationnel se réfère aux effets de congruence de l'humeur sur les jugements et évaluations liés au comportement. L'impact directif de l'humeur se réfère à la poursuite de motivation hédonique, et concerne ainsi les préférences comportementales.
- c) **Les impacts informationnel et directif de l'humeur peuvent influencer le comportement indépendamment.** Chacun de ces impacts est suffisant pour l'influence de l'humeur sur le comportement, mais les deux peuvent également survenir ensemble. De plus, les impacts de l'humeur peuvent être faibles et n'avoir aucune influence.
- d) **La force de l'impact informationnel de l'humeur dépend de la pondération effective de l'humeur et de l'étendue des associations amorcées par l'humeur.** L'humeur a une valeur diagnostique particulièrement pour les jugements évaluatifs, et les associations amorcées par l'humeur sont spécialement susceptibles d'être activées dans des états d'humeur spécifiques, lorsque les humeurs sont des résidus d'émotions spécifiques.

- e) La force de l'impact directif de l'humeur est conjointement déterminée par la force de la motivation hédonique et la magnitude de l'instrumentalité des comportements en vue d'une satisfaction hédonique.** La force de la motivation hédonique est elle-même déterminée par l'intensité de l'humeur, la saillance de l'humeur, et le contexte de la situation. La magnitude de l'instrumentalité des comportements en vue d'une satisfaction hédonique est déterminée par la coloration hédonique du comportement en lui-même, la coloration hédonique des conséquences du comportement et la valence de l'humeur.

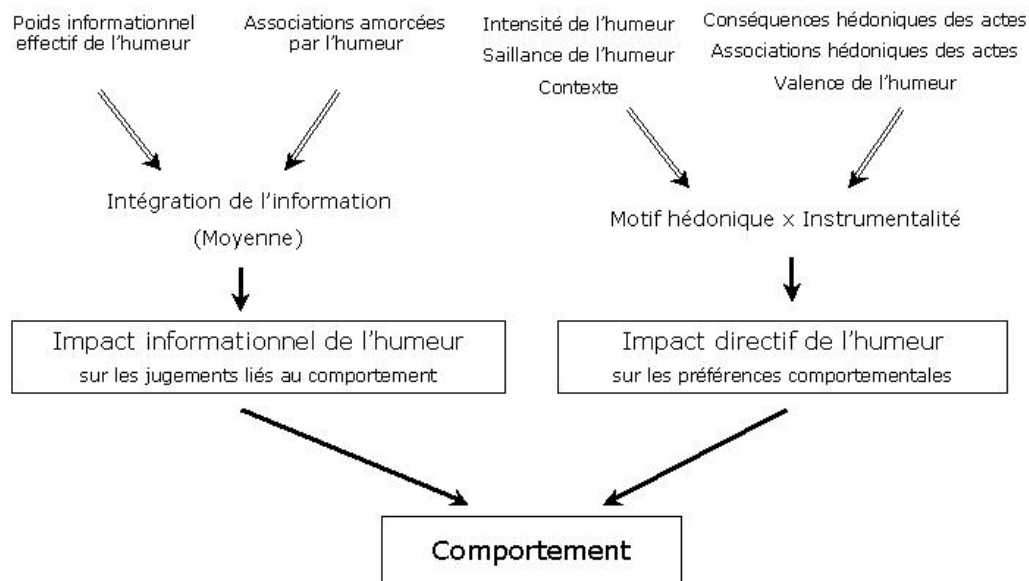


Figure 2

Prédictions théoriques concernant l'influence informationnelle et directive de l'humeur sur le comportement selon le MBM (Gendolla, 2000).

5.2. L'impact informationnel de l'humeur

De même que l'humeur peut influencer toute sorte de jugements évaluatifs d'une manière congruente (voir Wyer, Clore & Isbell, 1999, pour une revue), le MBM prédit que l'humeur peut influencer les évaluations liées à la performance d'une tâche d'une manière congruente. Les personnes dans une humeur positive produisent des jugements plus positifs comparé aux personnes dans une humeur négative. Pour des questions comme: "Est-ce que la tâche est difficile?", "Est-ce que je suis capable de réussir la tâche?", "Quel effort vais-je devoir investir?", l'humeur peut être utilisée comme information diagnostique pour évaluer la demande exigée par la tâche (p.ex., Cunningham, 1988; Kavanagh & Bower, 1985; Wright & Mischel, 1982). En conséquence, les personnes dans une humeur négative vont avoir tendance à évaluer la demande de la tâche comme étant plus grande, plus importante que les personnes dans une humeur positive. Cet impact informationnel de l'humeur va avoir des répercussions sur la mobilisation de l'effort puisqu'il a été montré

que l'investissement d'énergie dans une tâche est proportionnel à la difficulté perçue de la tâche dans les limites de la motivation potentielle des individus (Brehm & Self, 1989). Ces considérations fournissent des prédictions sur l'influence des humeurs sur la mobilisation de l'effort présentées dans la Figure 3.

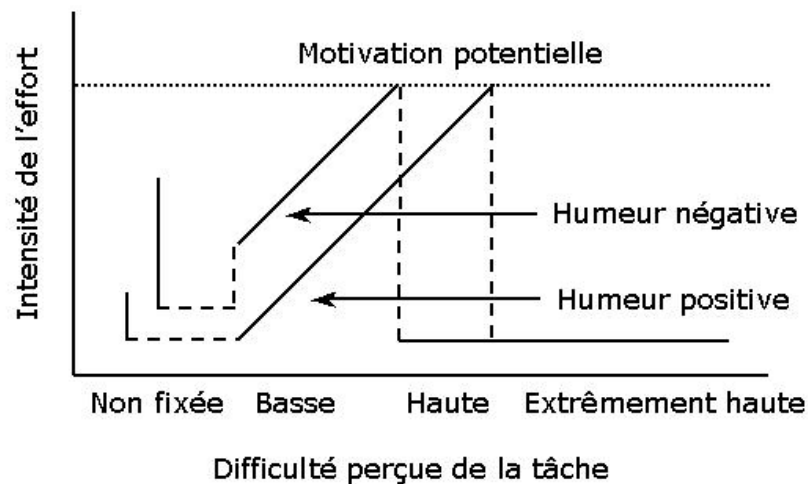


Figure 3

Prédictions théoriques concernant l'influence informationnelle de l'humeur sur l'intensité de l'effort selon le MBM (Gendolla, 2000) pour des tâches à difficulté non fixée et fixée (difficulté basse, modérée, élevée et extrême). Figure adaptée de Richter et al. (2006).

5.2.1. Tâches à difficulté non fixée

Dans des tâches avec des standards de difficulté non fixés (p.ex., "Faites de votre mieux"), il est prédit que les individus utilisent leur humeur comme information diagnostique pour évaluer le niveau de demande exigé par la tâche et que cette évaluation subjective de la difficulté influence ensuite la mobilisation de l'effort puisque la relation entre demande et effort est proportionnelle (Ach, 1935; Brehm & Self, 1989). Etant donné que les humeurs ont un effet de congruence sur les jugements évaluatifs comme les jugements liés à la tâche, les résultats prédits sont un engagement plus grand dans une humeur négative comparé à une humeur positive—pour autant que la valeur diagnostique de l'humeur n'est pas remise en question.

Gendolla & Krüsken (2002a, étude 1) ont testé ces prédictions et trouvé des résultats confirmant ces hypothèses. Après une phase d'habituation permettant d'obtenir les valeurs cardiovasculaires au repos, les participants regardaient un extrait vidéo durant environ 10 min soit de film comique soit de film triste pour induire une humeur positive ou négative. Après des mesures verbales de la manipulation de l'humeur, les participants effectuaient une tâche de mémoire avec comme consigne de mémoriser le plus possible d'éléments présentés (dans ce cas des séries de quatre lettres, comme par exemple "GHTR") et de les rappeler correctement à la fin des 5 min que durait la tâche. Durant l'induction d'humeur et la tâche de mémorisation, les valeurs cardiovasculaires étaient également mesurées. De plus, la valeur diagnostique de l'humeur en tant qu'information

importante pour la tâche était manipulée. La moitié des participants étaient informés que les films qu'il avaient vu auparavant pouvaient avoir de effets sur leur état affectif durant un certain temps. Cette instruction dévoilant que l'humeur avait pu être manipulée était censée diminuer la valeur diagnostique de l'humeur en tant qu'information importante pour la tâche. Ainsi, il était prédit aucun effet de l'humeur sur l'engagement dans la tâche dans cette condition. Pour les personnes qui n'avaient pas cet indice, il était prédit qu'ils utilisent leur humeur comme information diagnostique et que les personnes dans une humeur négative mobilisent plus d'effort que les personnes dans une humeur positive. Les résultats étaient comme attendus. Les humeurs n'ont eu aucun effet sur la réactivité cardiovasculaire pendant la phase d'induction qui s'est avérée efficace sur la base des mesures verbales de l'humeur, confirmant que les humeurs elles-mêmes ne mobilisent pas de ressources. Durant la tâche pourtant, les humeurs ont eu une influence sur la mobilisation de l'effort dans le sens où les personnes dans une humeur négative ont montré une réactivité cardiovasculaire plus élevée—particulièrement la pression artérielle systolique—tandis que les personnes dans une humeur positive ont montré moins de réactivité cardiovasculaire lorsqu'aucun indice était donné. Lorsque l'indice sur la manipulation de l'humeur était donné aux participants, ces effets diminuaient. De façon similaire, la performance a été affectée à la fois par les humeurs et la présence ou l'absence de l'indice. Sans indice, les participants dans une humeur négative ont mémorisé davantage de séries de lettres que ceux dans une humeur positive. Avec l'indice, il n'y avait pas de différence entre les deux conditions d'humeur. De plus, la performance—i.e., le nombre de séries de lettres rappelée—était positivement corrélée avec la pression systolique reflétant un lien entre effort et performance. Dans une deuxième étude similaire (Gendolla & Krüsken, 2002a, étude 2), en plus des effets prédits pour la réactivité cardiovasculaire, les humeurs ont eu l'impact informationnel prédit sur les jugements liés à l'évaluation de la demande subjective—c'est-à-dire une demande subjective plus élevée dans une humeur négative que positive—lorsque l'indice sur les effets de la manipulation de l'humeur n'était pas donné aux participants. Lorsque l'indice était donné, les humeurs n'ont pas eu d'effet sur l'évaluation de la demande subjective alors que les humeurs en elles-mêmes n'ont pas été influencées par l'indice—les participants reportant le même niveau d'humeur avant et après l'indice.

En conclusion, ces études ont démontré que les humeurs elles-mêmes n'avaient pas d'effet sur la mobilisation de l'effort mais qu'elles amenaient à une plus grande mobilisation des ressources dans une humeur négative que dans une humeur positive quand les individus utilisent leur humeur comme information diagnostique pour l'évaluation de la demande d'une tâche. D'autres études utilisant d'autres types d'induction d'humeur (musique et rappel autobiographique) et d'autres types de tâches (détection de lettres, créativité verbale) ont également confirmé ces effets de l'humeur dans le cadre de tâches à difficulté non fixée (Gendolla & Krüsken, 2001a, 2001b, 2002c). De plus, des analyses de médiation ont révélé que l'évaluation de la demande subjective était un médiateur significatif entre l'humeur et la réactivité systolique (Gendolla & Krüsken, 2002c), c'est-à-dire que la relation entre humeur et réactivité systolique

diminuait après avoir statistiquement inclus l'évaluation de la demande comme médiateur entre les deux. Ainsi, l'impact informationnel de l'humeur sur l'engagement dans une tâche, tel que conceptualisé par le MBM, est un effet robuste.

5.2.2. Tâches à difficulté fixée

Dans le but de prédire les effets de l'humeur dans des tâches avec des standards de difficulté fixés, il est nécessaire de relever que le MBM prédit que les individus utilisent leur humeur comme information pertinente pour la tâche en combinaison avec d'autres informations liées à la tâche. En effet, les individus utilisent toutes les informations disponibles pour évaluer le niveau de demande subjective qui détermine ensuite l'intensité de l'effort suivant un principe d'économie des ressources personnelles. Il s'agit de ne pas dépenser plus d'effort que nécessaire et pour autant que cela soit justifié. Ainsi, l'humeur est un élément d'information diagnostique qui est intégrée dans un jugement global avec toutes les autres informations disponibles (Abele et al., 1998; Abele & Gendolla, 1999; Abele & Petzold, 1994). En conséquence, les individus dans une humeur positive ou négative qui sont confrontés à une tâche et qui sont informés du niveau de difficulté de cette tâche vont considérer les deux éléments diagnostiques disponibles—leur état d'humeur et le standard de difficulté de la tâche—pour évaluer le niveau de la demande. L'engagement résultant peut être prédit en suivant le raisonnement du MBM concernant l'impact informationnel appliqué avec la théorie de l'intensité de la motivation (Brehm & Self, 1989), comme présenté dans la Figure 3.

Spécifiquement, (1) il est prédit que les personnes dans une humeur négative auront tendance à mobiliser plus d'effort lorsqu'une tâche est facile comparé à des personnes dans une humeur positive puisqu'elles évaluent la tâche comme étant plus difficile que les personnes dans une humeur positive. Par contre, (2) lorsqu'une tâche atteint un certain niveau de difficulté, il est prédit que les personnes dans une humeur positive investissent plus d'effort que les personnes dans une humeur négative puisque ces dernières évaluent déjà la tâche comme étant trop difficile et se désinvestissent de la tâche alors que les personnes dans une humeur positive évaluent la tâche comme étant difficile mais pas impossible et fournissent l'effort nécessaire. (3) Si une tâche est extrêmement difficile de telle sorte que le succès est perçu comme impossible, l'humeur ne va jouer aucun rôle et peu d'effort va être investi—les participants se désengagent de la tâche. Dans ce cas, la pondération diagnostique de l'information liée à la difficulté impossible de la tâche est tellement grande que la pondération effective de l'humeur comme information diagnostique devient très basse.

Une série d'expériences menées par Gendolla et collègues a largement confirmé ces prédictions (Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b, 2002c). Dans une de ces études (Gendolla & Krüsken, 2002c), les participants étaient mis dans une humeur positive ou négative avec une procédure de rappel autobiographique d'événements personnels joyeux ou tristes. Ensuite, ils réalisaient une tâche de mémoire consistant à mémoriser et rappeler des séries de lettre, par exemple "GHTR". Dans la condition facile, ils devaient mémoriser et rappeler correctement quatre séries de lettres en 5 min. Dans la condition

difficile, ils devaient mémoriser et rappeler correctement huit séries de lettres en 5 min. Enfin, une condition impossible leur demandait de mémoriser vingt séries de lettres. Durant les différentes phases de l'expérience, des mesures cardiovasculaires étaient réalisées. Les résultats ont montré le pattern exact de réactivité de la pression artérielle systolique correspondant aux prédictions de la Figure 3: dans le cas de la tâche facile, les personnes dans une humeur négative évaluaient la tâche comme étant plus difficile et présentaient une réactivité systolique plus élevée comparé à des personnes dans une humeur positive. Lorsque la tâche était difficile, les personnes dans une humeur positive présentaient une réactivité systolique plus importante que les personnes dans une humeur négative. Finalement, l'humeur n'a pas eu d'effet lorsque la tâche était impossible et la réactivité systolique était basse. En conclusion, les humeurs et les standards de la tâche ont eu l'effet conjoint anticipé sur la réponse cardiovasculaire liée à l'effort.

5.3. L'impact directif de l'humeur

En plus de l'impact informationnel, le MBM prédit que l'humeur peut avoir un impact directif sur l'initiation et la direction du comportement en suivant un principe d'hédonisme—i.e., maximiser les plaisirs et diminuer les souffrances. Cet impact directif de l'humeur influence la préférence que les individus peuvent avoir pour des actions ayant pour but de réguler leurs affects. Selon le MBM, l'impact directif est déterminé conjointement par la force de la motivation hédonique et l'instrumentalité d'une action ou d'une tâche. Plus spécifiquement, le MBM prédit que la force de la motivation hédonique d'une personne—i.e., le besoin momentané de ressentir du bien-être—augmente avec l'intensité et la saillance de l'humeur, et diminue dans des situations qui ne se prêtent pas à des affects positifs (voir Figure 2). Les effets de l'intensité de l'humeur s'expliquent par le fait que les personnes dans une humeur positive vont chercher à maintenir leur humeur et les personnes dans une humeur négative vont chercher à améliorer leur humeur (p.ex., Isen, 1985). Dans les deux cas, les personnes vont être intéressées par des activités qui sont instrumentales pour la régulation des affects—c'est-à-dire promettant des affects positifs. L'instrumentalité d'une activité pour la régulation des affects dépend quant à elle des associations agréables ou désagréables liées à l'activité, des conséquences plaisantes ou déplaisantes de l'activité (Silvestrini & Gendolla, 2007), ainsi que de la valence de l'humeur. Pour ce dernier point, il est en effet attendu qu'une activité n'aura pas la même capacité d'améliorer l'humeur si l'on est dans une humeur négative ou positive dans l'idée que lorsque l'on est dans une humeur négative, un plus grand nombre d'activités est à même d'améliorer l'humeur (voir aussi Wegener & Petty, 1994).

En se référant à la théorie de l'intensité de la motivation (Brehm & Self, 1989), les possibilités de régulation affective devraient influencer le niveau de ressources justifié—i.e., la motivation potentielle—jusqu'auquel l'effort est mobilisé proportionnellement à la difficulté perçue de la tâche (voir Wright & Kirby, 2001, pour une revue). Ainsi, il est prédit que des activités permettant une régulation des affects augmentent la motivation potentielle des individus tandis que des activités désagréables ou amenant des

conséquences négatives diminuent la motivation potentielle pour réaliser ces actions (Silvestrini & Gendolla, 2008a, 2008b).

5.4. L'effet conjoint des impacts informationnel et directif

Les prédictions sur l'effet conjoint des impacts informationnel et directif sont présentées dans la Figure 4. Le panneau A montre les prédictions pour un impact directif faible, par exemple pour des activités menant à des conséquences désagréables. Dans ce cas, la motivation potentielle est basse parce que la performance est associée à des conséquences négatives. Jusqu'au niveau relativement bas des ressources maximales justifiées, la mobilisation de l'effort est déterminée par l'impact informationnel de l'humeur: plus d'effort pour les individus dans une humeur négative comparé à des individus dans une humeur positive quand la tâche est facile mais plus d'effort pour les individus dans une humeur positive comparé à des individus dans une humeur négative quand la tâche est difficile (voir chap. 5.2.2 pour les explications). Le panneau B présente les prédictions du MBM lorsque l'impact directif est fort, par exemple lorsqu'une tâche a des conséquences agréables. Dans ce cas, la motivation potentielle est élevée puisque la performance est associée à des conséquences positives mais cela ne signifie pas pour autant que les personnes mobilisent plus d'effort dans toutes les conditions. En fait, entre la condition de motivation basse et la condition de motivation potentielle haute, une seule prédiction diffère, celle concernant les personnes dans une humeur négative réalisant une tâche difficile. Dans les autres conditions, l'impact informationnel détermine la mobilisation de l'effort pour les deux niveaux de motivation potentielle. Mais dans la condition d'humeur négative et tâche difficile, l'effort qui était estimé comme trop important dans la condition de motivation potentielle basse devient justifié dans la condition de motivation potentielle haute. Ceci a pour résultat la mobilisation d'un effort important pour les personnes dans une humeur négative réalisant une tâche difficile lorsque la motivation potentielle est haute.

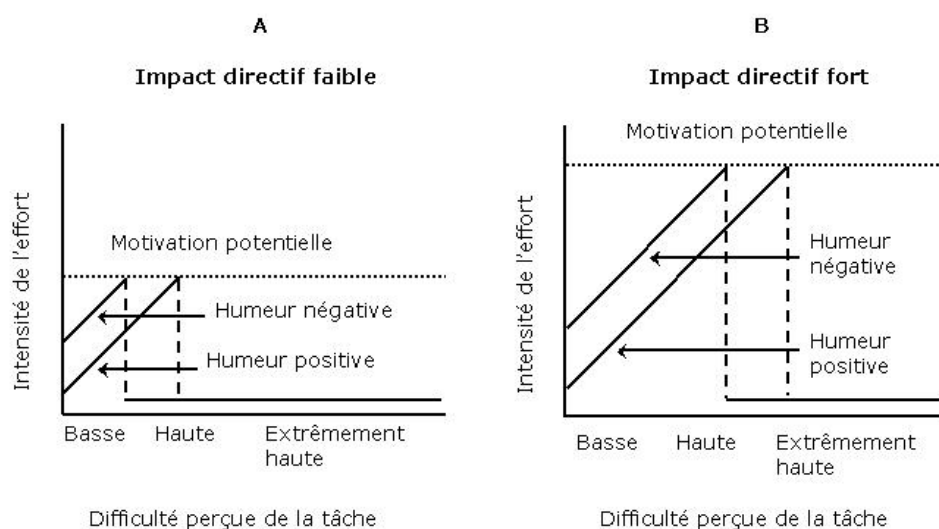


Figure 4

Prédictions théoriques concernant les impacts informationnel et directif de l'humeur sur l'intensité de l'effort selon le MBM. Figure adaptée de Gendolla et Krusken (2002c).

Une étude réalisée par Gendolla et Krüsken (2002c) a testé ces prédictions. Des mesures cardiovasculaires ont été réalisées pendant une phase de repos, une phase d'induction d'humeur positive ou négative avec des extraits vidéo joyeux ou tristes et pendant une tâche de mémoire soit facile soit difficile. La tâche consistait à mémoriser en 5 min soit quatre séries de lettres dans la condition facile, soit huit séries de lettres dans la condition difficile. De plus, la moitié des participants étaient informés que selon leur résultat à la tâche, ils auraient la possibilité de se relaxer avec une musique agréable (condition de récompense contingente à la performance). L'autre moitié des participants étaient informés qu'ils auraient la possibilité de se relaxer avec une musique agréable quel que soit leur résultat à la tâche (condition de récompense non contingente à la performance). Selon les prédictions, le fait d'avoir une récompense contingente à la performance rend le succès attractif et augmente ainsi la motivation potentielle par un effet de l'impact directif de l'humeur. Ceci devrait avoir comme conséquence une mobilisation de l'effort importante pour les personnes dans une humeur négative réalisant une tâche difficile—condition où l'évaluation de la demande subjective est la plus forte.

Les résultats étaient comme prédits. Lorsque la récompense n'était pas contingente au succès, la réactivité systolique a décrit le pattern attendu selon l'impact informationnel de l'humeur: plus d'effort dans une humeur négative que positive lorsque la tâche était facile mais moins d'effort dans une humeur négative que positive lorsque la tâche était difficile. Comme prévu, le même pattern se produisit lorsque la récompense était contingente au succès, à l'exception d'une seule condition: les participants dans une humeur négative réalisant une tâche difficile ont mobilisé beaucoup d'effort. Le niveau d'effort perçu subjectivement comme élevé était maintenant justifié par la récompense contingente au succès. Une deuxième étude qui a utilisé soit une récompense désagréable non contingente au succès soit une récompense agréable contingente au succès a répliqué ces résultats et confirmé l'idée du MBM qui postule que les impacts informationnel et directif peuvent survenir en même temps.

Dans l'ensemble ces deux études suggèrent que les récompenses contingentes au succès ont permis de justifier l'effort requis par la condition humeur négative/tâche difficile car elles offraient des opportunités de régulation des affects. On peut toutefois relever que dans ces études, les conséquences positives étaient toujours associées au succès et ainsi il n'était pas clair si les participants étaient motivés par les conséquences positives afin de réguler leur humeur ou par le succès en lui-même. En effet, certaines théories proposent que le succès en lui-même peut être une source de motivation (p.ex., Atkinson, 1957; Carver & Scheier, 1991).

Un des buts principaux de cette thèse a donc été d'investiguer plus en détail les effets de la motivation de régulation des humeurs sur la mobilisation de l'effort afin de déterminer si cette motivation peut justifier un effort important lorsque le contexte le demande. Suivant les prédictions du MBM, la motivation de régulation de l'humeur agit à travers l'impact directif des humeurs qui est déterminé d'une part par la motivation hédonique et d'une autre part par l'instrumentalité des actions ou des activités en vue

d'une régulation. Plus spécifiquement, la motivation hédonique est entre autres déterminée par l'intensité de l'humeur, donc par les états d'humeurs—positif ou négatif—des participants tandis que l'instrumentalité des actions est défini par le potentiel de ces actions d'offrir des opportunités de régulation. Ainsi, il est prédit que des individus étant dans un état d'humeur intense et ayant la possibilité de réaliser une action leur offrant une possibilité d'améliorer ou de maintenir leur humeur vont présenter une motivation potentielle élevée dans le cadre de ces actions. Cette motivation potentielle élevée va ensuite permettre un effort plus important lorsque la difficulté de la tâche est perçue comme élevée—p.ex. pour une tâche difficile réalisée dans une humeur négative—puisque l'effort est déterminé par la difficulté perçue de la tâche jusqu'au niveau maximal d'effort justifié (Brehm & Self, 1989). Afin de tester nos hypothèses, nous nous sommes appuyés sur la notion de mobilisation de l'effort issue de la théorie de l'intensité de la motivation élaborée par Brehm (p.ex., Brehm & Self, 1989) et opérationnalisée par Wright (1996) sous forme de réactivité cardiovasculaire. Les trois études empiriques de ce travail investiguant la problématique des effets de la motivation de régulation des humeurs sur la mobilisation des ressources vont maintenant être présentées dans la partie expérimentale de ce travail.

PARTIE EXPERIMENTALE

1. Vue d'ensemble des études et prédictions

Bien que les recherches présentées dans les premiers chapitres de la partie théorique abordent parfois le thème de la motivation dans les comportements liés à la régulation des humeurs, peu d'études ont spécifiquement investigué des composantes motivationnelles dont par exemple la mobilisation des ressources. Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes intéressés à l'intensité de la motivation telle que théorisée par Brehm (p.ex., Brehm & Self, 1989). De plus, nous nous sommes basés sur le MBM pour des prédictions spécifiques sur l'influence de l'humeur sur la mobilisation des ressources dans des comportements de régulation des humeurs. Plus spécifiquement, nous avons manipulé d'une part la motivation hédonique des participants en induisant des états d'humeur positif, négatif ou neutre, et d'une autre part l'instrumentalité des tâches en proposant des tâches qui offraient ou n'offraient pas des opportunités de régulation. L'idée centrale de ces recherches était de montrer que la motivation de régulation des humeurs peut justifier une mobilisation de l'effort importante lorsque le contexte le demande.

Toutes les études ont été réalisées avec des étudiants de l'Université de Genève et ont commencé par la mesure des valeurs physiologiques au repos pendant environ 10 min, suivies d'une induction des humeurs (positive, négative et parfois neutre) durant 8 min et, finalement, d'une tâche de 5 min impliquant des comportements liés à la régulation des humeurs.

Dans la première étude, la tâche a simplement consisté à essayer d'améliorer son humeur. Les participants étaient mis dans un état d'humeur négatif, neutre ou positif et devaient essayer pendant la tâche de 5 min d'atteindre un état d'humeur positif. Les hypothèses issues du MBM prévoient que les participants dans une humeur négative vont fournir un effort important car dans leur cas, l'effort est à la fois nécessaire sous l'influence de l'impact informationnel et justifié par l'impact directif. Les participants dans une humeur neutre ou positive vont fournir peu d'effort, les premiers parce que leur humeur ne nécessite pas d'être maintenue ou améliorée et donc l'effort n'est pas justifié (impact directif faible) et les seconds parce qu'ils perçoivent la tâche comme facile du fait de l'impact informationnel et qu'en conséquence, l'effort n'est pas nécessaire.

La deuxième étude a proposé à des participants mis dans une humeur négative ou positive une tâche soit agréable soit désagréable dans l'idée que la tâche agréable offrait une opportunité de régulation des humeurs et pouvait justifier un effort plus important si nécessaire. De plus, la tâche comportait des standards de difficulté fixés, avec une moitié des participants réalisant une tâche facile, et l'autre moitié une tâche difficile. Le MBM prédit qu'une tâche désagréable aura un impact directif faible tandis que la tâche agréable aura un impact directif fort qui se reflétera principalement dans la condition d'humeur négative et tâche difficile. Dans cette condition, on attend un effort modeste lorsque la tâche est désagréable mais un effort important lorsque la tâche est agréable car dans ce cas l'effort nécessaire est justifié par le caractère agréable de la tâche. Dans toutes les

autres conditions, le MBM prédit principalement un impact informationnel de l'humeur sur la mobilisation des ressources.

Finalement, la troisième étude a investigué les effets de conséquences positives et négatives suite au succès à une tâche de mémoire facile ou difficile sur des participants mis dans une humeur négative ou positive avec des prédictions similaires à l'étude 2. Lorsque les conséquences de la tâches sont négatives, le MBM prédit un impact directif relativement faible parce que la tâche n'est pas instrumentale pour une régulation des humeurs. Mais lorsque les conséquences sont positives, on attend une mobilisation de l'effort importante dans la condition humeur négative et tâche difficile car dans ce cas l'effort nécessaire est justifié par les aspects positifs des conséquences parce que les deux impacts, informationnel et directif, sont forts.

Comme dans les études de Wright et collègues (voir Wright, 1996; Wright & Kirby, 2001, pour des revues) et Gendolla et collègues (voir Gendolla & Brinkmann, 2005; Richter et al., 2006, pour des revues), nous avons opérationnalisé l'intensité de la motivation—notre variable dépendante principale—à travers les changements dans l'activité cardiovasculaire entre une phase de repos et une phase d'induction des humeurs d'une part, et une phase de performance d'une autre part. Nous avons ainsi principalement mesuré les pressions artérielles systolique et diastolique, ainsi que la fréquence cardiaque. Selon l'approche d'*active coping* d'Obrist (1981) et son intégration avec la théorie de l'intensité de la motivation par Wright (1996), les influences sympathiques β -adrénergiques sur le myocarde sont proportionnelles à l'effort ou à l'engagement dans une tâche. En conséquence, il est anticipé que particulièrement la pression artérielle systolique va refléter nos hypothèses concernant la mobilisation de l'effort parce que ce paramètre est systématiquement influencé par le déchargement sympathique sur le cœur.

De plus, toutes les études impliquent également des mesures des affects à travers l'expression faciale et plus spécifiquement l'activités des muscles *Zygomaticus Major* et *Corrugator Supercilii* (voir Bradley, 2000). Ces mesures ont toutefois été effectuées de façon exploratoire compte tenu des implications divergentes issues des littératures sur les affects et la mobilisation de l'effort. Finalement, la première étude inclut également des mesures de la conductance de la peau étant donné que cette mesure peut parfois être associée à une activation sympathique (voir chap. 4.2 et 4.3 de la partie théorique pour plus de détails).

2. Etude 1

Mood Effects on Autonomic Activity in Mood Regulation¹

University students ($N = 43$) watched film clips to manipulate negative, neutral, or positive mood states and then performed a mood regulation task with the goal of experiencing positive affect. Autonomic reactivity was assessed during habituation, mood inductions, and mood regulation. According to the mood-behavior-model (Gendolla, 2000) and studies on self-regulation, we predicted stronger cardiovascular and electrodermal reactivity in a negative mood than in both positive and neutral moods in the context of mood regulation but not during the mood inductions. Results were as expected. Furthermore, the Zygomaticus Major muscle reacted more strongly in the positive than in the neutral and negative mood conditions during the mood inductions. The findings are interpreted as demonstrating mood effects on resource mobilization during an effortful mood regulation performance.

2.1. Introduction

Affect regulation is the process of controlling—i.e. maintaining or changing—one's current feeling states (e.g., Clark & Isen, 1982; Thayer et al., 1994). It can be considered as a sub-process of self-regulation, which involves individuals' attempts to control their own behavior, thoughts, and feelings and therefore requires resources (see Muraven & Baumeister, 2000). Past studies have investigated autonomic nervous system reactions during the control of specific emotional expressions in the context of emotion elicitation (Gross, 2002). However, the role of mood states in autonomic reactivity during affect regulation is still unclear. The present research was conducted to close this gap and investigated mood effects on cardiovascular, electrodermal, and facial muscular reactivity in the context of a mood regulation task. The tested predictions were based on an integrative theory about mood effects on behavior—the mood-behavior model (MBM, Gendolla, 2000).

2.1.1. Mood, Motivation, and Autonomic Reactivity

Moods are relatively long-lasting affective phenomena which are—in contrast to short-lived, acute, and object-related emotions—experienced without concurrent awareness of their origins (e.g., Frijda, 1993; Gendolla, 2000). The MBM does not consider moods themselves as motivational states because they do not involve in-built action goals, which are typical for emotions (e.g., fear → escape; interest → exploration, etc.). Consequently, moods should only impact effort-related responses in the autonomic nervous system when they are experienced in contexts that make resource mobilization necessary. In such contexts, however, moods can have an *informational impact* on

¹ Silvestrini, N., & Gendolla, G.H.E. (2007). Mood effects on autonomic activity in mood regulation. *Psychophysiology*, 44, 650–659.

resource mobilization and related autonomic reactions—especially cardiovascular reactivity—as demonstrated in a recent series of experiments from our laboratory (see Gendolla & Brinkmann, 2005; Richter et al., 2006, for reviews). According to this idea, mood states have congruency effects on task-related appraisals during task performance, such as judgments of demand, difficulty, or ability (e.g., Cunningham, 1988; Kavanagh & Bower, 1985; Wright & Mischel, 1982), in same way that moods can influence any evaluative judgments (see Wyer et al., 1999, for a review). The result is more positive and optimistic judgments in a positive mood than in a negative mood. Consequently, during performance, demand is perceived as higher in a negative mood than in a positive mood and effort-related cardiovascular reactivity is stronger in a negative mood than in a positive mood when participants are asked to do their best and have to self-regulate the necessary resources (e.g., Gendolla, Abele, & Krüsken, 2001; Gendolla & Krüsken, 2001a, 2002a). This happens because resources are mobilized proportionally to experienced task demand as long as success is regarded as possible and worthwhile (Brehm & Self, 1989; Wright & Kirby, 2001). In support of the idea of an informational mood impact, subjective demand assessed immediately before performance mediates the effect of mood on cardiovascular response during performance (Gendolla & Krüsken, 2002b) and the mood effects on both demand appraisals and cardiovascular reactivity disappear when the mood's informative value is taken into question (Gendolla & Krüsken, 2002c). Moreover, no study from our laboratory found mood effects on cardiovascular activity prior to task performance, supporting the idea that moods themselves do—in contrast to short-lived, object-related emotions (see Cacioppo, Berntson, Larsen, Poehlmann, & Ito, 2000)—not automatically mobilize resources.

The MBM predictions about informational mood impact on resource mobilization have received clear support so far, but moods' impact on autonomic adjustments in affect regulative tasks is still unclear. According to the MBM, especially people in a relatively intense mood state should have a high interest in activities that provide facilities for mood regulation—i.e. mood repair in a negative mood and mood maintenance in a positive mood. This process is named *directive mood impact* because mood takes effect on the direction of behavior by influencing individuals' need to experience well-being. A so called neutral mood is associated with a weaker interest in affect regulation, because it is by definition less intense on a positive-negative dimension. Thus, the need to maintain or protect a positive mood and the need to change or repair a negative mood should be weaker, too (e.g., Handley & Lassiter, 2002). Furthermore, the MBM predicts that informational and directive mood impacts can operate simultaneously. That is, people in positive and negative moods have, on the one hand, a relatively strong need to experience positive affect; on the other hand, their mood state influences the evaluations of task demand and corresponding autonomic adjustments during performance, as discussed above. These theoretical predictions provide hypotheses about mood effects on autonomic adjustments in the context of mood regulation, which are outlined in Figure 5 and which were tested in the present experiment.

Due to the directive mood impact, people in both a negative and a positive mood should be willing to mobilize relatively high resources for mood regulation compared with people in a neutral mood. Due to the informational mood impact, people in a negative mood should experience higher task demand during performance than those in a neutral and positive mood. Consequently, in the context of a mood regulation task, individuals in a negative mood should mobilize relatively high resources, because this is both necessary due to the informational mood impact (experienced high demand) and justified by the directive mood impact (strong need to feel better). By contrast, individuals in a positive mood should mobilize fewer resources because they experience lower task demand, although their need to protect/maintain their good feeling should also be strong. Individuals in a neutral mood should also mobilize few resources because more engagement is not justified due to their weak need to feel good.

Thus, in short, compared with people in a negative mood, individuals in both positive and neutral moods should mobilize fewer resources—the former group due to lower experienced demand; the latter group because of a weaker need to feel better. Furthermore, we expected that moods per se would not involve effort-related autonomic activity, because they are—unlike specific emotions—not motivational states themselves.

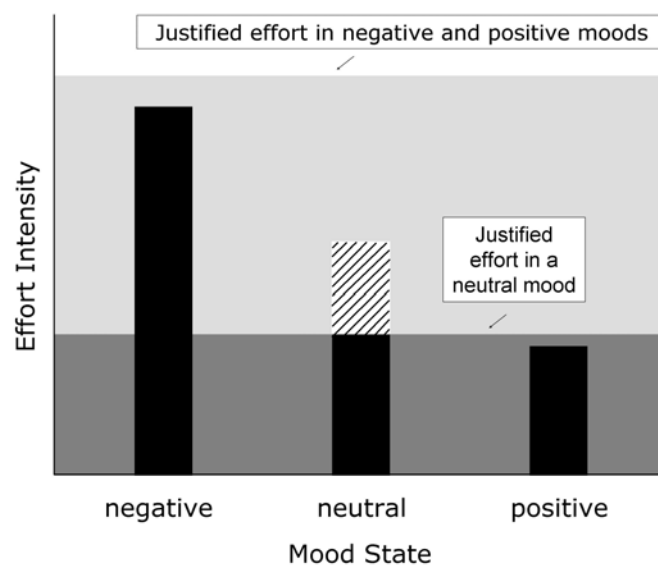


Figure 5

Theoretical predictions for the impact of mood on effort intensity in mood regulation and its physiologic correlates according to the MBM. The dark grey area shows the justified amount of effort for mood regulation in a neutral mood and the light grey area shows the justified amount of effort in both positive and negative moods due to the directive mood impact. The black bar areas show the resulting effort intensity. The hatched bar area shows the necessary amount of effort due to the informational mood impact which is, however, not justified due to the relatively weak directive mood impact in a neutral mood.

2.1.2. Autonomic Reactivity in Self-Regulation

Like our previous studies the present experiment focused on mood effects on cardiovascular reactivity. However, on the basis of other research in self-regulation and linkages between affective states and autonomic nervous system reactivity, we also included measures of electrodermal and facial muscular reactivity.

Cardiovascular reactivity. Especially SBP responds sensitively to experienced task demand as long as success on a challenge is perceived as possible and worthwhile (e.g., Bongard, 1995; Gendolla & Krüsken, 2001b, 2002a, 2002b; Gerin, Litt, Deich, & Pickering, 1995; Light, 1981; Lovallo et al., 1985; Obrist, 1981; Sherwood, Dolan, & Light, 1990; Smith, Nealey, Kircher, & Limon, 1997; Smith, Ruiz, & Uchino, 2000; Wright & Kirby, 2001; Wright & Lockard, 2006). Evidence for effects on diastolic blood pressure (DBP) (e.g., Storey et al., 1996) and heart rate (HR) (e.g., Eubanks, Wright, & Williams, 2002; Gendolla & Richter, 2005; Obrist, 1981) is less consistent, which is plausible for physiological reasons (Brownley et al., 2000; Papillo & Shapiro, 1990). SBP is systematically influenced by myocardial contractility that is potentiated by β -adrenergic sympathetic discharge whereas diastolic blood pressure depends mainly on vascular resistance, which is less systematically affected by sympathetic arousal. Heart rate is determined by both sympathetic and parasympathetic arousal and should thus only respond to effort mobilization when the sympathetic impact is stronger, which is not always the case (Berntson, Cacioppo, & Quigley, 1993; Obrist, 1981).

Electrodermal reactivity. The electrodermal system seems to respond at least sometimes during resource mobilization (e.g., Dawson et al., 2000; Greene et al., 1979; Pecchinenda & Smith, 1996; Stennett, 1957). But although electrodermal responses are linked to sympathetic activity, they are usually only poorly correlated with cardiovascular reactivity—with some exceptions (e.g., Gendolla & Richter, 2005). However, in the context of self-regulation, which is of the highest relevance for the present study, it was repeatedly found that controlling one's thoughts (Wegner et al., 1990) or emotional expressions (see Gross, 2002) is associated with increases in tonic skin conductance level (SCL). Therefore, we will focus on this measure in the present study.

Facial muscular activity. Facial muscular activity, assessed with facial electromyogram (EMG), has also been linked to the mobilization of mental resources. Some researchers have found *Corrugator Supercilii* reactivity related to task engagement (e.g., Smith, 1989; Van Boxtel, & Jessurum, 1993; Waterink & Van Boxtel, 1994). Others have proposed that experiencing ease of mental processing leads to *Zygomaticus Major* reactivity (Winkielman & Cacioppo, 2001). This suggests that resource mobilization could be positively related to *Corrugator Supercilii* and negatively related to *Zygomaticus Major* reactivity. On the other hand, there is also replicated evidence that these facial muscles respond to the experience of positive (especially *Zygomaticus Major*) and negative (especially *Corrugator Supercilii*) affect—also without resource mobilization (see Bradley, 2000; Tassinary & Cacioppo, 2000, for reviews). Moreover, smiling—which is associated with *Zygomaticus Major* activity—has also been reported as a mood regulation strategy

(Parkinson & Totterdell, 1999), or could be an emotional expression of an other mental mood regulation strategy, like thinking to positive past events. Given that facial EMG seems thus to respond to mood experiences, resource mobilization, and affect regulation, we also assessed Zygomaticus Major and Corrugator Supercilii reactivity in the present study.

2.1.3. The Present Experiment

After habituation, participants were first induced into a negative, neutral, or positive mood with relatively long film clips that have efficiently induced mood states in our previous studies (see Gendolla & Brinkmann, 2005) and then performed a mood regulation task with the goal to get into a positive mood within five minutes. Measures of SBP, DBP, HR, SCL, and facial EMG activity were taken during habituation, the mood inductions, and mood regulation performance. We tested the following hypotheses: (1) Based on the theoretical reasoning in the MBM and our previous research, we predicted stronger cardiovascular reactivity—especially SBP—in the negative mood condition than in the neutral and positive mood conditions in the context of the mood regulation task, but no mood effects on cardiovascular reactivity during the mood inductions. (2) To further investigate the role of electrodermal reactivity in self-regulation, we tested whether tonic SCL described the same pattern than we had predicted for cardiovascular reactivity. (3) Given the evidence for linkages between facial EMG reactivity and the experience of affective states on the one hand, and for linkages between facial EMG reactivity and mental effort mobilization on the other hand, we analyzed Zygomaticus Major and Corrugator Supercilii reactivity exploratively without directed predictions.

2.2. Method

2.2.1. Participants and Design

Forty-four university students (36 women, 8 men, average age 24 years) received partial course credit for participating and were randomly assigned in a 3 (Mood: negative vs. neutral vs. positive) x 2 (Time: mood inductions vs. mood regulation) mixed model design with repeated measures on the second factor. A preliminary analysis revealed that the mood scores of one participant in the negative mood condition exceeded the mean scores in that condition more than 2 standard deviations. Consequently, this participant was discarded from the further analysis, leaving a final sample of $N = 43$ participants. Participation was anonymous and voluntary.²

2.2.2. Apparatus and Physiological Measures

Assessed values of cardiovascular, electrodermal, and facial EMG activity were stored on computer disk; experimenter and participants were both ignorant of those values during the experimental session. Electrophysiological measures were sampled and

² Due to measurement errors, there were missing data for some participants. Therefore, the sample sizes slightly varied across the analyses of the single dependent variables: $N = 41$ for SBP and DBP, $N = 40$ for HR, $N = 39$ for SCL, and $N = 38$ for EMG.

data reduction was performed with a Psylab System (Contact Precision Instruments, London, UK) using Psylab software.

Cardiovascular activity. Blood pressure measures were obtained with a computer-aided monitor (Physioport III, Par Electronic, Berlin, Germany) using oscillometry to determine SBP and DBP (in mm mercury [mmHg]). A blood pressure cuff (Boso) was placed over the brachial arteria above participants' non-dominant arm. The cuff was inflated automatically in 1 min intervals during the 3 measurement periods—habituation, mood induction, and task performance; each single measure took about 30 s. HR was assessed with an electrocardiogram (ECG), using 16 mm Ag/AgCl electrodes placed on the musculature of the right side of the neck and the left lateral abdomen. The ECG signal was relayed to a hardware R-wave detector (Contact Precision Instruments, London, UK) after amplification, filtering (passband filter: 10 - 40 Hz), and digitization (16 bit) at a sampling rate of 1000 Hz. The assessed inter-beat intervals were then averaged for each minute, excluding values lower than 500 ms and higher than 1500 ms to control for movement artifacts, and converted to HR scores in beats per minute.

Electrodermal activity. Tonic SCL was recorded using a constant voltage (0.5 V) coupler (Contact Precision Instruments, London, UK) and 8 mm Ag/AgCl electrodes placed on the medial phalanx of the index and middle fingers of participants' non-dominant hand. Specific conductive gel was used (Grass EC33, Astro-Med, West Warwick, RI). After filtering (low pass filter at 10 Hz) and digitization (24 bit) at a sampling rate of 1000 Hz, tonic SCL was calculated for each 1 min interval.

Facial muscular activity. Bipolar facial EMG was recorded on the left side of participants' faces from the Zygomaticus Major and Corrugator Supercilii muscles following the placement recommendations by Fridlund and Cacioppo (1986). Two 4 mm Ag/AgCl surface electrodes were placed in direction along the fibers of each muscle with 15 mm distance between the electrode centers. A ground electrode was placed in the middle-upper part of participants' forehead. Prior to the application of the electrodes filled with specific conductive gel (Signa Gel, Parker Laboratories, Inc., Fairfield, NJ), the designated sites on the skin surface had been gently abraded and cleaned. EMG signals were amplified using a low-noise isolation amplifier (Contact Precision Instruments, London, UK), filtered (band pass filter 30 - 500 Hz, and 50 Hz notch filter), and digitized (16 bit) at a rate of 1000 Hz. Mean rectified and smoothed EMG amplitudes were calculated for 1 min intervals.

2.2.3. Procedure

The experiment was announced as two different studies involving physiological measures. Upon arriving at the laboratory, participants were greeted by the experimenter (who was hired and not aware of the hypotheses) and seated in the laboratory. After having received informed consent, the experimenter attached the blood pressure cuff and the electrodes for the physiological measures. The whole experimental procedure was computerized, minimizing experimenter-participant interactions. After preparation for the physiological measures, the experimenter went to a control room and participants stayed

alone during the rest of the session, which started with assessment of biographical data (age, sex, course of study). Imbedded into these questions was a self-report measure of participants' mood baselines with the positive (*happy, joyful, contented, cheerful*) and negative (*sad, frustrated, depressed, dissatisfied*) hedonic tone scales of the UWIST mood adjective checklist (Matthews, Jones, & Chamberlain, 1990). In order to prevent suspicion regarding the later mood manipulation, the mood measure was introduced as a standard measure that was ostensibly assessed to control participants' states upon entering the laboratory. Participants rated the extent to which each of the eight adjectives reflected their current feeling state ("*Right now, I'm feeling ...*") with cursor clicks on a 10 cm visual scale without marks that ranged from *not at all* to *very much*. Then, participants were informed that a habituation period would follow for the determination of individual physiological baselines and received instructions to sit still and to relax for about 8 min during which they had the opportunity to read an old issue of a popular magazine. SBP and DBP were repeatedly assessed in 1 min intervals. HR, SCL, and facial EMG were continuously recorded.

Mood manipulations. After habituation we manipulated participants' moods with film presentations. To disguise the purpose of the mood manipulation, participants were informed that this part of the laboratory session would be a study on media effects on physiological activity. After participants answered some filler questions about TV watching and cinema visits, the experimental software displayed the film that corresponded to the respective mood condition on the computer screen. As in previous studies from our laboratory (e.g., Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b), participants in the positive mood condition watched funny excerpts from the movie "Naked Gun 21/2," whereas participants in the negative mood condition were presented with the depressing end of the movie "Love Story." Participants in the neutral mood condition watched a hedonically neutral documentary film on trains. Each film had the same duration of 10 min. During the film presentation, physiological measures were assessed in the same way than during the habituation period. After seeing the film, participants answered some more distraction questions about the content of the film on rating scales (e.g., "Was the movie interesting?", "Was the movie pleasant?") to keep with the cover story.

Mood regulation task. After the mood inductions, participants learned that the next part of the laboratory session would be a separate study on mood regulation. Therefore, we assessed (as at the beginning of the ostensible first study on media effects) again biographical data and participants' current mood state with the UWIST adjective list, which was again introduced as a standard measure at the beginning of each laboratory study. In fact, this second mood measure constituted the verbal mood manipulation check. Then participants received the task instructions. They read: "Now you are going to perform a mood regulation task. Please try to get into a pleasant feeling state, that is, to feel good within 5 minutes." Participants were also informed that music would be playing during that time (but without mentioning the type of music). Then the mood regulation task started while a depressing musical piece ("The coup", Zimmer, 1995) began playing in moderate volume. We presented depressing music to create some degree of task difficulty for the

mood regulation task, thus making resource mobilization necessary. During the 5 minutes of task performance, physiological measures were assessed in the same way as during the habituation period. We did not ask participants to apply any specific strategy for mood regulation, because our study focused on the *self*-regulation of affective experiences, which necessitates a minimization of external demands. However, given that participants were hooked up to physiological monitors, it is clear that only cognitive affect regulation strategies were applicable (e.g., imagination, thought suppression etc.).

Directly after performance, participants rated their current mood state once again (UWIST scale), as well as appraisals of task difficulty (*How difficult was the mood regulation task?*), their capacity of performing well (*In how far did you feel capable to complete this task?*), and the importance and their need for performing the mood regulation task well (*How important was the task for you?*, *How strong was your personal need to complete the task?*). We assessed these ratings *after* instead of immediately before the mood regulation task, because they were not the focus of the present study and in order to minimize disruptions affecting autonomic arousal. Previous studies have already found clear support for the idea that mood has congruency effects on demand appraisals, which in turn mediate mood effects to autonomic reactivity (e.g., Gendolla & Krüsken, 2002b, 2002c). Answers were given with cursor responses on 10 cm visual scales ranging from *very easy*, *very low*, or *very weak*, to *very difficult*, *very high*, or *very strong*, respectively, displayed on the computer monitor. Then, the experimenter removed the blood pressure cuff and the electrodes and debriefed the participants.

2.3. Results

Preliminary analyses found as the only sex effect higher resting values of SBP for men than for women ($M_s = 109.94$ vs. 101.04), $F(1, 39) = 5.45$, $p < .03$, which is a common physiological finding (Wolf et al., 1997). Sex had no other significant main or interaction effects on baseline or reactivity measures (all $p_s > .10$) and was therefore not considered in the main analysis.

2.3.1. Physiological Baselines

The averages of the physiological values assessed during the last two minutes of the habituation period constituted the baseline values for SBP, DBP, HR, SCL, and EMG.³ Cell means and standard errors are presented in Table 1. According to exploratory oneway ANOVAs, there were no significant baseline differences between the mood conditions for any autonomic index (all $p_s > .50$), except for SCL, $F(2, 36) = 7.07$, $p < .01$. We will deal with this latter effect by conducting a covariance analysis.

³ We calculated the physiological baseline values from the two last measures of the habituation period, because for all parameters there was a decline in assessed values over the first six minutes. However, for the last two minutes of the habituation period the values were stable and did not differ significantly from one another ($p_s > .20$).

Table 1
Cell Means and Standard Errors (in Parenthesis) of the Physiological Baselines

	Negative mood	Neutral mood	Positive mood
SBP	103.97 (2.23)	99.00 (2.39)	104.63 (2.23)
DBP	68.14 (1.44)	65.00 (1.49)	68.04 (1.43)
HR	80.05 (2.54)	74.32 (2.73)	76.82 (2.84)
SCL	5.87 (0.66)	2.96 (0.64)	5.89 (0.61)
EMG (Zygomaticus M.)	4.03 (0.12)	4.21 (0.11)	4.03 (0.10)
EMG (Corrugator S.)	3.46 (0.51)	4.11 (0.49)	3.75 (0.44)

Note: Cell *ns* = 15 negative mood, 13 neutral mood, and 15 positive mood. SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; HR = heart rate; SCL = skin conductance level; EMG = electromyogram for the *Zygomaticus Major* and the *Corrugator Supercilii* muscles. Units of measure are millimeters of mercury for SBP and DBP, beats per minute for HR, μ Siemens for SCL, and μ Volt for EMG.

2.3.2. Physiological Reactivity

For the cardiovascular measures, change (delta) scores (Llabre, Spitzer, Saab, Ironson, & Schneiderman, 1991) were computed for each participant by subtracting the baseline values from the values obtained during the mood induction period and the values assessed during the mood regulation task. Reactivity scores for SCL and facial EMG were determined in the same fashion. Preliminary ANOVAs of these change scores revealed significant time main effects on the reactivity of both SBP and SCL—two central resource-related measures—during the mood regulation task, both $F_s > 3.96$, $p_s < .03$, in absence of other effects ($p_s > .50$). Focused comparisons found that these main effects were caused by significant decreases in SBP and SCL reactivity between the first and the second minutes of the mood regulation task, both $t_s > 2.00$, $p_s < .05$. Moreover, reactivity scores assessed after the first minute did not differ for both measures ($p_s > .15$). Altogether, this indicates disengagement of the participants after the first minute.⁴ Considering this, our further analyses focused exclusively on the first minute of the mood regulation task during which all participants stayed engaged. For the mood inductions, we considered the whole period, because the reactivity scores of the physiological parameters were stable and showed high internal consistency (average Cronbach's Alpha .85; range .60 to .95).

⁴ Further analysis revealed that for SBP this disengagement concerned specifically participants in a negative mood who showed stronger SBP reactivity during the first minute of the task ($M = 7.46$, $SE = 1.89$) comparing to the second minute ($M = 1.88$, $SE = 2.14$), $t(12) = 2.29$, $p < .04$, whereas the decrease in SCL reactivity between the first and the second minute was observed in the three mood conditions ($p_s < .05$).

Further preliminary ANCOVAs tested for significant associations between baseline values and reactivity scores and revealed significant associations only for SBP, $F(1, 37) = 11.62, p < .005$, and DBP, $F(1, 37) = 11.66, p < .005$. Therefore, these baselines were later taken into account as covariates for the analyses of the SBP and DBP reactivity scores in order to prevent carry-over or initial values effects (Llabre et al., 1991). Although significant differences were found for the SCL baselines, the baseline scores were not significantly related to the change scores ($p > .30$).

Based on our theoretical predictions, we did not expect mood effect on cardiovascular or electrodermal reactivity during the mood inductions but during mood regulation. Specifically, we anticipated stronger reactivity of participants in the negative mood condition than of those in both the neutral and positive mood conditions in the context of the mood regulation task. Taken together, this should result in significant Mood x Time interaction effects on cardiovascular and electrodermal reactivity. We first tested this interaction for all physiological measures. However, given that we had formulated clear theory-based hypothesis for cardiovascular and electrodermal reactivity, we then applied contrast analysis to these measures, which is the appropriate and most powerful statistical tool to test predicted rankings of cell means and complex interactions in experimental designs (Rosenthal & Rosnow, 1985). Specifically, due to the informational and directive mood impacts we anticipated in the context of the mood regulation task stronger cardiovascular reactivity in the negative mood condition (contrast weight +2) than in both the neutral and the positive mood conditions (contrast weights -1). By contrast, we did not anticipate reactivity during the mood inductions because moods themselves are not considered as motivational states in the MBM (Gendolla, 2000). This should result in Contrast x Time interaction effects on cardiovascular, especially SBP, and electrodermal reactivity. Facial EMG reactivity was only analyzed using conventional mixed model ANOVAs, because we had no clear, directed predictions for this measure.

SBP reactivity. The 3 (Mood: negative vs. neutral vs. positive) x 2 (Time: mood inductions vs. mood regulation) mixed model ANOVA of the baseline-adjusted reactivity scores revealed a significant interaction effect ⁵, $F(2, 37) = 3.52, p < .04$. Most relevant, the more specific Contrast x Time ANOVA revealed a significant main effect of time, $F(1, 38) = 11.43, p < .01$, reflecting stronger systolic reactivity during task performance than during the mood inductions ($M_s = 3.42$ vs. 0.24), a significant contrast main effect $F(1, 37) = 4.80, p < .04$, and the expected significant Contrast x Time interaction, $F(1, 38) = 5.63, p < .03$. Cell means are depicted in Figure 6 (top panel). To further explore this interaction, we tested if the contrast was significant during the mood inductions and during the mood regulation task. As anticipated, the contrast was not significant for systolic changes during the mood inductions ($p > .45$), where reactivity in all cells was close to zero; but it was significant in the context of mood regulation, $F(1, 37) = 6.92, p <$

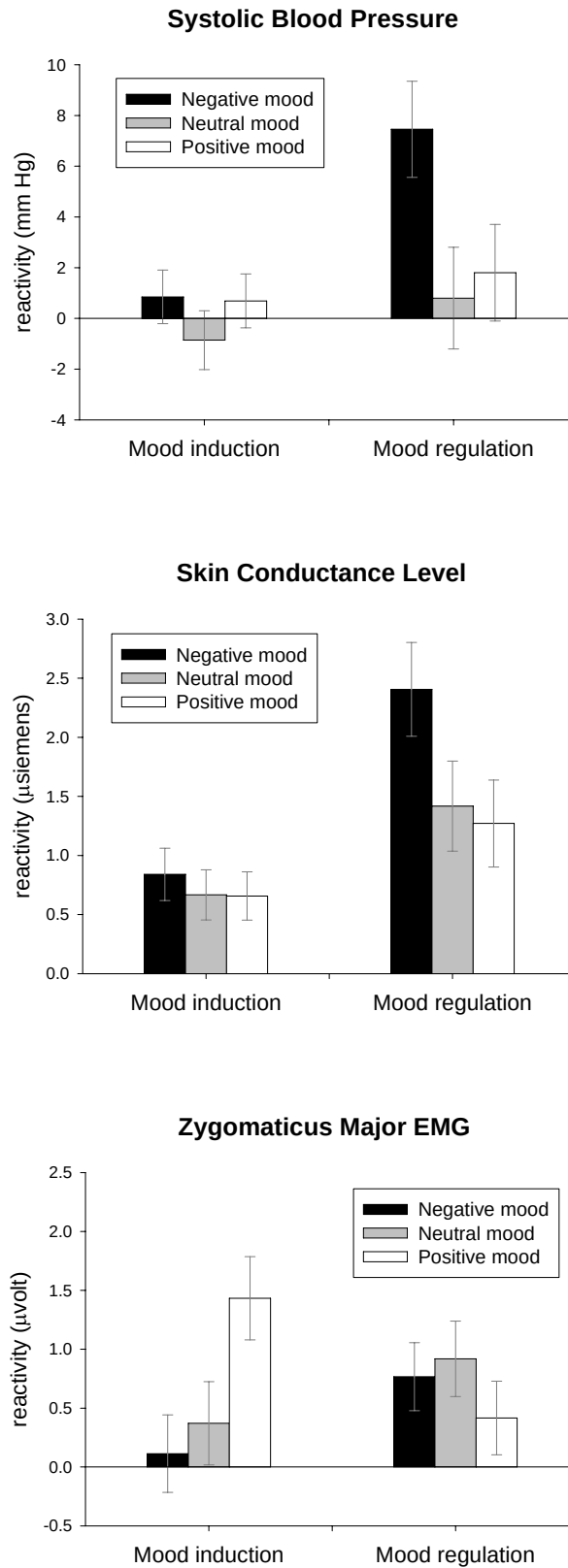
⁵ Given that all repeated measures ANOVAs involved only one degree of freedom for the time factor, we did not apply statistical corrections of the p -values, which become only necessary for tests involving more than one degree of freedom.

.02. Moreover, the residual was non-significant for the latter contrast, indicating that no significant variance remained unexplained ($F < 1$). In still further support of the predictions, additional focused comparisons found for the mood regulation task that systolic reactivity in the negative mood cell ($M = 7.46$, $SE = 1.89$) was significantly stronger than in both the neutral ($M = 0.80$, $SE = 2.00$), $t(37) = 2.39$, $p < .01$,⁶ and the positive mood conditions ($M = 1.80$, $SE = 1.90$), $t(37) = 2.63$, $p < .01$. Furthermore, there was no significant difference between positive and neutral mood conditions ($p > .50$).

DBP and HR reactivity. Cell means appear in Table 2. The Mood x Time interactions were not significant ($F_s < 0.90$, $p_s > .42$) and also the Contrast x Time analyses revealed only a time effect on baseline-adjusted DBP, $F(1, 38) = 23.15$, $p < .001$, ($M_s = 3.26$ mood regulation vs. 0.97 mood inductions), in absence of other effects ($p_s > .40$). For HR, no effect was significant ($p_s > .10$).

SCL reactivity. As reported above, there was no significant association between the SCL baselines and reactivity scores ($p > .30$). Therefore we analyzed the raw SCL reactivity scores with a 3 (Mood) x 2 (Time) mixed model ANOVA without baseline correction. This analysis revealed a significant interaction effect, $F(2, 36) = 3.50$, $p < .04$. Most relevant, the more specific Contrast x Time ANOVA revealed a significant main effect of time, $F(1, 36) = 38.90$, $p < .001$, reflecting stronger electrodermal reactivity during mood regulation than during the mood inductions ($M_s = 1.67$ vs. 0.71), and a significant Contrast x Time interaction, $F(1, 36) = 6.81$, $p < .02$. Cell means are depicted in Figure 6 (middle panel). Further analysis revealed that the contrast was not significant for SCL changes during the mood inductions ($p > .50$), but during task performance, $F(1, 36) = 4.08$, $p < .02$. Moreover, the residuals were not significant during task performance, indicating that there was no significant variance left ($F < 1$). According to focused comparisons for the performance-related change scores, SCL reactivity in the negative mood condition ($M = 2.41$, $SE = .40$) was significantly stronger than in both the neutral mood ($M = 1.42$, $SE = .38$), $t(36) = 1.79$, $p < .04$, and the positive mood conditions ($M = 1.27$, $SE = 0.37$), $t(36) = 1.84$, $p < .04$. Furthermore there was no significant difference between positive and neutral mood cells ($p > .40$).

⁶ Given our clear a priori predictions, we applied one-tailed tests to all directed cell comparisons.

**Figure 6**

Cell means and standard errors of systolic blood pressure (top panel), tonic skin conductance level (middle panel), and Zygomaticus Major EMG (bottom panel) reactivity during the mood inductions and mood regulation.

Table 2

Cell Means and Standard Errors (in Parenthesis) of DBP, HR, and Facial EMG Corrugator Supercilii Reactivity during the Mood Inductions and Mood Regulation

	Negative mood	Neutral mood	Positive mood
<i>Mood Induction</i>			
DBP	0.08 (0.93)	- 0.35 (0.98)	0.53 (0.92)
HR	- 3.78 (0.73)	- 1.59 (0.78)	- 4.44 (0.82)
EMG (Corrugator S.)	0.02 (0.27)	- 0.13 (0.25)	0.51 (0.23)
<i>Mood Regulation</i>			
DBP	3.28 (1.32)	1.67 (1.39)	4.70 (1.31)
HR	-2.46 (1.22)	- 1.24 (1.32)	- 2.62 (1.37)
EMG (Corrugator S.)	0.33 (0.49)	- 1.10 (0.47)	- 0.49 (0.42)

Note: Cell *ns* = 15 negative mood, 13 neutral mood, and 15 positive mood. DBP = diastolic blood pressure; HR = heart rate; EMG (*Corrugator S.*) = electromyogram for the *Corrugator Supercilii* muscle. Units of measure are millimeters of mercury for DBP, beats per minute for HR, and μ Volt for EMG.

EMG reactivity. A 3 (Mood) $\times$ 2 (Time) mixed model ANOVA of Zygomaticus Major reactivity did not reveal any main effect ($ps > .34$), but a significant interaction, $F(2, 35) = 4.12$, $p < .03$. Cell means are depicted in Figure 6 (bottom panel). Additional one-way ANOVAs for both measurement times found a significant mood effect for the mood inductions, $F(2, 35) = 4.04$, $p < .03$, but not for task performance ($p > .50$). According to focused cell comparisons this latter effect emerged because Zygomaticus Major reactivity was significantly stronger in the positive mood condition ($M = 1.43$, $SE = 0.35$) than in the neutral ($M = 0.37$, $SE = 0.35$), $t(35) = 2.11$, $p < .04$, and the negative mood cells ($M = 0.11$, $SE = 0.33$), $t(35) = 2.72$, $p < .02$. The difference between the neutral and the negative mood cells was not significant ($p > .30$).⁷

⁷ A further correlational analysis indicated that Zygomaticus Major reactivity during mood induction was significantly associated with the UWIST manipulation check, $r(38) = .39$, $p < .02$, confirming further that the mood induction was effective and that Zygomaticus Major reactivity was associated with mood elation.

A 3 (Mood) x 2 (Time) mixed model ANOVA of Corrugator Supercilii reactivity found only a significant time main effect, $F(1, 35) = 5.00, p < .04$, indicating stronger reactivity during the mood inductions ($M = 0.19, SE = 0.15$) than during mood regulation ($M = -0.39, SE = 0.27$). No other effect approached significance ($p > .10$). Cell means appear in Table 2.

2.3.3. Verbal Manipulation Checks

All ratings that were made with curser clicks on the visual rating scales were assigned values between 1 (left anchor) and 10 (right anchor).

Mood. Given the high intercorrelation of the positive and negative mood items, we created mood sum scores for the baselines (Cronbach's $\alpha = .88$), the post-mood-manipulation measures ($\alpha = .86$), and the post-mood-regulation task measures ($\alpha = .90$) by adding the positive hedonic tone scale scores to those of the reverse scored negative hedonic tone scale. The mood baselines did not differ between the positive ($M = 55.19, SE = 3.39$), neutral ($M = 52.49, SE = 3.69$), and negative ($M = 52.47, SE = 3.39$) mood conditions ($p > .50$). To test the effectiveness of the mood manipulation, we computed change scores by subtracting the mood baseline scores from the post-manipulation measures and submitted them to a linear contrast test. Because a preliminary analysis had revealed a significant correlation between the mood baselines and the change scores, $r(43) = -.49, p < .001$, we used the baseline scores as covariate in the analysis of the mood change scores, $F(1, 39) = 14.78, p < .001$. In support of a successful mood manipulation, the linear contrast was significant, $F(1, 39) = 4.99, p < .03$, (residual $F < 1$). Additional focused comparisons found that the changes in the positive mood condition ($M = 2.34, SE = 1.23$) were significantly stronger than in the neutral ($M = -0.78, SE = 1.32$), $t(39) = 1.73, p < .05$, and the negative mood condition ($M = -1.55, SE = 1.23$), $t(39) = 2.23, p < .02$. The difference between the negative and the neutral mood conditions was not significant ($p > .50$).

Subjective demand and value of success. As the difficulty and capacity items were substantially correlated, $r(43) = -.79, p < .001$, we combined them to a perceived task demand index—the average of difficulty and reverse scored capacity ratings. Given further that the need and the importance ratings were also substantially correlated, $r(43) = .65, p < .001$, we averaged them to create a value of success index. We tested our predictions concerning directive mood impact with a quadratic contrast, reflecting higher value of success ratings in both the negative and the positive mood conditions, which was significant, $F(1, 40) = 4.37, p < .05$, (residual $F < 1$). Additional focused comparisons indicated that the value of success was rated significantly lower in the neutral mood condition ($M = 3.27, SE = 0.67$), than in both the negative ($M = 4.99, SE = 0.63$), $t(40) = 1.85, p < .04$, and the positive mood conditions ($M = 4.96, SE = 0.63$), $t(40) = 1.80, p < .04$, which did not differ from one-another ($p > .40$).

For perceived demand, the MBM suggested a linear decrease from negative over neutral to the positive mood condition that was tested with a linear contrast, which was, however, not significant ($p > .50$). Cell means were as follows: Negative mood ($M = 4.35$,

$SE = 0.68$), neutral mood condition ($M = 4.59$, $SE = 0.70$), positive mood condition ($M = 4.64$, $SE = 0.65$).

2.3.4. Post-Regulation Performance Mood

To evaluate if participants had succeeded on the mood regulation task, we calculated post-regulation mood change scores with reference to the mood baselines (see Gendolla & Krüsken, 2001a). First, we considered the post manipulation mood scores as covariate, because mood was significantly influenced by the manipulation, as reported above. However, the covariate effect was not significant ($p > .30$). More relevant, the positive post-performance mood change scores indicated that participants in all cells felt better after the mood regulation task, suggesting successful mood regulation in all conditions: Negative mood ($M = 3.78$, $SE = 2.26$), neutral mood ($M = 4.87$, $SE = 2.42$), positive mood ($M = 4.14$, $SE = 2.26$), with no significant differences between the conditions according to an ANOVA ($p > .50$).

Additionally, we found that compared with the post-manipulation mood changes, the post-regulation mood changes were significantly higher in general ($M = 4.23$, $SE = 1.30$ vs. $M = 0.04$, $SE = 0.85$), $F(1, 40) = 12.92$, $p < .001$, as well as within the negative and neutral mood conditions (all t s > 2.15 , p s $< .05$). Within the positive mood cell, where participants already felt well before mood regulation, the change was not significant ($p < .15$). In summary this suggests that all participants succeeded on the mood regulation task.

2.4. Discussion

Based on the theoretical framework of the MBM (Gendolla, 2000), we predicted relatively strong reactivity of effort-related autonomic indices in the context of the mood regulation challenge for participants in a negative mood because of their strong need to feel better (directive mood impact) combined with experienced high task demand during performance (informational mood impact). Individuals in positive and neutral moods were expected to mobilize fewer resources—the former group due to lower experienced demand; the latter group because of a weaker need to feel better. Furthermore, we expected that moods per se would not involve effort-related autonomic activity, because they are—unlike specific emotions—not motivational states themselves. Our results support these predictions for cardiovascular and electrodermal reactivity.

As anticipated, mood had no impact on cardiovascular and electrodermal reactivity during the mood inductions, but later during task performance, when it was experienced in the context of a challenge that asked for resource mobilization. This replicates our previous studies, which involved mood manipulations with films, music, and autobiographical memories (see Gendolla & Brinkman, 2005). However, the mood zero-effect during the inductions is in contrast to studies that have demonstrated autonomic effects of specific emotions (see Cacioppo et al., 2000, for a review). Comparing that research with ours, it is important to note that studies on autonomic concomitants of specific emotions have investigated autonomic effects of short lived, acute, and object-

related affective states. Participants in such studies have usually been informed that the purpose of administered procedures was the induction of short-lived emotional states, which were a matter of seconds or one to three minutes. In contrast, we induced relatively long lasting mood states, which are, by definition, not object-related (Gendolla, 2000) and therefore disguised the mood manipulation. Thus, it is not surprising that the autonomic effects of specific, short-lived emotions differ from those of long lasting mood states—rather, this was intended.

Concerning autonomic reactivity during the mood regulation task, preliminary analyses found that these effects did only occur during the first minute of the task. We attribute this to a disengagement effect after the first minute of mood regulation, because apparently all participants succeeded on the task according to both the verbal mood measures taken after performance and the increased Zygomaticus Major activity during the first minute of mood regulation. Consequently, we tested our predictions on effort-related autonomic reactivity in mood regulation during the first minute of the mood regulation task, i.e. before participants disengaged due to task completion—and we found support.

As anticipated, SBP reactivity in the context of the mood-regulation task was stronger in the negative mood condition than in both the neutral and the positive mood conditions, which did not differ reliably from one another. Furthermore, we did not observe any SBP reactivity during the mood inductions which were effective according to the verbal manipulation checks and Zygomaticus Major reactivity (to be discussed later). In accordance with the MBM we interpret this as demonstrating that participants in a negative mood mobilized relatively more resources to feel better, because for them relatively high resources were both justified and necessary. This result contributes to previous studies investigating mood effects on effort-related cardiovascular reactivity (see Gendolla & Brinkman, 2005; Richter et al., 2006, for reviews) but extends the effects to the domain of mood regulation. DBP and HR reacted less sensitively to the manipulations, which is not surprising because these two parameters are less systematically connected to sympathetic discharge to the heart than SBP (see Brownley et al., 2000; Wright, 1996). Decreases in vascular tone, which are usually observed in active coping, can widely minimize the impact of cardiac activity on DBP (Sherwood et al., 1990), and the absence of correspondence between SBP and HR adjustments can be explained by the fact that the parasympathetic impact on the heart masked the sympathetic impact (Berntson et al., 1993).

As another autonomic parameter of interest, this study investigated electrodermal reactivity. Based on other studies on self-regulation (e.g., Gross, 2002; Wegner et al., 1990), we tested if tonic SCL would react in the same pattern as SBP—and it did. We did not observe any SCL reactivity during the mood inductions, but during mood-regulation participants in a negative mood had a higher skin conductance level than those in the positive or a neutral mood conditions. This finding suggests the involvement of the electrodermal system in self-regulation behavior. However, considering that electrodermal

activity is often unrelated to cardiovascular activity, it seems that the electrodermal system is more reactive to specific performance contexts, which are related to self-regulation processes (e.g., Gendolla & Richter, 2005). This relationship could be explained by an active inhibition component of the self-regulation processes, knowing that inhibition strongly influences the electrodermal system (Fowles, 1988).

As still another autonomic parameter, the present study exploratively investigated facial muscular reactivity. The evidence of relationships between the experience of positive affect and Zygomaticus Major activity and between negative affect and Corrugator Supercilii activity (see Bradley, 2000; Tassinary & Cacioppo, 2000 for reviews), suggests stronger Zygomaticus Major activity during the positive mood induction and stronger Corrugator Supercilii activity during the negative mood induction. However, we found only significant effects on Zygomaticus Major reactivity. As anticipated, and in support of an effective mood manipulation, Zygomaticus Major reactivity was stronger during the positive mood induction than during the neutral and negative mood inductions. Simultaneously, participants reported mood elevations in the positive mood cell, and the correlation between the mood elevations and Zygomatic Major reactivity was significant and positive. During mood regulation, there was only a general increase in Zygomaticus Major activity, suggesting together with the post regulation mood measure that all participants succeeded in attaining a positive feeling state.

Two reasons are possible for the absence of Corrugator Supercilii reactivity during the mood inductions. The first one refers to the type of negative affect associated with short term Corrugator Supercilii activity which is, in most of the studies, disgust or fear, for example after seeing a surgical intervention (e.g., Gross & Levenson, 1995). In our case, the negative affective state was a relatively long lasting depressed mood, which may have a smaller impact on facial muscular activity. The second explanation concerns the potential expression of negative affect by our participants, which has been relatively weak for Corrugator Supercilii activity. However, assuming that the mood induction was ineffective is not plausible considering the present effects on SBP and SCL and our previous experiments (see Gendolla & Brinkmann, 2005). It could, however, be the case that the present participants did either not *express* as much negative affect as they have in fact *experienced*, for instance, for reasons of self-presentation (Graham, Gentry, & Green, 1981).

Concerning the verbal measures, the mood manipulation check indicated a significant difference between the positive and negative mood conditions; the difference between the neutral and the negative mood conditions was not significant. However, given the significant effects on the main dependent variables related to resource mobilization—SBP and SCL reactivity—which necessitates an efficient mood manipulation, it is not plausible to assume that the negative mood induction was not effective. Rather, we consider that especially university student populations usually use more narrow scale ranges for self-reports about negative affect than for reports about positive affect (e.g.,

Sommers, 1984), and conclude that the negative mood manipulation was successful because it produced the predicted effects on the central dependent variables.

We also found that participants in both the positive and negative mood conditions reported a higher value of succeeding on the mood regulation task than those in the neutral mood cell—supporting the idea that the need for well-being was stronger in both the negative and positive conditions than in the neutral mood condition. But we did not find a significant mood congruency effect on the demand appraisals. However, it is important to note that we assessed these ratings *after* the mood regulation task was successfully completed and participants felt well in all mood conditions. We chose this point of measure to minimize disruptions affecting autonomic arousal and because our previous studies have already found clear evidence for mood effects on demand appraisals, rendering this issue relatively unimportant for the present experiment. According to the MBM logic, the experienced demand *during* performance is critical. But it is hardly possible to measure this, because it necessitates performance interruptions that are likely to result in disengagement. Other studies from our laboratory involving manipulations of positive and negative moods have found significant mood congruency effects on difficulty ratings assessed immediately prior to performance, when there were still mood differences between the experimental conditions, which was not the case in the present study (Gendolla et al., 2001; Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b). This replicated finding is compatible with the results of other studies (e.g., Cunningham, 1988; Wright & Mischel, 1982). However, it is also clear that self-reports about internal states are often invalid due to limited access to them (Wilson, 2002). Consequently, it is most relevant that the physiological findings obtained *during* performance are in full support of our predictions. Therefore we conclude that the present study supports our reasoning on the joint effects of informational and directive mood impacts on autonomic adjustments during mood regulation. Accordingly, moods per se do not involve effort-related autonomic adjustments, but they can impact effort-related autonomic reactivity during task performance and self-regulation.

3. Etude 2

The Joint Effect of Mood, Task Valence, and Task Difficulty on Effort-Related Cardiovascular Response and Facial EMG⁸

This study investigated whether a pleasant task with high potential for mood regulation could eliminate the motivational deficit of people facing a difficult task in a negative mood. Cardiovascular and facial EMG reactivity of 88 University students were assessed during habituation, mood inductions, and an either pleasant or unpleasant scenario completion task that was either easy or difficult. In the unpleasant condition reactivity was modest, particularly in the negative-mood/difficult condition. But when the task was pleasant, reactivity in the negative-mood/difficult condition was stronger than in all other conditions, indicating the elimination of the motivational deficit. Moreover, facial EMG reactivity indicated efficient mood manipulations. In summary, the findings are interpreted as further support for the mood-behavior-model (Gendolla, 2000).

3.1. Introduction

Studies in the context of the mood-behavior-model (MBM) (Gendolla, 2000) have provided ample evidence that mood states systematically influence resource mobilization assessed as cardiovascular reactivity. One of the key findings in this program of research is that a negative mood results in a motivational deficit in terms of reduced resource mobilization in the context of difficult cognitive tasks (see Gendolla & Brinkmann, 2005; Richter et al., 2006, for reviews). However, this motivational deficit can be eliminated by performance-contingent positive incentive that justifies the mobilization of high resources (Gendolla & Krüsken, 2002b). The present study investigated if another variable specified in the MBM—positive task valence, i.e. the pleasantness of a task itself rather than its consequences—has a similar effect.

3.1.1. Mood Effects on Resource Mobilization

Moods (e.g., elation, distress) are relatively long-lasting affective states that are experienced without concurrent awareness of their origins (e.g., Frijda, 1993; Gendolla, 2000; Schwarz & Clore, 1988). Therefore, the MBM does not consider moods themselves to be motivational states because they do not involve specific action goals. This is a functional difference to specific emotions, which are short-lived, acute, and object-related affective states. Consequently, moods per se do also not involve the mobilization of resources. Nevertheless, the MBM predicts that moods can systematically influence action preferences and resource mobilization by their informational and directive impacts on behavior.

⁸ Silvestrini, N., & Gendolla, G.H.E. (2008). The Joint Effect of Mood, Task Valence, and Task Difficulty on Effort-Related Cardiovascular Response and Facial EMG. Manuscript submitted for publication.

Informational mood impact. Mood can function as diagnostic information for behavior-relevant appraisals, like “How difficult is the task?”, “Am I able to succeed?”, etc. As any kind of evaluative judgment (see Wyer et al., 1999, for a review), moods can influence such appraisals in a mood congruent manner—people are more optimistic and make more positive judgments in a positive than in a negative mood. Given that resource mobilization is determined by subjective task demand as long as success is regarded as worthwhile and possible (Brehm & Self, 1989; Wright & Kirby, 2001), people mobilize more resources in a negative than in a positive mood when they are asked to do their best and self-regulate the necessary resources—but only as long as the diagnostic, informative value of mood for appraising demand is not called into question (Gendolla & Krüsken, 2002a).

When people perform a task with a clear performance standard, the MBM predicts that they will pragmatically use both types of information—mood and task difficulty—as demonstrated in recent experiments (e.g., Gendolla & Krüsken, 2001a, 2002a, 2002c). Consequently, for an easy task more resources are mobilized in a negative mood than in a positive mood, because subjective demand and, as a result, mobilized resources are higher in a negative mood than in a positive mood. But when a task is objectively difficult, more resources are mobilized in a positive mood than in a negative mood, because subjective demand is high but not yet too high in a positive mood, whereas it is already too high for active coping in a negative mood. Finally, when objective task difficulty is extremely high, so that active coping is obviously impossible, mood cannot provide additional diagnostic information and mobilized resources are low due to disengagement (Gendolla & Krüsken, 2002c).

Directive mood impact. Beside the informational mood impact, the MBM predicts that moods can have a directive impact on the instigation and direction of behavior in compliance with a hedonic motive. This directive mood impact influences the extent to which people prefer actions with the goal of hedonic affect-regulation—i.e., maximizing pleasure and minimizing distress. The MBM predicts that the strength of a person’s hedonic motive—i.e., the momentary need for the experience of well-being—increases with mood intensity. This happens because people in a negative mood tend to “repair” their mood and people in a positive mood tend to maintain their mood. Both result in a high interest in activities that are instrumental for affect regulation by promising positive affect through pleasant associations or pleasant consequences of behaviors in term of hedonic reward (e.g., Silvestrini & Gendolla, 2007). Referring to motivational intensity theory (Brehm & Self, 1989), facilities for affect regulation should influence the level of justified resources (i.e. potential motivation) up to which actual resources (i.e. motivational intensity) are mobilized in proportion to the level of experienced demand (see Wright & Kirby, 2001, for a review). As a consequence, we predict that task valence—the extent to which a task itself is pleasant or unpleasant—influences resource mobilization through the directive mood impact. Given that performing a pleasant task provides facilities for affect regulation (Parkinson & Totterdell, 1999; Thayer et al., 1994), we thus expect a higher level of justified resources when people perform a pleasant task. By

contrast, when a task is unpleasant, the level of justified resources should be rather low. This way, we posit, task valence can eliminate the motivational deficit of people in a negative mood who work on a difficult task.

3.1.2. The Combined Effect of Mood, Task Difficulty, and Task Valence

The MBM's predictions for the combined effect of mood, task difficulty, and task valence on resource mobilization are depicted in Figure 7. Panel A shows the predictions for an unpleasant task, where the amount of justified resources (i.e. potential motivation) is low, because performance is aversive and associated with negative incentive. Up to the relatively low level of maximally justified resources the predictions for objectively easy and difficult demands are as follows: (1) if a task is objectively easy, people in a negative mood tend to mobilize more effort than do people in a positive mood, because in a negative mood subjective task demand is higher than in a positive mood. (2) If a task is objectively difficult, people in a negative mood tend to mobilize little effort—the motivational deficit. They experience task demand as too high, resulting in disengagement. Persons in a positive mood are, by contrast, higher engaged because they perceive task demand as high but not yet too high. Panel B of Figure 7 describes the effects of mood and objective task difficulty when a task is pleasant. Here, compared with an unpleasant task, more resources are justified because performance is appetitive—but those justified resources are not necessarily mobilized. In fact, the predictions differ only for one of the four conditions in Panel B relative to Panel A. This is because the informational mood impact has the same effect under both conditions. For the same reason, the amount of mobilized effort should not differ as a function of task pleasantness when mood is positive and task difficulty is high. But task engagement should be highly increased during performance on a difficult task in a negative mood when the task is pleasant because the high effort that is perceived as necessary in this condition is now justified. Here performance is appetitive and thus associated with positive incentive. That is, positive task valence should eliminate the motivational deficit of people in a negative mood who face a difficult task.

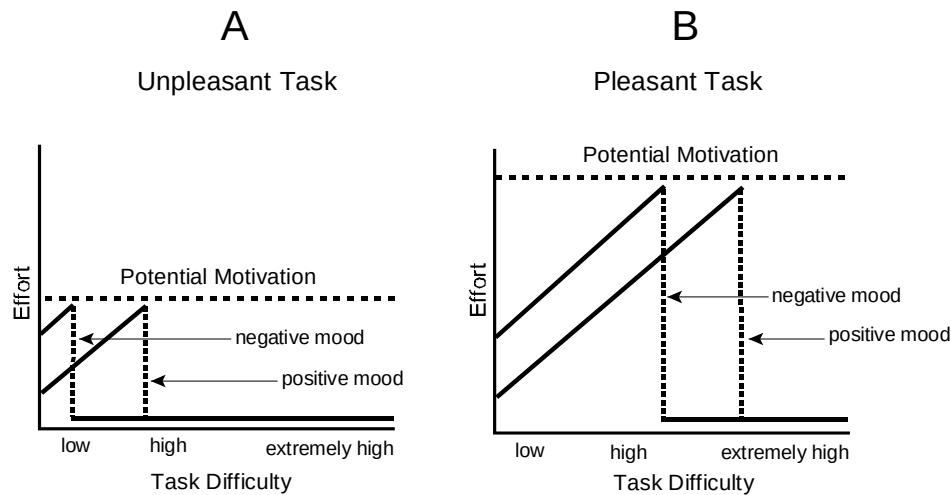


Figure 7

The theoretical interplay of mood and task difficulty on the mobilization of effort, reflected by cardiovascular adjustments. Panel A shows the impact of mood and task difficulty on effort mobilization under the condition of low potential motivation (unpleasant task). Panel B shows the effects of mood and task difficulty on effort under the condition of high potential motivation (pleasant task).

3.1.3. Resource Mobilization and Autonomic Reactivity

As in our previous studies on mood and resource mobilization we relied on the tradition of active coping research (Obrist, 1981) and focused on cardiovascular reactivity as the primary variable of interest. Given that affective states and resource mobilization can be associated with facial muscular activity, we also included measures of facial EMG reactivity.

Cardiovascular reactivity. Especially systolic blood pressure (SBP) responds sensitively to experienced task demand as long as success on a challenge is perceived as possible and worthwhile (e.g., Bongard, 1995; Gendolla & Brinkmann, 2005; Light, 1981; Lovallo et al., 1985; Obrist, 1981; Sherwood et al., 1990; Smith et al., 1997; Smith et al., 2000; Wright & Kirby, 2001). Evidence for effects on diastolic blood pressure (DBP) (e.g., Storey et al., 1996) and heart rate (HR) (e.g., Eubanks et al., 2002; Obrist, 1981) is existent but less consistent, which is plausible for physiological reasons (Brownley et al., 2000; Papillo & Shapiro, 1990): SBP is systematically influenced by myocardial contractility, which is potentiated by β -adrenergic sympathetic discharge, whereas diastolic blood pressure depends mainly on vascular resistance, which is less systematically affected by sympathetic arousal. Heart rate is determined by both sympathetic and parasympathetic arousal and should thus only respond to effort mobilization when the sympathetic impact is stronger, which is not always the case (Berntson et al., 1993; Obrist, 1981). Consequently, SBP reactivity is our main effort-related measure. Results for DBP and HR are presented to facilitate a better understanding of the cardiovascular effects.

Facial muscular activity. There is some evidence that facial muscular activity, assessed with facial EMG, is linked to the mobilization of mental resources. Reactivity of the *Corrugator Supercilii*, the muscle responsible for frowning, has been found to be associated with task engagement (e.g., Smith, 1989; Van Boxtel, & Jessurun, 1993; Waterink & Van Boxtel, 1994). Reactivity of *Zygomaticus Major*, the muscle responsible for smiling, has been found to be associated with experiencing the ease of mental processing (Winkielman & Cacioppo, 2001). This suggests that resource mobilization could be positively related to *Corrugator Supercilii* and negatively related to *Zygomaticus Major* reactivity. On the other hand, many studies have indicated that these facial muscles rather respond to the mere experience of positive (especially *Zygomaticus Major*) and negative (especially *Corrugator Supercilii*) affect—also without resource mobilization (see Bradley, 2000; Tassinari & Cacioppo, 2000, for reviews). Given that facial EMG seems thus to respond to mood experiences and resource mobilization, we also exploratively assessed *Zygomaticus Major* and *Corrugator Supercilii* reactivity in the present study.

3.1.4. The Present Experiment

We tested our predictions in an experiment in which participants were first induced into negative or positive moods with relatively long film clips that have efficiently induced mood states in our previous studies (e.g., Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b; Silvestrini & Gendolla, 2007). Subsequently, participants performed an either pleasant or unpleasant scenario completion task that was either easy or difficult. Cardiovascular (SBP, DBP, HR) and facial EMG activity (*Zygomaticus Major* and *Corrugator Supercilii*) were monitored during a habituation period, the mood inductions, and task performance.⁹

According to the MBM (Gendolla, 2000), we expected (1) as predicted and found in our previous studies no cardiovascular effects during the mood inductions, because moods per se are not considered as motivational states (see Gendolla & Brinkmann, 2005). (2) A cross-over interaction pattern of effort-related cardiovascular reactivity—especially SBP—when the task is unpleasant and people are confronted with low versus high performance standards: relatively high reactivity under negative mood/easy condition and positive-mood/difficult conditions, and relatively low reactivity under positive-mood/easy and negative-mood/difficult conditions. (3) Basically the same pattern is expected for all but one condition when the task is pleasant. The only exception is the negative-mood/difficult cell, where mobilized resources are anticipated to be very high because the necessary high amount of effort is here justified by the positive task valence. (4) Given the evidence for linkages between facial EMG reactivity and the experience of affective states on the one hand, and for linkages between facial EMG reactivity and mental effort mobilization on the other hand, we analyzed *Zygomaticus Major* and *Corrugator Supercilii* reactivity exploratively without clear theory-based predictions.

⁹ In contrast to a previous study on autonomic reactions during mood regulation (Silvestrini & Gendolla, 2007), we did not assess electrodermal activity because participants needed both of their hands for the scenario completion task administered in the present study.

3.2. Method

3.2.1. Participants and Design

Eighty-eight University students (67 women, 21 male, average age 23 years) received course credit for participating in this study and were randomly assigned in a 2 (Mood: Negative vs. Positive) $\times$ 2 (Task Valence: Negative vs. Positive) $\times$ 2 (Difficulty: Low vs. High) $\times$ 2 (Time: Mood Inductions vs. Scenario Completion task) mixed model design with repeated measures on the last factor. Participation was anonymous and voluntary.¹⁰

3.2.2. Apparatus and Physiological Measures

Assessed values of cardiovascular and facial EMG activity were stored on computer disk; experimenter and participants were both ignorant of all values assessed during the experimental session. Electrophysiological measures and data reduction were performed with a Psylab System (Contact Precision Instruments, London, UK) using Psylab software.

Cardiovascular activity. Blood pressure measures were obtained with a computer-aided monitor (Physiport III, Par Electronic, Berlin, Germany) using oscillometry to determine SBP and DBP (in millimeters of mercury [mmHg]). A blood pressure cuff (Boso) was placed over the brachial artery above participants' nondominant arm. The cuff was inflated automatically with 2-min intervals during the three measurement periods—habituation, mood induction, and task performance; each single measure took about 30 s. HR was assessed with an electrocardiogram (ECG), using 16-mm Ag/AgCl electrodes placed on the musculature of the right side of the neck and the left lateral abdomen. The ECG signal was relayed to a hardware R-wave detector (Contact Precision Instruments, London, UK) after amplification, filtering (band pass filter: 10–40 Hz), and digitization (16 bit) at a sampling rate of 1000 Hz. The assessed inter-beat intervals were then averaged for each minute, excluding values lower than 500 ms and higher than 1500 ms to control for movement artifacts, and converted to HR scores in beats per minute.

Facial muscular activity. Bipolar facial EMG was recorded on the left side of participants' faces from the Zygomaticus Major and Corrugator Supercilii muscles following the placement recommendations by Fridlund and Cacioppo (1986). Two 4-mm Ag/AgCl surface electrodes were placed in the direction along the fibers of each muscle with 15 mm distance between the electrode centers. A ground electrode was placed in the middle-upper part of participants' forehead. The designated sites on the skin surface had been gently abraded and cleaned prior to the application of the electrodes that were filled with specific conductive gel (Signa Gel, Parker Laboratories, Inc., Fairfield, NJ). EMG signals were amplified using a low-noise isolation amplifier (Contact Precision Instruments, London, UK), filtered (band pass filter 30–500 Hz and 50 Hz notch filter), and digitized (16 bit) at a rate of 1000 Hz. Mean rectified and smoothed EMG amplitudes were calculated for 1-min intervals.

¹⁰ Due to measurement errors, there were missing data for some participants. Therefore, the sample sizes slightly varied across the analyses of the single dependent variables: $N = 88$ for SBP and DBP, $N = 83$ for HR, and $N = 85$ for EMG.

3.2.3. Procedure

The experiment was announced as two separate studies involving physiological measures. In the laboratory participants were greeted by the experimenter (who was hired and unaware of the hypotheses) and seated. After having received informed consent, the experimenter attached the blood pressure cuff and the electrodes for the physiological measures. The experimental procedure was computerized, minimizing experimenter-participant interactions. After preparation for the physiological measures, the experimenter went to the adjacent control room and participants stayed alone during the rest of the session, which started with assessment of biographical data (age, sex, course of study). Imbedded into these questions was a self-report measure of participants' mood baselines with the positive (*happy, joyful, contented, cheerful*) and negative (*sad, frustrated, depressed, dissatisfied*) hedonic tone scales of the UWIST mood adjective checklist (Matthews et al., 1990). To prevent suspicion regarding the later mood manipulation, the mood measure was introduced as a standard measure that was ostensibly assessed to control participants' states upon entering the laboratory. Participants rated the extent to which each of the eight adjectives reflected their current feeling state ("*Right now, I'm feeling ...*") with a 7-point scale ranging from *not at all* (1) to *very much* (7). Then, participants were informed that a habituation period would follow for the determination of individual physiological baselines. They received instructions to sit still and to relax for about 8 min, during which they watched a hedonically neutral documentary film on trains. SBP and DBP were repeatedly assessed with 2-min intervals. HR and facial EMG were continuously recorded.

Mood manipulations. After habituation we manipulated participants' moods with film presentations. To disguise the purpose of the mood manipulation, participants were informed that this part of the laboratory session would be a study on media effects on physiological activity. After participants answered some filler questions about TV watching habits and cinema visits, the experimental software displayed the film that corresponded to the respective mood condition on the computer screen. As in previous studies from our laboratory (e.g., Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b; Silvestrini & Gendolla, 2007), participants in the positive mood condition watched funny excerpts from the movie *Naked Gun 2^{1/2}*, whereas participants in the negative mood condition were presented with the depressing end of the movie *Love Story*. Each film had the same duration of 8 min. During the film presentations, physiological measures were assessed in the same way as during the habituation period. After seeing the film, participants answered some more distraction questions about the content of the film on rating scales (e.g., "Was the movie interesting?" "Was the movie pleasant?") to keep with the cover story. SBP and DBP were assessed with 2-min intervals while HR and facial EMG were continuously recorded.

Scenario completion task. After the mood inductions, participants learned that the next part of the laboratory session would be a separate study on verbal creativity. Therefore, we assessed (as at the beginning of the ostensible first study on media effects) again biographical data and participants' current mood state with the UWIST adjective list, which was again introduced as a standard measure at the beginning of each laboratory

study. In fact, this second mood measure constituted the verbal mood manipulation check. Then, participants received the sheets containing the scenario completion task instructions (Gendolla & Krüsken, 2001b). They had to complete various short scenarios (e.g. "I open the window and see..."). In dependence of the respective task valence condition, participants were asked to do this either from the perspective of a person who has always luck and is very optimistic (positive task valence; e.g. "I open the window and see my children playing and laughing.") or from the perspective of a person who always has always bad luck and is very pessimistic (negative task valence; e.g. "I open the window and I see that my car has been damaged during the night"). SBP and DBP were repeatedly assessed in 2-min intervals. HR and facial EMG were continuously recorded.

Task difficulty was manipulated by the number of scenarios participants had to complete within the 5 min of task performance. These were 10 scenarios in the easy condition and 20 scenarios in the difficult condition. The difficulty levels had been calibrated in two pretests. In the first pretest, participants had 5 min to complete as many scenarios as they could either in an optimistic ($N = 10$) or in a pessimistic ($N = 8$) perspective. They completed by average 16 scenarios ($M = 14.70$, $SE = 2.05$, in the optimistic condition; $M = 17.87$, $SE = 2.29$, in the pessimistic condition). In the second pretest, participants had to complete within 5 min either 8 (easy condition) or 18 (difficult condition) scenarios from an optimistic ($N = 18$) or a pessimistic ($N = 21$) perspective. We found that all participants in the easy condition completed the 8 scenarios, while 88.9% of the participants in the optimistic/difficult condition completed 17 - 18 scenarios ($M = 17.33$, $SE = 0.44$) and 60% of the participants in the pessimistic/difficult condition completed 15 - 18 scenarios ($M = 15.00$, $SE = 1.13$). These results indicated that both difficulty levels were not high enough for our purpose. Thus, we decided to ask for 10 completed scenarios in the easy condition and 20 scenarios in the difficult condition.

After participants had read the task instructions, they completed two scenarios for training in order to get an impression of task valence. They evaluated then subjective level of anticipated task demand ("How capable do you feel to complete all the scenarios within five minutes?") on a 7-points scale ranging from *not at all* (1) to *very much* (7). Then they performed the task while SBP and DBP were assessed with 2 min intervals (i.e. three times). HR and facial EMG were recorded continuously. Directly after task performance, participants completed the UWIST mood adjective checklist a third time in order to assess whether task performance had affective consequences and rated the degree to which the task corresponded to a personal need ("In how far did completing the task correspond to a personal need?") on a 7-points scale ranging from *not at all* to *very much*—the manipulation check for the directive mood impact. Then, the experimenter entered the room, removed the blood pressure cuff and the electrodes, debriefed the participants, and notified the course credit.

3.3. Results

3.3.1. Cardiovascular and Facial EMG Baselines

The averages of the physiological values assessed during the last 4 min of the habituation period constituted the baseline values for SBP, DBP, HR, and EMG.¹¹ Cell means and standard errors appear in Table 3.

Table 3

Cell Means and Standard Errors (in Parenthesis) of the Cardiovascular and facial EMG Baseline Values

	Unpleasant Task			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
SBP	107.59 (2.72)	110.25 (2.85)	108.82 (2.72)	103.95 (2.85)
DBP	71.32 (2.37)	68.35 (2.49)	70.64 (2.37)	69.55 (2.49)
HR	78.16 (3.96)	80.49 (4.17)	79.57 (3.77)	79.05 (4.17)
EMG(Zyg. M.)	6.12 (0.77)	4.75 (0.77)	5.66 (0.73)	3.90 (0.77)
EMG (Cor. S.)	4.05 (0.59)	3.60 (0.62)	4.61 (0.59)	4.04 (0.62)
	Pleasant Task			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
SBP	104.58 (2.61)	105.42 (2.61)	108.08 (2.61)	101.60 (2.85)
DBP	70.12 (2.27)	67.46 (2.27)	70.29 (2.27)	68.15 (2.49)
HR	75.15 (3.96)	70.23 (3.61)	77.41 (3.61)	70.89 (3.96)
EMG (Zyg. M.)	4.96 (0.73)	4.52 (0.73)	5.20 (0.70)	5.65 (0.77)
EMG (Cor. S.)	4.08 (0.59)	4.93 (0.59)	4.04 (0.56)	4.98 (0.62)

Note: Cell *ns* = 10, 11, and 12; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; HR: heart rate; EMG (Zyg. M.): electromyogram for the *Zygomaticus Major*; EMG (Cor. S.): electromyogram for the *Corrugator Supercilii*. Units of measure are millimeters of mercury for SBP and DBP, beats per minute for HR, and microvolts for EMG.

¹¹ We calculated the physiological baseline values from the four last minutes of the habituation period (Cronbach's $\alpha > .91$), because for all parameters there was a decline in assessed values over the first six minutes. However, for the last four minutes of the habituation period the values were stable and did not differ significantly from one another ($p > .30$).

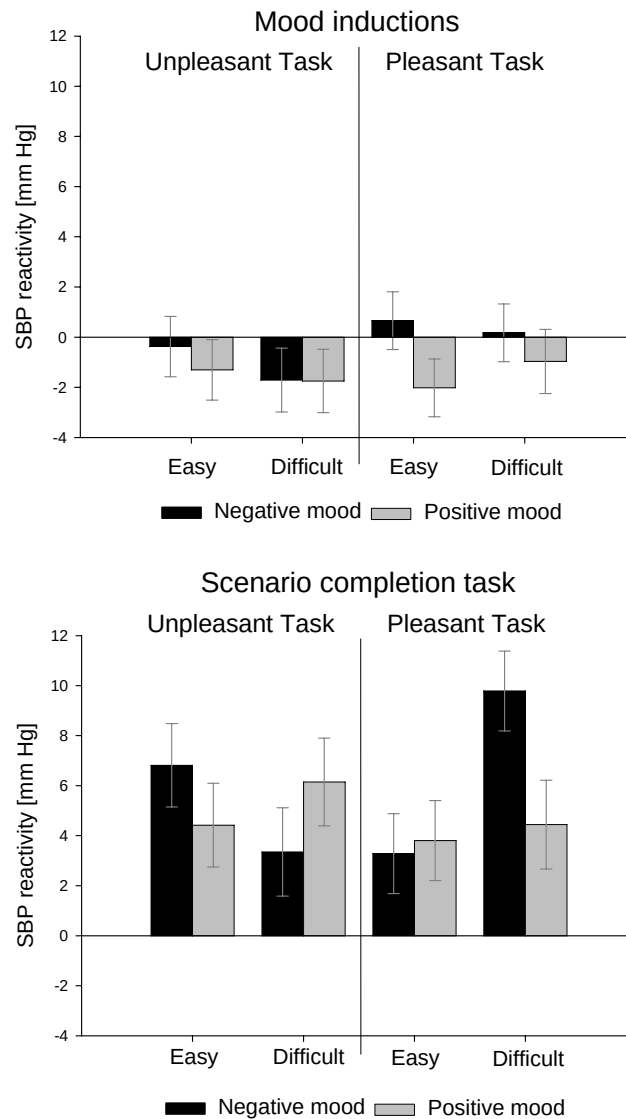
Exploratory 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVAs found no significant baseline differences between the experimental conditions for any autonomic index (all $ps > .12$), with the exceptions of a significant Mood $\times$ Difficulty interaction on SBP, $F(1, 79) = 4.25, p < .05$, and higher values of HR for the conditions using the negative task compared to the conditions using the positive task ($Ms = 79.32$ vs. 73.42), $F(1, 75) = 4.56, p < .04$. Later we will deal with these findings in analyses of covariance. Furthermore, 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANCOVAs that considered gender as a covariate found as the only significant effect that gender was significantly related to the SBP baselines, $F(1, 79) = 5.55, p < .03$. This was due to higher resting values for men than for women ($Ms = 110.14$ vs. 105.11), which is a common finding (Wolf et al., 1997).

3.3.2. Cardiovascular and Facial EMG Reactivity

We created cardiovascular change (delta) scores (Llabre et al., 1991) for each participant by subtracting the baseline values from the values obtained during the mood inductions and the values assessed during the scenario completion task. Reactivity scores for facial EMG were determined in the same fashion. Given that the single change scores (1 min averages for HR and EMG; single measures for SBP and DBP) showed high internal consistency for both the mood inductions (Cronbach's $\alpha > .87$) and for the scenario completion task (Cronbach's $\alpha > .85$), we created average reactivity scores for both periods.

Preliminary 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANCOVAs found significant associations between baseline values and reactivity scores for SBP, DBP, HR, and the facial Corrugator Supercilii muscle ($F_s > 7.24, ps < .01$). Therefore, the respective baseline values were later taken into account as covariates for the analyses of the SBP, DBP, HR, and the Corrugator Supercilii reactivity scores to prevent carry-over or initial values effects (Llabre et al., 1991).

SBP reactivity. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) $\times$ 2 (Time) mixed model ANOVA of the baseline-adjusted reactivity scores revealed the expected significant four-way interaction, $F(1, 79) = 5.24, p < .03$, which emerged in absence of other reliable effects ($ps > .20$). Cell means are depicted in Figure 8. We further explored this interaction with separate 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVAs for the mood inductions and task performance periods. As anticipated, there were no significant effects on systolic reactivity during the mood inductions ($ps > .16$), where reactivity was in general very modest ($M = -0.87, SE = 0.44$), as presented in the top panel of Figure 8. In contrast to this, the $2 \times 2 \times 2$ ANOVA of SBP reactivity during task performance found a marginally significant Task Valence $\times$ Difficulty interaction, $F(1, 79) = 3.52, p < .07$, that was further qualified by the predicted three-way interaction including mood, $F(1, 79) = 5.47, p < .03$. No other effect approached significance ($ps > .26$).

**Figure 8**

Cell means and standard errors of systolic blood pressure reactivity during the mood inductions and the scenario completion task.

Inspection of the bottom panel of Figure 8 reveals for the unpleasant task the anticipated cross-over pattern of mood and task difficulty. In the easy condition reactivity was stronger in a negative mood than in a positive mood. By contrast, in the difficulty condition reactivity was stronger in a positive mood than in a negative mood. However, additional cell contrasts did not find that these differences attained the conventional level of significance ($ps > .16$), which we attribute to the low level of justified effort in the unpleasant condition. However, inspection of the bottom panel of Figure 8 also reveals that SBP reactivity in the negative-mood/pleasant-task/difficult condition ($M = 9.78$, $SE = 1.56$) was as expected stronger than in all other conditions. More specifically, it was significantly stronger than in the negative-mood/pleasant-task/easy condition ($M = 3.28$, $SE = 1.60$), $t(79) = 2.88$, $p < .005$,¹² and also stronger than in both the positive-

¹² Given our clear a priori predictions, we applied one-tailed tests to all directed cell comparisons.

mood/pleasant-task/easy and positive-mood/pleasant-task/difficult conditions ($t_s > 2.24$, $p_s < .03$). But most important, systolic reactivity of participants in the negative-mood/pleasant-task/difficult cell was, as expected, significantly stronger than in its counterpart in the unpleasant task condition ($M = 3.35$, $SE = 1.77$), $t(79) = 2.69$, $p < .01$. Furthermore, task valence had no significant effects in the negative-mood/easy, the positive-mood/easy, and the positive-mood/difficult conditions ($p_s > .13$).

DBP and HR reactivity. Cell means appear in Table 4. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Difficulty) $\times$ 2 (Time) ANOVAs only revealed a significant three-way interaction between Mood, Difficulty, and Time on the baseline-adjusted DBP reactivity scores, $F(1, 79) = 6.74$, $p < .02$, in the absence of other effects ($p_s > .15$). To further explore this finding, we tested if the Mood $\times$ Difficulty interaction was significant during both the mood inductions and task performance. However, the interaction was not significant for the mood induction period ($p > .23$) and only tended toward significance for the task performance period ($p_s > .08$). On HR reactivity no effect was significant (all $p_s > .20$).

EMG reactivity. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) $\times$ 2 (Time) mixed model ANOVA of Zygomaticus Major reactivity revealed a significant Mood $\times$ Time interaction, $F(1, 77) = 37.36$, $p < .001$. Cell means are depicted in Figure 9 (top panel). Additional cell contrasts for both measurement periods found a significant mood effect for the mood inductions, $t(77) = 6.18$, $p < .001$. Here Zygomaticus Major reactivity was stronger during the positive mood induction ($M = 1.47$, $SE = 0.19$) than during the negative mood induction ($M = -0.14$, $SE = 0.19$). No mood effect emerged during task performance ($p > .60$). The mixed model ANOVA also found a significant interaction between Task Valence and Time, $F(1, 77) = 4.82$, $p < .04$. However, cell comparisons did not reveal any significant task main effect during the mood inductions or task performance ($p_s > .19$). No other effect attained significance ($p_s > .10$).

Also the 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) $\times$ 2 (Time) mixed model ANOVA of the baseline-adjusted Corrugator Supercilii reactivity scores found a significant Mood $\times$ Time interaction, $F(1, 76) = 15.61$, $p < .001$. Cell means are depicted in Figure 9 (bottom panel). Additional cell comparisons for both measurement periods found a significant mood effect during the mood inductions, $t(76) = 4.09$, $p < .001$, because Corrugator Supercilii reactivity was stronger during the negative mood induction ($M = 0.52$, $SE = 0.19$) than during the positive mood induction ($M = -0.61$, $SE = 0.19$). By contrast, no mood effect was found during task performance ($p > .33$). No other effects were significant ($p_s > .10$).¹³

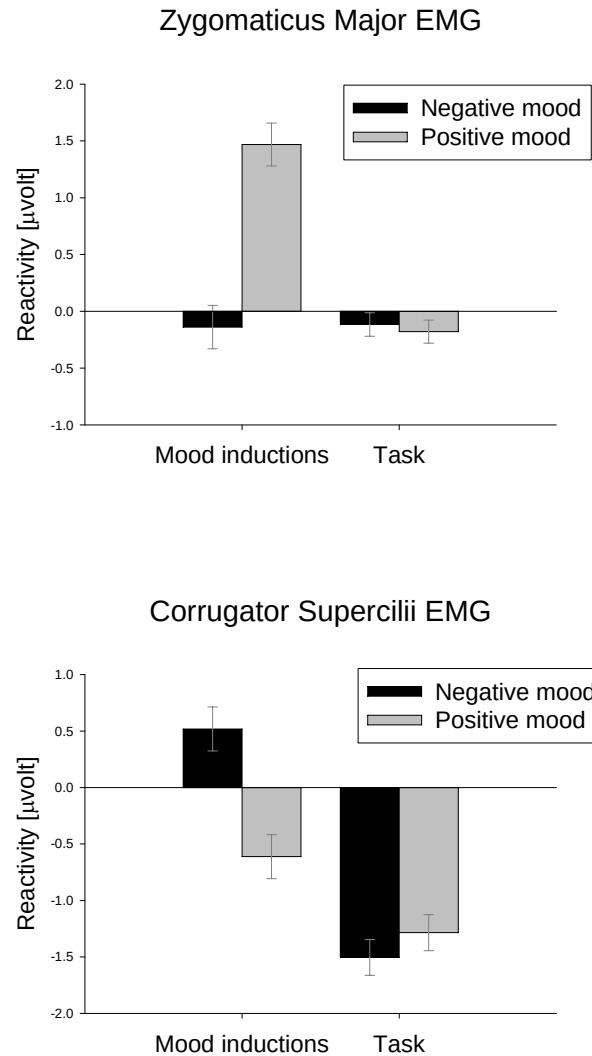
¹³ Further correlational analysis indicated that the UWIST manipulation check was positively associated with Zygomaticus Major reactivity during mood induction, $r(85) = .40$, $p < .001$, and negatively associated with Corrugator Supercilii reactivity during mood induction, $r(85) = -.36$, $p < .001$. This confirms further that the mood inductions were effective.

Table 4

Cell Means and Standard Errors (in Parenthesis) of the Reactivity Scores of Diastolic Blood Pressure and Heart Rate

	Unpleasant Task			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
<i>Mood Inductions</i>				
DBP	- 1.29 (1.27)	- 0.60 (1.33)	- 1.17 (1.27)	0.04 (1.33)
HR	- 0.68 (0.80)	- 0.92 (0.84)	- 0.98 (0.76)	- 1.36 (0.84)
<i>Scenario Completion Task</i>				
DBP	3.73 (1.63)	6.18 (1.71)	4.02 (1.63)	3.63 (1.71)
HR	4.09 (1.53)	2.35 (1.61)	2.60 (1.46)	4.34 (1.61)
	Pleasant Task			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
<i>Mood Inductions</i>				
DBP	0.33 (1.21)	- 0.44 (1.21)	- 1.62 (1.21)	0.18 (1.33)
HR	- 1.35 (0.80)	- 1.22 (0.73)	- 1.92 (0.73)	- 0.67 (0.80)
<i>Scenario Completion Task</i>				
DBP	3.64 (1.56)	7.61 (1.56)	7.21 (1.56)	5.95 (1.71)
HR	2.39 (1.53)	4.48 (1.40)	2.94 (1.40)	6.80 (1.53)

Note: Cell *ns* = 10, 11, and 12; DBP = diastolic blood pressure; HR = heart rate. Units of measure are millimeters of mercury for DBP, and beats per minute for HR.

**Figure 9**

Cell means and standard errors of Zygomaticus Major (top panel) and Corrugator Supercilii (bottom panel) EMG reactivity during the mood inductions and the scenario completion task.

3.3.3. Verbal Manipulation Checks

Mood. Given the high intercorrelations between the positive and negative mood items, we created mood sum scores for the mood baseline (Cronbach's $\alpha = .74$) and post-manipulation measures ($\alpha = .82$) by adding the positive hedonic tone scale scores to those of the reverse scored negative hedonic tone scale. A preliminary 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of the mood baselines found a marginally significant Mood $\times$ Difficulty interaction, $F(1, 80) = 3.29, p < .08$, suggesting a priori mood differences between the later experimental conditions. However, the mood baseline scores were only marginally significantly related to the mood change scores, $F(1, 79) = 3.49, p > .06$, according to an ANCOVA.

To test the effectiveness of the mood manipulation, we computed mood change scores by subtracting the mood baselines scores from the post-manipulation scores and

submitted them to a 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA. In support of a successful mood manipulation, we found as the only significant effect a Mood main effect on the post-mood-manipulation mood scores, $F(1, 79) = 19.89$, $p < .001$, indicating an elated mood after the positive mood induction ($M = 1.47$, $SE = 0.43$) and a depressed mood after the negative mood induction ($M = -1.20$, $SE = 0.42$). Furthermore, the mood manipulation change scores correlated positively with Zygomaticus Major reactivity, $r(85) = .40$, $p < .001$, and negatively with Corrugator Supercilii reactivity, $r(85) = -.36$, $p < .001$, during the mood manipulations. This result further confirms that the mood induction was effective and that an increase in Zygomaticus Major reactivity and a decrease of Corrugator Supercilii reactivity were associated with mood elation.

Perceived ability and need ratings. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of the evaluation of the extent to which the task corresponded to a personal need revealed only a significant Task Valence main effect, $F(1, 80) = 4.10$, $p < .05$, indicating higher scores for the pleasant task ($M = 2.81$, $SE = 0.22$) than for the unpleasant task ($M = 2.17$, $SE = 0.23$). On the perceived ability ratings, the 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA did not reveal any significant effects ($ps > .20$) although cell means described the expected trend: Positive mood/easy ($M = 4.72$, $SE = 0.30$), positive mood/difficult ($M = 5.09$, $SE = 0.26$), negative mood/easy ($M = 5.25$, $SE = 0.25$), negative mood /difficult ($M = 5.26$, $SE = 0.25$).

3.3.4 Task Performance

Given that the number of completed scenarios differed between the two difficulty conditions, we computed the percentage of completed scenarios in the easy and difficult conditions. A 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of these percentages revealed only a Task Difficulty main effect, $F(1, 79) = 29.10$, $p < .001$, reflecting better accomplishment of the performance standard in the easy condition ($M = 93.99\%$, $SE = 2.27$) than in the difficult condition ($M = 76.06\%$, $SE = 2.42$). No other effect approached significance ($ps > .16$). An additional 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of the number of words participants had written also revealed only an unsurprising Difficulty main effect, $F(1, 79) = 29.27$, $p < .001$, due to more words in the difficult ($M = 88.24$, $SE = 2.96$) than in the easy conditions ($M = 66.45$, $SE = 2.78$). Moreover, this analysis found a significant Task Valence $\times$ Difficulty interaction, $F(1, 79) = 8.96$, $p < .005$. This effect emerged because participants had written more words in the pleasant-task/easy condition ($M = 72.62$, $SE = 3.85$) than in the unpleasant-task/easy condition ($M = 60.27$, $SE = 4.02$) and also more words in the unpleasant-task/difficult condition ($M = 94.41$, $SE = 4.33$) than in the pleasant-task/difficult condition ($M = 82.44$, $SE = 4.03$). However, most important, a further ANCOVA revealed that SBP reactivity during task performance was not associated with the number of words written, $F(1, 77) = 0.07$, $p > .75$, and that the reported differences in systolic reactivity between the conditions could thus not be attributed to writing speed or physical effort. However, physical effort associated with writing activity has presumably

increased the general level of systolic blood pressure reactivity in all experimental conditions.

3.3.5. Post-Performance Mood

To evaluate if performing the scenario completion task had affective consequences, we calculated post-performance change scores ($\alpha = .82$) with reference to the post-mood manipulation scores and submitted them to a 2 (Mood) $\times$ 2 (Task Valence) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANCOVA with the post manipulation scores as covariate. This analysis revealed a significant covariate effect, $F(1, 79) = 7.15, p < .01$, and main effects for both Task Valence, $F(1, 79) = 5.44, p < .03$, and Task Difficulty, $F(1, 79) = 5.24, p < .03$, on the post-manipulation-mood-adjusted post-performance scores, in absence of other effects ($p > .45$). These effects emerged because mood was more elated after the pleasant task ($M = 0.44, SE = 0.26$) than after the unpleasant task ($M = -0.41, SE = 0.26$), and also more elated in the easy condition ($M = 0.44, SE = 0.25$) than in the difficult condition ($M = -0.40, SE = 0.26$). Inspection of the single Task Valence $\times$ Difficulty conditions further supported the additive effect of both variables: unpleasant task/difficult ($M = -0.71, SE = 0.38$), unpleasant task/easy ($M = -0.11, SE = 0.36$), pleasant task/difficult ($M = -0.09, SE = 0.37$), and pleasant task/easy ($M = 0.98, SE = 0.35$).

3.4. Discussion

The present study supports the predictions of the MBM (Gendolla, 2000) about the joint impact of mood states, task valence, and task difficulty on effort-related cardiovascular reactivity and demonstrated that the motivational deficit experienced by people who perform a difficult task in a negative mood can be eliminated by positive task valence—i.e. by making the performance of a difficult task pleasant. As predicted, SBP reactivity—our primary index of effort (Obrist, 1981; Wright, 1996)—was close to zero during the mood inductions, which were effective according to the verbal manipulation checks and facial EMG reactivity measures (to be discussed below). Most relevant, during task performance—where the context directly called for effort mobilization—mood, task valence, and task difficulty had the expected joint effect on systolic response: When the task was unpleasant, SBP reactivity described the cross-over interaction pattern predicted for the condition of low potential motivation. According to cell comparisons, the differences between the conditions did not attain statistical significance. Nevertheless, this pattern of cell means describes what we have predicted according to the informational mood impact on effort mobilization, which has been widely demonstrated in previous studies (see Brinkmann & Gendolla, 2007, 2008; Gendolla & Krüsken, 2001a, 2002a, 2002c). More relevant, when the task was pleasant, we found a similar pattern of systolic reactivity with the exception of the negative-mood/difficult cell, where mobilized resources were, as expected, very strong. In this condition, high effort was required by task difficulty and the negative mood and justified by positive task valence.

DBP and HR did not produce the expected pattern, which can be explained by the fact that these two parameters are less systematically connected to sympathetic discharge

to the heart than SBP (see Brownley et al., 2000; Wright, 1996). The impact of cardiac activity on DBP can be widely minimized by decreases in vascular tone, which are usually observed in active coping (Sherwood et al., 1990), and the absence of a correspondence between SBP and HR adjustments can be explained by the fact that the parasympathetic impact on the heart masked the sympathetic impact (Berntson et al., 1993).

The present study exploratively investigated also facial muscular activity but without clear theory-based predictions because of the mixed evidence for effects on these indices in effort mobilization. However, the literature on affect and facial expressions suggests clear relationships between the experience of positive affect and Zygomaticus Major activity and between negative affect and Corrugator Supercilii activity (for reviews, see Bradley, 2000; Tassinary & Cacioppo, 2000) showing stronger Zygomaticus Major activity during the positive mood inductions and stronger Corrugator Supercilii activity during the negative mood inductions. Our findings correspond to this. We found stronger Zygomaticus Major reactivity during the positive mood induction compared to the negative mood induction, and a stronger Corrugator Supercilii reactivity during the negative mood induction compared to the positive mood induction where Corrugator Supercilii showed even a decrease of activity. Moreover, the self-report mood measures revealed mood elation in the positive condition and a depressed mood in the negative mood condition and these mood manipulation change scores correlated positively with Zygomaticus Major reactivity and negatively with Corrugator Supercilii reactivity. Taken together, these results indicate successful mood inductions with convergent validity due to the corresponding self-report and facial EMG effects.

Concerning the other verbal measures, the evaluation of the extent to which the task corresponded to a personal need revealed a task valence effect with higher scores for the pleasant task than for the unpleasant task. This result suggests an effective manipulation of the level of justified resources for task performance (i.e. potential motivation) through task valence, which has justified and thus resulted in the strong SBP reactivity of participants in a negative mood who were challenged by a difficult but pleasant task. According to the MBM, especially people in an intense mood state—positive or negative—are interested in activities that provide facilities for affect regulation. In the present experiment, the pleasant task provided more opportunities for mood elation than the unpleasant task resulting in higher potential motivation in the pleasant condition. By contrast, we did not find significant effects on the perceived ability ratings. However, the pattern of cell means describes what we expected according to the MBM, which has been demonstrated by previous studies from our laboratory (see Gendolla & Krüsken, 2001a, 2002a, 2002c). The absence of significant differences in the present experiment can be explained by the fact that participants did not realize how difficult it would be to complete all the scenarios before performance, especially in the difficult condition. However, the pretests and the performance effects in the present studies support the idea that task difficulty was efficiently manipulated and it is most relevant that SBP reactivity during task performance was in support of our predictions. Moreover, given that appraisals are considered to be explicit as well as implicit (Kappas, 2006), the absence of significant

effects on the perceived ability ratings does not exclude the possibility that implicit difficulty appraisals influenced the mobilization of resources.

The post-performance mood change scores revealed that both task valence and task difficulty had an impact on the mood states assessed after the performance. The pleasant task was associated with mood elation while the unpleasant task led to decreased mood scores. This supports the idea that performing a pleasant task justifies a higher level of justified effort (i.e. potential motivation) because the positive task valence provides opportunities for affect regulation. An experiment by Gendolla and Krüsken (2001a) found a task valence effect on post performance mood states but with a scenario completion task with unfixed task difficulty—i.e., participants were only asked to do their best without being provided with a performance standard. In the present experiment, task difficulty was fixed on easy vs. difficult levels. However, in both of the studies positive task valence led to mood elations confirming the affect-regulative opportunity provided by the pleasant task and supporting the idea that positive task valence justifies the mobilization of relatively high resources by its affect regulative potential (Gendolla, 2000).

It is of note that our findings cast doubt on the assumption that people automatically expend effort for behaviors that bring positive hedonic return (e.g., Fowles, 1988). Drawing on the MBM (Gendolla, 2000), and Brehm's theory of motivation (e.g., Brehm & Self, 1989; Wright, 1996), we have suggested that people do not automatically mobilize resources when behavior promises hedonic reward. Rather, task valence increases the level of potential motivation—the maximally justified amount of effort for attaining an outcome. More effort is *justified*—but not necessary *mobilized*—for pleasant task than for aversive tasks. Up to this limit, the amount of actually mobilized effort depends on the extent of subjective demand. In support of this reasoning, the pleasant task did not result in a general increase in SBP reactivity. Rather, there was only a large increase in cardiovascular reactivity in the negative-mood/difficult condition when the task was pleasant, while cardiovascular reactivity did not change as a function of task valence in the other conditions. In the unpleasant condition participants were also confronted with performance standards they were asked to attain, but there was only weak cardiovascular reactivity in the negative-mood/difficult conditions. This demonstrates that task valence influences the magnitude of maximally justified effort. In a previous study, performance-contingent incentive—i.e., pleasant consequences of success—had a similar effect on potential motivation and effort mobilization (Gendolla & Krüsken, 2002b). However, this latter effect could also be attributed to an activated achievement motive. Accordingly, participants' primarily strived for mere success rather than positive affect. The present findings are more conclusive and clearly demonstrate that facilities for affect regulation can eliminate the motivational deficit of people who perform difficult tasks in a negative mood due to the positive hedonic aspects of task performance itself.

In conclusion, our findings indicate that moods per se do not involve cardiovascular reactivity but that they can influence resource mobilization when they are experienced in a setting that calls for effort. In such a context, we observed that task

valence has a strong influence on potential motivation resulting in the elimination of the motivational deficit of people in a negative mood facing a difficult but pleasant task. This effect is interpreted as the consequence of the affect-regulative opportunity given by a pleasant task which is instrumental for hedonic affect-regulation.

4. Etude 3

Opportunity for Mood Regulation as Incentive for Resource Mobilization: Evidence from Effort-related Cardiovascular Response¹⁴

This study investigated whether pleasant consequences following task success could operate as incentive for resource mobilization—especially for people in a negative mood facing a difficult task who present usually a motivational deficit as indicated by effort-related cardiovascular response. Cardiovascular and facial EMG reactivity of 80 University students were assessed during habituation, mood inductions, and an either easy or difficult memory task with either pleasant or unpleasant consequences in case of success. When performance consequences were unpleasant, mood interacted with task difficulty to determine cardiovascular reactivity in the shape of a cross-over interaction pattern. Yet when the consequences were pleasant, cardiovascular reactivity—especially systolic reactivity—only increased in the negative-mood/difficult condition indicating the elimination of the motivational deficit. Moreover, facial EMG reactivity indicated efficient mood manipulations. In summary, the findings are interpreted as further support for the mood-behavior-model (Gendolla, 2000).

4.1. Introduction

On the basis of the mood-behavior-model (MBM) (Gendolla, 2000)—an integrative theory about the role of mood in motivation—accumulating evidence shows that mood states have a systematic impact on effort-related cardiovascular response (see Gendolla & Brinkmann, 2005; Richter et al., 2006, for reviews). More specifically, moods themselves do not involve the mobilization of resource but they influence cardiovascular response in contexts that directly call for effort—e.g. when individuals have control over the performance outcome (i.e., active coping; Obrist, 1981). In such context, previous studies repeatedly found that a negative mood results in a motivational deficit in terms of reduced resource mobilization in the situation of difficult cognitive tasks (see Gendolla & Brinkmann, 2005; Richter et al., 2006, for reviews). An important question that has, however, remained not completely answered in this program of research is the role of performance consequences in this process. A previous study indicated that performance-contingent positive incentive that justifies the mobilization of high resources can eliminate this motivational deficit (Gendolla & Krüsen, 2002b). However, given that success was always associated with positive incentives in this latter study, it is still unclear whether the influence of performance-contingent consequences has to be attributed to an activated

¹⁴ Silvestrini, N., & Gendolla, G.H.E. (2008). Opportunity for Mood Regulation as Incentive for Resource Mobilization: Evidence from Effort-related Cardiovascular Response. Manuscript submitted for publication.

achievement motive—striving for success—or to a mood-regulative motive—striving for pleasant consequences. The present study aimed to close this gap and investigated pleasant and unpleasant incentives effects on resource mobilization during a memory task for participants in a negative or a positive mood state.

4.1.1. Mood Effects on Resource Mobilization

Moods—defined as relatively long-lasting affective states that are experienced without concurrent awareness of their origins (e.g., Frijda, 1993; Gendolla, 2000; Schwarz & Clore, 1988)—can influence judgments in a mood congruent way (see Wyer et al., 1999, for a review). The result is that more negative and pessimistic judgments are made in a negative mood and more positive and optimistic judgments are made in a positive mood. According to the MBM, such mood congruency effects can occur on task-related appraisals during task performance, such as judgment of demand, difficulty, or ability. This *informational mood impact* on subjective task demand can, in turn, take effect on effort mobilization because the extent of resources people mobilize for instrumental behavior is determined by the magnitude of subjective demand as long as success is regarded as worthwhile and possible (see Brehm & Self, 1989; Wright, 1996; Wright & Kirby, 2001, for reviews). In support of the idea of an informational mood impact, subjective demand assessed immediately before performance mediates the effect of mood on cardiovascular response during performance (Gendolla & Krüsken, 2002b) and the mood effects on both demand appraisals and cardiovascular reactivity disappear when the mood's informative value is taken into question (Gendolla & Krüsken, 2002c). Moreover, no study from our laboratory found mood effects on cardiovascular activity prior to task performance, supporting the idea that moods themselves do not—in contrast to short-lived, object-related emotions (see Cacioppo et al., 2000)—automatically mobilize resources.

Beside the informational mood impact, the MBM predicts a *directive mood impact* on the instigation and direction of behavior in compliance with a hedonic motive. This directive mood impact influences the extent to which people prefer actions with the goal of hedonic affect-regulation—i.e., maximizing pleasure and minimizing distress. According to the MBM, especially people in an intense mood state—positive or negative—are interested in activities that provide facilities for affect regulation. Referring to motivational intensity theory (Brehm & Self, 1989), effort increases proportionally to the extent of subjective demand until the demand level exceeds a person's ability and/or the amount of necessary effort is no longer justified by the outcome's value (see Wright & Kirby, 2001, for a review), which define the level of potential motivation (i.e., the maximum of justified effort). Integrating Brehm & Self theory (1989) and the influence of mood states on effort mobilization, the MBM predicts that facilities for affect regulation should influence the level of justified resources (i.e. potential motivation) up to which actual resources (i.e. motivational intensity) are mobilized in proportion to the level of experienced demand.

4.1.2. The Joint Effect of Mood, Incentives, and Task Difficulty

The predictions for the joint effect of mood, incentives, and task difficulty on resource mobilization are depicted in Figure 10. Panel A shows the predictions for unpleasant consequences, where the amount of justified resources (i.e. potential motivation) is low, because success consequences are aversive and associated with negative incentive. Up to the relatively low level of maximally justified resources the predictions for objectively easy and difficult demands are as follows: (1) if a task is objectively easy, people in a negative mood tend to mobilize more effort than do people in a positive mood, because in a negative mood subjective task demand is higher than in a positive mood. (2) If a task is objectively difficult, people in a negative mood tend to mobilize little effort—the above mentioned motivational deficit. They experience task demand as too high, resulting in disengagement. Persons in a positive mood are, by contrast, higher engaged because they perceive task demand as high but not yet too high. Panel B of Figure 10 describes the effects of mood and objective task difficulty when performance consequences are pleasant. Here, compared with unpleasant consequences, more resources are justified because success consequence is appetitive—but those justified resources are not necessarily mobilized. In fact, the predictions differ only for one of the four conditions in Panel B relative to Panel A. This is because the informational mood impact has the same effect under both conditions. For the same reason, the amount of mobilized effort should not differ as a function of performance consequences when mood is positive and task difficulty is high. But task engagement should be highly increased during performance on a difficult task in a negative mood when consequences are pleasant, because the high effort that is perceived as necessary in this condition is now justified. Here success consequence is appetitive and thus associated with positive incentive. That is, the motivational deficit of people in a negative mood who face a difficult task is eliminated by pleasant performance consequences.

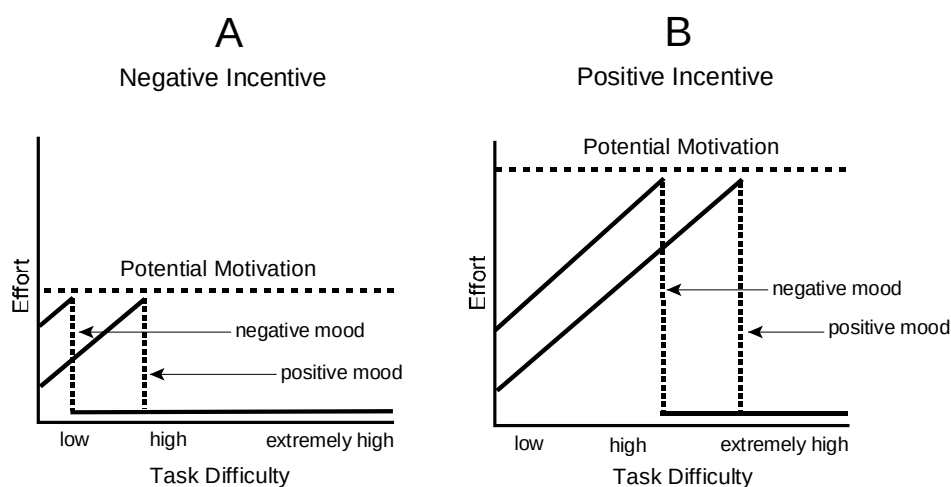


Figure 10

The theoretical interplay of mood, task difficulty, and potential motivation on the mobilization of effort, reflected by cardiovascular adjustments. Panel A shows the impact of mood and task difficulty on effort mobilization under the condition of low potential motivation (negative consequences). Panel B shows the effects of mood and task difficulty on effort under the condition of high potential motivation (positive consequences).

4.1.3. Resource Mobilization and Autonomic Reactivity

Cardiovascular activity. R.A. Wright (1996) has integrated motivational intensity theory with Obrist's (1981) active coping approach to cardiovascular activity. In accordance with this perspective, ample evidence shows that especially systolic blood pressure (SBP) responds sensitively to experienced task demand as long as success on a challenge is perceived as possible and worthwhile (e.g., Bongard, 1995; Gendolla & Brinkmann, 2005; Light, 1981; Lovallo et al., 1985; Obrist, 1981; Sherwood et al., 1990; Smith et al., 1997; Smith et al., 2000; Wright & Kirby, 2001). Evidence for effects on diastolic blood pressure (DBP) (e.g., Storey et al., 1996) and heart rate (HR) (e.g., Eubanks et al., 2002; Gendolla & Richter, 2005; Obrist, 1981) is existent but less consistent, which is plausible for physiological reasons (Brownley et al., 2000; Papillo & Shapiro, 1990): SBP is systematically influenced by myocardial contractility, which is potentiated by β -adrenergic sympathetic discharge, whereas diastolic blood pressure depends mainly on vascular resistance, which is less systematically affected by sympathetic arousal. Heart rate is determined by both sympathetic and parasympathetic arousal and should thus only respond to effort mobilization when the sympathetic impact is stronger, which is not always the case (Berntson et al., 1993; Obrist, 1981). Consequently, SBP reactivity is our main effort-related measure. Results for DBP and HR are presented to facilitate a better understanding of the cardiovascular effects.

Facial muscular activity. As in previous studies of this program of research (Silvestrini & Gendolla, 2007, 2008), we also investigated facial muscular activity because there is some evidence that facial muscular activity, assessed with facial EMG, is linked to the mobilization of mental resources. More specifically, reactivity of the *Corrugator Supercilii*, the muscle responsible for frowning, has been found to be associated with task engagement (e.g., Smith, 1989; Van Boxtel, & Jessurun, 1993; Waterink & Van Boxtel, 1994) and reactivity of *Zygomaticus Major*, the muscle responsible for smiling, has been found to be associated with experiencing the ease of mental processing (Winkielman & Cacioppo, 2001). However, many studies have also indicated that these facial muscles rather respond to the mere experience of positive (especially *Zygomaticus Major*) and negative (especially *Corrugator Supercilii*) affect—also without resource mobilization (see Bradley, 2000; Tassinari & Cacioppo, 2000, for reviews). In our previous studies (Silvestrini & Gendolla, 2007, 2008), facial muscular activity responded stronger to mood inductions than to resource mobilization but this result needs, however, further investigation.

4.1.4. The Present Experiment

We tested our predictions in an experiment in which participants were first induced into negative vs. positive moods with relatively long film clips that have efficiently induced mood states in our previous studies (e.g., Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b; Silvestrini & Gendolla, 2007, 2008). Subsequently, participants performed an either easy or difficult memory task with either pleasant or unpleasant consequences in case of success. Cardiovascular (SBP, DBP, HR) and facial EMG activity (*Zygomaticus Major* and *Corrugator*

Supercilii) were monitored during a habituation period, the mood inductions, and task performance.

According to the MBM (Gendolla, 2000), we expected (1) as predicted and found in our previous studies no cardiovascular effects during the mood inductions, because moods per se are not considered as motivational states (see Gendolla & Brinkmann, 2005). (2) A cross-over interaction pattern of effort mobilization when consequences are unpleasant and people are confronted with low versus high performance standards: relatively high effort under negative mood/easy condition and positive-mood/difficult conditions, and relatively low effort under positive-mood/easy and negative-mood/difficult conditions. (3) Basically the same pattern is expected for all but one condition when consequences are pleasant. The only exception is the negative-mood/difficult cell, where mobilized resources are anticipated to be very high because the necessary high amount of effort is here justified by the positive consequences of task success. (4) Given the evidence for linkages between facial EMG reactivity and the experience of affective states on the one hand, and for linkages between facial EMG reactivity and mental effort mobilization on the other hand, we analyzed Zygomaticus Major and Corrugator Supercilii reactivity exploratively without clear theory-based predictions.

4.2. Method

4.2.1. Participants and Design

Eighty University healthy students (67 women, 13 men, average age 23 years) participated in partial fulfillment of their study requirements and were randomly assigned in a 2 (Mood: Negative vs. Positive) $\times$ 2 (Incentive: Negative vs. Positive) $\times$ 2 (Task Difficulty: Easy vs. Difficult) $\times$ 2 (Time: Mood Inductions vs. Memory task) mixed model design with repeated measures on the last factor. Participation was anonymous and voluntary.

4.2.2. Apparatus and Physiological Measures

Cardiovascular activity. We assessed blood pressure and HR with a Vasotrack® APM205A monitor (MEDWAVE®, St. Paul, MN). This system uses applanation tonometry with a pressure sensor placed on the wrist on top of the radial artery applying a varying force on the artery. Internal algorithms yield systolic and diastolic pressures as well as heart rate approximately every 12-15 heart beats, i.e. 4-5 values per minute (see Belani et al., 1999 for a validation study). All obtained cardiovascular measures were stored on internal drive and transferred to a personal computer. Mean blood pressure and HR values were calculated for 1-min intervals.

Facial muscular activity. Bipolar facial EMG was recorded on the left side of participants' faces from the Zygomaticus Major and Corrugator Supercilii muscles in accordance with the placement recommendations by Fridlund and Cacioppo (1986). Two 4-mm Ag/AgCl surface electrodes were placed in the direction along the fibers of each muscle with 15 mm distance between the electrode centers; a ground electrode was placed in the middle-upper part of participants' forehead. The designated sites on the skin

surface had been gently abraded and cleaned prior to the application of the electrodes that were filled with specific conductive gel (Signa Gel, Parker Laboratories, Inc., Fairfield, NJ). EMG signals were amplified using a low-noise isolation amplifier (Contact Precision Instruments, London, UK), filtered (band pass filter 30–500 Hz and 50 Hz notch filter), and digitized (16 bit) at a rate of 1000 Hz. Mean rectified and smoothed EMG amplitudes were calculated for 1-min intervals.

4.2.3. Procedure

The experiment was announced as two separate studies involving physiological measures related to relaxation and demand. In the laboratory participants were greeted by the experimenter and seated in front of a computer in a comfortable chair designed for physiological measures. After having received informed consent, the experimenter attached the blood pressure sensor and the electrodes for the EMG measures. The experimental procedure was computerized, minimizing experimenter-participant interactions. After preparation for the physiological measures, the experimenter went to the adjacent control room and participants stayed alone during the rest of the session. Participants learned that the first study was dealing with media effects. The session started with assessment of biographical data (age, sex, course of study). Imbedded into these questions was a self-report measure of participants' mood baselines with two items of the positive (*happy* and *joyful*) and the negative (*sad* and *depressed*) hedonic tone scales of the UWIST mood adjective checklist (Matthews et al., 1990). To prevent suspicion regarding the later mood manipulation, this mood baseline measure was introduced as a standard assessment that was necessary because every individual enters the laboratory in a different state. Participants rated the extent to which each of the four adjectives reflected their current feeling state ("*Right now, I'm feeling ...*") with a 7-point scale ranging from *not at all* (1) to *very much* (7). Then, participants were informed that a habituation period would follow for the determination of individual physiological baselines. They received instructions to sit still and to relax for about 8 min, during which they watched a hedonically neutral documentary report about Portugal. SBP, DBP, and HR were repeatedly assessed approximately every 12-15 heart beats. Facial EMG was continuously recorded.

Mood manipulation. After the habituation period we manipulated participants' moods with film presentations. To disguise the purpose of the mood manipulation, participants were informed that they would simply have to watch a movie that would be followed by some general questions. The experimental software displayed the film that corresponded to the respective mood condition on the computer screen. As in previous studies from our laboratory (e.g., Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b; Silvestrini & Gendolla, 2007, 2008), participants in the *positive mood condition* watched funny excerpts from the movie *Naked Gun 2^{1/2}*, whereas participants in the *negative mood condition* were presented with the depressing end of the movie *Love Story*. Each film clip had the same duration of 8 min. During the film presentations, physiological measures were assessed in the same way as during the habituation period. SBP, DBP, and HR were repeatedly assessed approximately every 12-15 heart beats. Facial EMG was continuously recorded.

After seeing the film, participants answered some more distraction questions about the content of the film on rating scales (e.g., "Was the movie interesting?", "Was the movie pleasant?") to keep with the cover story.

Task difficulty manipulation. After the mood inductions, participants learned that the next part of the laboratory session would consist of a new study involving a memory task. Therefore, we assessed (as at the beginning of the ostensible first study on media effects) again biographical data and participants' current mood state with the UWIST adjective list, which was again introduced as a standard measure at the beginning of each laboratory study. In fact, this second mood measure constituted the verbal mood manipulation check. Then, participants received the instructions for the memory task. Participants learned that they would be presented with a list of letter series, each consisting of four letters (e.g., ALMP), and that their task was to correctly memorize the whole list within 5 min and to retrieve and note the whole list afterward. In the *easy condition*, participants learned that they would have to memorize and recall a list of 4 letter series, whereas participants had to memorize 8 letter series in the *difficult condition*. The difficulty levels were adopted from previous experiments (Gendolla & Krüsken, 2002b, 2002c).

Incentive manipulation. Before task onset, participants learned that they would be presented with a specific excerpt of movie if they succeeded on the task. In the *positive hedonic incentive condition*, the instructions were: "If you correctly memorize and recall all of the letter series, you will be presented with an excerpt of the animated sitcom *The Simpsons*. Here is a picture from this sitcom." Below the instructions, a picture of the Simpson family was displayed. By contrast, in the *negative hedonic incentive condition*, participants read: "If you correctly memorize and recollect all of the letter series, you will be presented with an excerpt of a documentary on the slaughter of sick animals." Below the instructions, a picture of dead animals was displayed (picture no. 9181 of the International Affective Picture System, Centre for the Study of Emotion and Attention, 1999). The incentive manipulation was based on pretests of the material.

The next screen displayed the list of letter series and participants started to memorize. During the 5 min of memorizing SBP, DBP, and HR were repeatedly assessed approximately every 12-15 heart beats. Facial EMG was continuously recorded. After 5 min, the list of letter series disappeared from the screen and participants received a sheet of paper to note the letter series they could remember. After recollection, participants rated subjective task difficulty ("How difficult was it for you to memorize all the letter series within five minutes?"), and the degree to which they had wished to succeed on the task ("In how far did you wish to memorize all the letter series?") on 7-points scales ranging from *not at all* to *very much*. Simultaneously, the experimenter evaluated if participants had succeeded. In the negative incentive conditions, participants who succeeded were actually not presented with the film for ethical reasons. Finally, the experimenter entered the room, removed the blood pressure sensor and the electrodes, debriefed the participants, and notified the participation.

4.2.4. Data Analyses

Our primary dependent variable of interest was cardiovascular—especially SBP—reactivity during the memory task with reference to baseline values determined during habituation. We tested our theory-based predictions with 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) $\times$ 2 (Time) mixed model analyses of variances (ANOVAs) with repeated measures on the last factor. Next we tested for possible associations between baselines and reactivity scores with analyses of covariance (ANCOVAs). In the case of significant associations we corrected the reactivity scores with regard to the baselines to prevent carry-over or initial values effects (Llabre et al., 1991). Given the directed nature of our theory-based predictions, follow-up comparisons between the experimental conditions were made with one-tailed cell contrasts. In the case of significant interactions including the time factor, we ran separate ANOVAs of physiological reactivity during the mood inductions and task performance. Task performance and verbal measures were analyzed with 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVAs.

4.3. Results

4.3.1. Cardiovascular and Facial EMG Baselines

The averages of the physiological values assessed during the last 2 min of the habituation period constituted the baseline values for SBP, DBP, HR, and EMG (Cronbach's α s were .97 for SBP, .97 for DBP, .94 for HR, .96 for Zygomaticus Major EMG, and .98 for Corrugator Supercilii EMG).¹⁵ Cell means and standard errors appear in Table 5.

Exploratory 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Difficulty) between persons ANOVAs found no significant baseline differences between the experimental conditions for any autonomic index (all $ps > .17$), with two exceptions. First, there was a significant Mood main effect on the DBP baselines, $F(1, 72) = 5.20, p < .03$. This effect was due to higher values in the positive mood conditions than in the negative mood conditions ($Ms = 63.16$ vs. 58.06). Second, a significant Incentive $\times$ Difficulty interaction emerged on the baselines of Corrugator Supercilii EMG, $F(1, 71) = 5.65, p < .03$. Later we will deal with these findings in analyses of covariance.¹⁶

¹⁵ We calculated the physiological baseline values from the two last minutes of the habituation period because for all parameters the last two minutes did not differ significantly from one another.

¹⁶ Due to the small number of men in each condition, it was not possible to look at gender as a separate factor.

Table 5**Cell Means and Standard Errors (in Parenthesis) of the Cardiovascular and facial EMG Baseline Values**

	Negative Incentive			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
SBP	113.66 (4.58)	106.03 (4.17)	116.17 (4.66)	116.89 (3.17)
DBP	62.49 (3.60)	55.32 (3.81)	64.07 (2.94)	64.44 (2.19)
HR	74.55 (2.30)	72.32 (3.27)	77.35 (3.59)	73.47 (3.74)
EMG(Zyg. M.)	5.96 (0.09)	6.03 (0.08)	5.89 (0.09)	5.82 (0.04)
EMG (Cor. S.)	8.34 (0.58)	8.12 (0.71)	7.76 (0.37)	9.61 (0.79)
	Positive Incentive			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
SBP	107.15 (5.73)	112.51 (3.87)	111.59 (3.98)	111.54 (3.90)
DBP	58.27 (2.61)	56.17 (4.51)	61.84 (2.32)	62.29 (2.53)
HR	74.37 (3.90)	73.38 (2.31)	81.06 (4.41)	73.84 (2.90)
EMG (Zyg. M.)	5.87 (0.09)	5.88 (0.08)	6.03 (0.21)	5.78 (0.06)
EMG (Cor. S.)	9.38 (0.43)	8.08 (0.64)	8.99 (0.86)	7.72 (0.26)

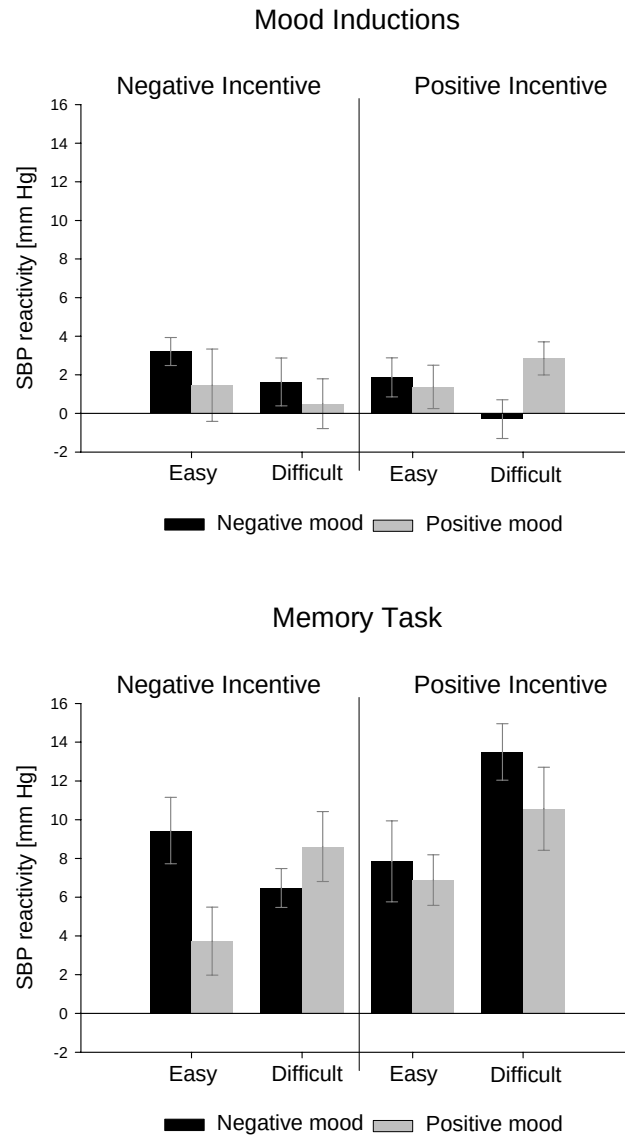
Note: Cell *ns* = 10; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; HR: heart rate; EMG (Zyg. M.): electromyogram for the *Zygomaticus Major*; EMG (Cor. S.): electromyogram for the *Corrugator Supercilii*. Units of measure are millimeters of mercury for SBP and DBP, beats per minute for HR, and microvolts for EMG.

4.3.2. Cardiovascular and Facial EMG Reactivity

We created cardiovascular change (delta) scores (Llabre et al., 1991) for each participant by subtracting the baseline values from the values obtained during the mood inductions and the values assessed during the memory task. Reactivity scores for facial EMG were determined in the same fashion. Given that the single averaged for 1-min change scores showed high internal consistency for both the mood inductions and for the memory task (Cronbach's $\alpha > .83$), we created averaged reactivity scores for both the whole mood induction and the whole task performance periods. Preliminary 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Difficulty) between persons ANCOVAs testing for possible associations between baselines and reactivity scores. These analyses found only a significant association for the Corrugator Supercilii EMG measures, $F(1, 69) = 17.61, p < .001, r(79) = -.52, p < .001$.

SBP reactivity. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) $\times$ 2 (Time) mixed model ANOVA of SBP reactivity revealed a significant main effect of Time, reflecting stronger systolic reactivity during task performance than during the mood inductions ($M_s = 8.38$ vs. 1.58), a significant Incentive $\times$ Time interaction, $F(1, 72) = 6.20, p < .02$, and a significant Difficulty $\times$ Time interaction, $F(1, 72) = 9.74, p < .005$. Most relevant, all of these effects were qualified by the expected significant four-way interaction, $F(1, 72) = 7.68, p < .01$. Cell means are depicted in Figure 11. We further explored these effects with separate 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Difficulty) between persons ANOVAs for the mood induction and task performance periods. As anticipated, there were no significant effects on systolic reactivity during the mood inductions (all $F_s < 2.48, p_s > .12$), where reactivity was in general very modest ($M = 1.58, SE = 0.44$) as presented in the top panel of Figure 11. By contrast, the 2 $\times$ 2 $\times$ 2 ANOVA of SBP reactivity during task performance found a significant Incentive main effect, $F(1, 72) = 4.81, p < .04$, reflecting stronger reactivity in the positive incentive than in the negative incentive condition ($M_s = 9.70$ vs. 7.06), and a significant Difficulty main effect, $F(1, 72) = 5.48, p < .04$, due to stronger reactivity in the difficult than in the easy conditions ($M_s = 9.79$ vs. 6.98). Most relevant, these main effects were qualified by the predicted three-way interaction, $F(1, 72) = 4.18, p < .05$.

Inspection of the bottom panel of Figure 11 reveals for the negative performance consequences the anticipated cross-over pattern of mood and task difficulty. In the easy conditions reactivity was stronger in a negative mood ($M = 9.44, SE = 1.70$) than in a positive mood ($M = 3.73, SE = 1.70$), $t(72) = 2.38, p < .01$. By contrast, in the difficult conditions reactivity was stronger in the positive mood ($M = 8.61, SE = 1.70$) than in the negative mood ($M = 6.47, SE = 1.70$) condition—though this difference did not attain significance ($p < .19$). But most important for our predictions, SBP reactivity of participants in the negative-mood/positive-incentive /difficult cell ($M = 13.49, SE = 1.70$) was, as expected, significantly stronger than in its counterpart in the negative-incentive condition ($M = 6.47, SE = 1.70$), $t(72) = 2.92, p < .005$. Furthermore, incentive had no significant effects in the negative-mood/easy, the positive-mood/easy, and the positive-mood/difficult conditions ($p_s < .13$). However, inspection of the bottom panel of Figure 11 also reveals that SBP reactivity in the negative-mood/positive-incentive/difficult condition was stronger than in all other conditions ($p_s < .05$) with the exception of the positive-mood/positive-incentive/difficult condition ($p < .12$). More specifically, it was significantly stronger than in the negative-mood/positive-incentive/easy condition ($M = 7.85, SE = 1.70$), $t(72) = 2.35, p < .02$, and also stronger than in the positive-mood/positive-incentive/easy condition ($M = 6.88, SE = 1.70$), $t(72) = 2.75, p < .005$. In sum, this pattern of results supports our theory-based predictions (see Figure 10).

**Figure 11**

Cell means and standard errors of systolic blood pressure reactivity during the mood inductions (top panel) and the memory task (bottom panel).

DBP reactivity. As presented in Table 6, the pattern of diastolic reactivity largely resembles that of SBP reactivity reported above. However, a 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Difficulty) $\times$ 2 (Time) ANOVA revealed only significant Incentive $\times$ Time, $F(1, 72) = 13.22$, $p < .001$, and Difficulty $\times$ Time interactions, $F(1, 72) = 5.29$, $p < .03$, in the absence of other effects ($ps > .10$). Additional cell contrasts for both measurement periods found no significant effect during the mood inductions ($ps > .60$) but significant Incentive, $t(72) = 3.31$, $p < .001$, and Difficulty, $t(72) = 1.92$, $p < .03$, effects during task performance. Here DBP reactivity was stronger when performance incentive was positive ($M = 6.58$, $SE = 0.53$) than when it was negative ($M = 4.14$, $SE = 0.55$). Moreover, reactivity was also stronger when the task was difficult ($M = 6.07$, $SE = 0.54$) than when it was easy ($M = 4.65$, $SE = 0.58$).

Table 6

Cell Means and Standard Errors (in Parenthesis) of the Reactivity Scores of Diastolic Blood Pressure and Heart Rate

	Negative Incentive			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
<i>Mood Inductions</i>				
DBP	2.17 (0.61)	0.95 (0.91)	0.66 (1.08)	0.14 (1.06)
HR	0.97 (0.84)	0.28 (1.71)	- 1.16 (0.49)	- 1.32 (1.32)
<i>Memory Task</i>				
DBP	5.51 (0.96)	4.27 (0.97)	2.43 (1.21)	4.36 (1.14)
HR	8.38 (1.66)	6.14 (2.37)	3.55 (1.70)	6.34 (2.93)
	Positive Incentive			
	Negative Mood		Positive Mood	
	Easy	Difficult	Easy	Difficult
<i>Mood Inductions</i>				
DBP	0.58 (0.56)	- 0.08 (1.12)	0.54 (0.59)	1.68 (0.66)
HR	2.57 (2.70)	- 0.43 (1.10)	- 1.14 (0.92)	0.78 (1.31)
<i>Memory Task</i>				
DBP	6.12 (1.25)	8.33 (0.70)	4.54 (1.00)	7.31 (0.98)
HR	10.87 (3.63)	10.75 (2.05)	6.80 (1.18)	9.57 (1.91)

Note: Cell $ns = 10$; DBP = diastolic blood pressure; HR = heart rate. Units of measure are millimeters of mercury for DBP, and beats per minute for HR.

HR reactivity. Cell means, which resemble the pattern of systolic reactivity appear in Table 2. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Difficulty) $\times$ 2 (Time) ANOVA only revealed a significant Incentive $\times$ Time interaction, $F(1, 72) = 4.67, p < .04$, in the absence of other effects ($ps > .18$). Additional cell contrasts for both measurement periods found no significant effects during the mood inductions but a significant Incentive effect during task performance, $t(72) = 2.09, p < .04$. Here HR reactivity in the positive incentive condition ($M = 9.50, SE = 1.17$) was stronger than in the negative incentive condition ($M = 6.10, SE = 1.11$).

EMG reactivity. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) $\times$ 2 (Time) mixed model ANOVA of Zygomaticus Major reactivity revealed only a significant Mood $\times$ Time interaction, $F(1, 72) = 28.14, p < .001$, (all other $ps > .07$). Cell means are depicted in Figure 12 (top panel). Additional cell contrasts for both measurement periods found a

significant Mood effect during the mood inductions, $t(72) = 4.98$, $p < .001$. Here Zygomaticus Major reactivity was stronger in positive mood condition ($M = 2.38$, $SE = 0.46$) than in the negative mood condition ($M = 0.07$, $SE = 0.11$). By contrast, the difference between the negative mood condition ($M = 0.19$, $SE = 0.07$) and the positive mood condition ($M = 0.03$, $SE = 0.05$) was not reliable during task performance ($p > .08$).

Also the $2 \text{ (Mood)} \times 2 \text{ (Incentive)} \times 2 \text{ (Task Difficulty)} \times 2 \text{ (Time)}$ mixed model ANOVA of the baseline-adjusted Corrugator Supercilii reactivity scores found only a significant Mood $\times$ Time interaction, $F(1, 71) = 5.25$, $p < .03$, (all other $ps > .12$). Cell means are depicted in Figure 12 (bottom panel). Follow-up comparisons for both measurement periods found a significant Mood effect during the mood inductions, $t(71) = 2.73$, $p < .01$, due to stronger Corrugator Supercilii reactivity in the negative mood condition ($M = 0.38$, $SE = 0.17$) than in the positive mood condition ($M = -0.31$, $SE = 0.18$). No mood effect was found during task performance between the negative ($M = -0.30$, $SE = 0.17$) and the positive ($M = -0.46$, $SE = 0.23$) mood conditions ($p > .50$).

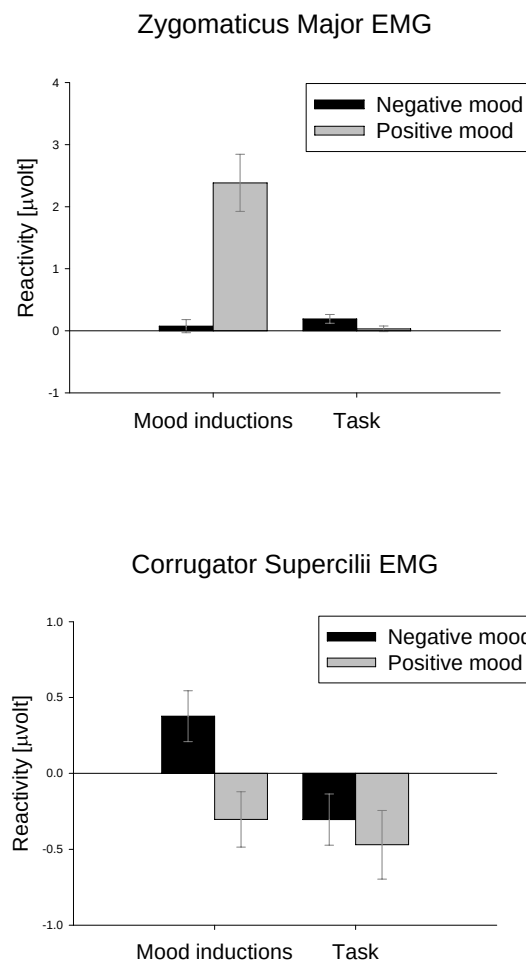


Figure 12

Cell means and standard errors of Zygomaticus Major (top panel) and Corrugator Supercilii (bottom panel) EMG reactivity during the mood inductions and the memory task.

4.3.3. Verbal Manipulation Checks

Mood. Given the high intercorrelations between the positive and negative mood items, we created mood sum scores for the mood baseline (Cronbach's $\alpha = .79$) and post-manipulation measures ($\alpha = .78$) by adding the positive hedonic tone scale scores to those of the reverse scored negative hedonic tone scale. To test the effectiveness of the mood manipulation, we computed mood change scores by subtracting the mood baseline scores from the post-manipulation scores. However, a preliminary 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of the mood baselines found a significant Mood main effect, $F(1, 72) = 4.09, p < .05$, reflecting higher mood baselines in the negative mood condition than in the positive mood condition ($M_s = 21.82$ vs. 20.00). Therefore we tested the effectiveness of the mood manipulation with a 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANCOVA that considered the mood baseline scores as covariate. This analysis found only a significant covariate effect, $F(1, 71) = 5.71, p < .03$, $r(80) = -.32, p < .005$, and a Mood main effect, $F(1, 71) = 25.92, p < .001$, indicating an elated mood after the positive mood induction ($M = 0.99, SE = 0.29$) and a depressed mood after the negative mood induction ($M = -1.18, SE = 0.29$). Beside this support for a successful mood manipulation, the mood change scores correlated positively with Zygomaticus Major reactivity, $r(80) = .37, p < .001$, and negatively with Corrugator Supercilii reactivity, $r(80) = -.23, p < .04$, during the mood manipulations. This further confirms that the mood induction was effective and that facial muscular activity reacts to changes in experienced affect.

Value of success and subjective difficulty ratings. The 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of the success attractiveness ratings revealed a significant Incentive main effect, $F(1, 72) = 8.66, p < .005$, indicating higher scores for the positive consequences ($M = 5.60, SE = 0.25$) than for the negative consequences ($M = 4.57, SE = 0.25$). No other effect approach significance ($ps > .22$). The 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of the perceived difficulty ratings after the task revealed only a significant Task Difficulty main effect, $F(1, 72) = 23.94, p < .001$, indicating higher scores for the difficult task ($M = 4.12, SE = 0.23$) than for the easy task ($M = 2.52, SE = 0.23$). No other effect approach significance ($ps > .13$). In summary, these results confirm a successful manipulation of the independent variables.

4.3.4. Task Performance

Given that the number of letter series differed between the two difficulty conditions, we computed the percentage of correctly recalled letter series in the easy and difficult conditions. A 2 (Mood) $\times$ 2 (Incentive) $\times$ 2 (Task Difficulty) between persons ANOVA of these percentages revealed a Task Difficulty main effect, $F(1, 72) = 4.88, p < .03$, reflecting better memory performance in the easy condition ($M = 87.50\%, SE = 4.10$) than in the difficult condition ($M = 74.69\%, SE = 4.10$). Moreover, this analysis found a significant Mood $\times$ Difficulty interaction, $F(1, 72) = 5.37, p < .03$. However, additional cell comparisons only found marginally significant differences between negative mood/easy ($M = 96.25\%, SE = 2.05$), negative mood/difficult ($M = 70.00\%, SE = 6.56$), positive mood/easy ($M = 78.75\%, SE = 7.75$) and positive mood/difficult ($M = 79.37\%, SE =$

4.74) conditions ($t_s < 1.44$, $p_s > .08$). Other effects did not approach significance ($p_s > .35$). Moreover, a further ANCOVA revealed that SBP reactivity during task performance was not associated with the percentage of correctly recalled letter series, $F(1, 71) = 1.41$, $p > .24$, $r(80) = -.13$, $p > .25$.

4.4. Discussion

The present study confirms our hypotheses on the joint impact of mood states, incentives, and task difficulty on effort-related cardiovascular reactivity. As in all previous studies of our lab, there was no evidence for any mood effects on cardiovascular reactivity during the mood inductions, which were effective according to the verbal manipulation checks and facial EMG reactivity measures (to be discussed below). Most relevant, SBP reactivity—our central dependent variable referring to resource mobilization (Obrist, 1981; Wright, 1996)—demonstrated the predicted three-way interaction during task performance between mood, incentives, and task difficulty: When consequences were unpleasant, SBP reactivity described the cross-over interaction pattern predicted for the condition of low potential motivation. According to cell comparisons, all the differences between the conditions did not attain statistical significance. Nevertheless, this pattern of cell means describes what we have predicted according to the informational mood impact on effort mobilization, which has been widely demonstrated in previous studies (see Brinkmann & Gendolla, 2008; Gendolla & Krüsken, 2001a, 2002a, 2002c). More relevant, when consequences were pleasant, systolic reactivity described a similar pattern with the exception of the negative-mood/difficult cell, where mobilized resources were, as expected, very strong. In this condition, high effort was required by task difficulty and the negative mood and justified by pleasant performance consequences. DBP and HR did not produce the expected pattern, which can be explained by the fact that these two parameters are less systematically connected to sympathetic discharge to the heart than SBP (see Brownley et al., 2000; Wright, 1996). The impact of cardiac activity on DBP can be widely minimized by decreases in vascular tone, which are usually observed in active coping (Sherwood et al., 1990), and the absence of a correspondence between SBP and HR adjustments can be explained by the fact that the parasympathetic impact on the heart masked the sympathetic impact (Berntson et al., 1993).

As another autonomic parameter of interest, we also investigated facial muscular activity. More specifically, Corrugator Supercilii and Zygomaticus Major reactivity were assessed because these muscles have been associated with effort mobilization on the one hand (e.g., Smith, 1989; Van Boxtel, & Jessurun, 1993; Waterink & Van Boxtel, 1994) and affect experience on the other hand (for reviews, see Bradley, 2000; Tassinari & Cacioppo, 2000). Given the mixed evidence for effects of effort mobilization and affect induction on these indices, we analyzed facial muscular activity without clear theory-based predictions. We found stronger Zygomaticus Major reactivity during the positive mood induction compared to the negative mood induction, and stronger Corrugator Supercilii reactivity during the negative mood induction compared to the positive mood induction where Corrugator Supercilii showed even a decrease of activity. This result indicates a

clear influence of mood inductions on facial expression reflecting affective experience as postulated by Bradley and colleagues. Moreover, the self-report mood measures revealed mood elation in the positive condition and a depressed mood in the negative mood condition and these mood manipulation change scores correlated positively with Zygomaticus Major reactivity and negatively with Corrugator Supercilii reactivity. Taken together, these results indicate successful mood inductions with convergent validity due to the corresponding self-report and facial EMG effects. During task performance, we did not observe any specific facial muscular activity—especially the Corrugator Supercilii which showed even a decrease of activity. Contrasting with findings of previous studies (e.g., Smith, 1989; Van Boxtel, & Jessurun, 1993; Waterink & Van Boxtel, 1994), this result could suggest that the influence of effort mobilization on facial expression can depend on task characteristics.

Concerning other self-reports, the evaluation of success' attractiveness revealed that participants evaluated success as more attractive when associated with pleasant consequences than with unpleasant consequences. This result indicates an effective manipulation of the level of justified resources for task performance (i.e. potential motivation) through performance consequences, which has justified and thus resulted in the strong SBP reactivity of participants in a negative mood who were challenged by a difficult task but with pleasant consequences. According to the MBM, especially people in an intense mood state—positive or negative—are interested in activities that provide facilities for affect regulation. In the present experiment, the pleasant consequences provided more opportunities for mood elation (see Parkinson & Totterdell, 1999; Thayer et al., 1994) than the unpleasant consequences resulting in higher potential motivation in the pleasant condition. It is important to note that participants in both positive and negative incentives conditions had to succeed in the task to obtain pleasant or unpleasant consequences, respectively. In a previous study showing performance consequences on effort mobilization, pleasant consequences were contingent on success whereas unpleasant consequences were given independently of performance (Gendolla & Krüsken, 2002b, experiment 2). That is, it is not clear if participants strived for positive consequences or for success itself. The present findings are more conclusive and clearly demonstrate that participants strive for positive incentives and not only for success.

Drawing on the MBM (Gendolla, 2000), and Brehm's theory of motivation (e.g., Brehm & Self, 1989; Wright, 1996), we have suggested that people do not automatically mobilize resources when behavior promises hedonic reward. That is, our findings cast doubt on the assumption that people automatically expend effort for behaviors that bring positive hedonic return (e.g., Fowles, 1988). Rather, positive incentives increases the level of potential motivation—the maximally justified amount of effort for attaining an outcome. More effort is *justified*—but not necessary *mobilized*—for positive than for negative incentives. Up to this limit, the amount of actually mobilized effort depends on the extent of subjective demand. In support of this reasoning, the positive consequences did not result in a general increase in SBP reactivity. Rather, there was only a large increase in cardiovascular reactivity in the negative-mood/difficult condition when the consequences

were pleasant, while cardiovascular reactivity did not change as a function of performance consequences in the other conditions. In the unpleasant condition participants were also confronted with performance standards they were asked to attain, but there was only weak cardiovascular reactivity in the negative-mood/difficult conditions. This demonstrates that performance consequence influences the magnitude of maximally justified effort.

The perceived difficulty ratings only revealed a main effect of difficulty without the predicted mood congruency effect on demand appraisals. However, it is important to note that we assessed this rating after task performance whereas the MBM predicts that resource mobilization is influenced by experienced demand during performance. But it is hardly possible to measure this, because it would necessitate interruptions of the active coping process that are likely to result in disengagement. Furthermore, it is also clear that self-reports about internal states are often invalid due to limited access to them (Wilson, 2002). Consequently, it is most relevant that the physiological findings obtained during performance are in full support of our predictions. Therefore, we conclude that the present study supports our reasoning on the joint effect of mood, incentives, and task difficulty on cardiovascular activity. Accordingly, facilities for affect regulation can eliminate the motivational deficit of people who perform difficult tasks in a negative mood due to the positive hedonic aspects of performance consequences.

DISCUSSION

1. Résumé des résultats

Dans cette partie de discussion, nous allons tout d'abord résumer les résultats principaux qui ont été présentés en détail dans la partie expérimentale. Ensuite, nous discuterons ces résultats et les mettrons en lien avec les autres recherches liées à ce domaine. Nous concluons sur quelques implications que peuvent avoir nos résultats dans le domaine de la psychologie clinique mais également pour la psychologie de la santé. Finalement, nous terminerons par des hypothèses alternatives, les limites de ce travail et des suggestions pour de futures recherches.

1.1. Manipulation de l'humeur

Dans le cadre de ce travail, les humeurs ont été manipulées à l'aide d'extraits de films ayant déjà été utilisés avec succès dans des recherches précédentes (Gendolla & Krüsken, 2002a, 2002b). Confirmant l'efficacité des films choisis, les évaluations verbales ainsi que les mesures de l'expression faciale ont démontré dans les trois études présentées que l'humeur des participants a été modifiée dans le sens attendu. Les participants ayant vu l'extrait de film triste ont bien reporté se sentir dans une humeur plus négative que lorsqu'ils ont commencé l'expérience et, à l'exception de l'étude 1, ont montré plus d'activité du *Corrugator Supercilii*, muscle facial associé aux affects négatifs (voir Bradley, 2000). Les participants ayant vu le film comique ont bien reporté se sentir dans une humeur plus positive que lorsqu'ils ont commencé l'expérience et ont montré plus d'activité du *Zygomaticus Major*, muscle associé aux affects positifs. Dans l'étude 1, les participants ayant vu le film "neutre" n'ont pas reporté de différence dans leur humeur après le film. Dans l'ensemble, ces résultats démontrent des manipulations efficaces de l'humeur.

1.2. Evaluation de la demande subjective

Selon la logique du MBM (Gendolla, 2000), l'humeur a un impact informationnel sur l'évaluation de la difficulté d'une tâche, de la capacité de bien réussir la tâche, etc. Ces effets sur l'évaluation de la demande subjective pendant la performance de la tâche sont considérés comme étant les médiateurs des effets de l'humeur sur la mobilisation des ressources telle que mesurée par la réactivité cardiovasculaire (Gendolla & Krüsken, 2002c). Pourtant, aucune des trois études de ce travail n'a trouvé un effet de l'humeur sur l'évaluation subjective de la demande. On pourrait alors se demander si les humeurs agissent sur la mobilisation de l'effort par d'autres processus, comme par exemple par l'intermédiaire de leur influence sur l'attention sur soi. Des hypothèses alternatives sur d'autres médiateurs possibles des effets de l'humeur sur la mobilisation des ressources seront présentées plus en détail au chapitre suivant. On peut toutefois aussi expliquer ces résultats en se basant sur le MBM qui précise que le moment critique de l'évaluation de la demande se situe pendant la tâche alors que dans nos études expérimentales les évaluations ont été faites soit avant, soit après la tâche, pour des raisons pratiques. Il est en effet difficile d'interrompre les participants durant la tâche pour leur poser des

questions sur la difficulté car cela perturberait leur engagement d'une part, et les mesures physiologiques d'une autre part. Soutenant l'idée d'un impact informationnel de l'humeur, des études précédentes ont démontré que les humeurs ont un effet sur le jugement, que ces effets disparaissent lorsque les participants sont informés que leur humeur a été manipulée, et que l'évaluation de la demande subjective est un médiateur significatif de la relation entre humeur et réactivité systolique (voir Gendolla & Krusken, 2002a, 2002c). Concernant les manipulations des standards de difficulté des études 2 et 3, les résultats ont montré que les tâches difficiles ont bien été jugées comme étant plus difficiles que les tâches faciles démontrant une manipulation réussie de la difficulté de la tâche.

1.3. Evaluation de la motivation potentielle

Les résultats des trois études ont démontré une manipulation efficace de la motivation potentielle, influencée, selon les prédictions du MBM, par l'impact directif de l'humeur. Différentes questions adaptées aux tâches proposées ont été utilisées selon les études. Dans l'étude 1, les participants dans une humeur négative et dans une humeur positive ont ressentie la tâche comme étant plus importante que les participants dans une humeur neutre. Ceci confirme les prédictions du MBM qui proposent que la force de l'impact directif est déterminé entre autres par l'intensité de l'humeur plutôt que par la valence de l'humeur. Dans l'étude 2, les participants ont jugé que la tâche agréable correspondait davantage à un besoin que la tâche désagréable confirmant l'idée que la tâche agréable avait des potentialités de régulation de l'humeur et que les participants dans une humeur négative ou positive ressentaient le besoin, respectivement, soit d'améliorer soit de maintenir leur humeur. L'évaluation de la motivation potentielle dans l'étude 3 s'est faite par l'évaluation des conséquences du succès, à savoir la possibilité de voir un dessin animé ou un film documentaire sur l'abattage d'animaux. Les participants devaient indiquer dans quelle mesure ils souhaitaient regarder un extrait de l'un ou l'autre de ces films selon les conditions expérimentales. Conformément aux attentes, les participants ont évalué très positivement le dessin animé et très négativement le documentaire révélant une motivation potentielle plus élevée avec le dessin animé comme conséquence au succès. Il était alors attendu qu'un effort élevé serait justifié dans les conditions de motivation potentielle élevée, ce qui devait se refléter par une augmentation de la réactivité cardiovasculaire lorsque la demande subjective était élevée—c'est-à-dire lorsque les participants réalisaient une tâche difficile dans une humeur négative.

1.4. Réactivité systolique

Les résultats concernant la réactivité de la pression artérielle systolique ont complètement supporté nos prédictions théoriques dans les trois études expérimentales. Tout d'abord, nous n'avons trouvé aucune réactivité systolique pendant les phases d'induction d'humeur confirmant l'idée que les états d'humeur n'impliquent pas des fonctions motivationnelles déterminées et répliquant les résultats d'études précédentes (voir Gendolla & Brinkmann, 2005, pour une revue). Toutefois, pendant les tâches de nos trois études, dans des contextes nécessitant un effort, il a été montré que les humeurs

influençaient de façon systématique la mobilisation des ressources. Plus spécifiquement, dans l'étude 1, les participants dans une humeur négative ont montré une réactivité systolique plus élevée que les participants dans une humeur neutre ou positive lorsqu'ils devaient essayer d'atteindre un état d'humeur positif. Cet effet était prédit puisqu'il était attendu que dans une humeur négative la tâche impliquait une difficulté plus élevée que dans une humeur positive et qu'elle justifiait un effort plus important que dans une humeur neutre car elle permettait une amélioration de l'humeur. Dans les études 2 et 3, la réactivité systolique des participants dans une humeur négative réalisant une tâche difficile s'est montrée particulièrement élevée lorsque l'impact directif était fort—c'est-à-dire lorsque la tâche était agréable (étude 2) ou lorsque les conséquences étaient positives (étude 3)—du fait de la haute instrumentalité de la tâche pour une régulation de l'humeur. Lorsque l'impact directif était faible, les participants dans une humeur négative réalisant une tâche difficile ont montré le déficit motivationnel attendu pour cette condition, indiqué par une faible réactivité systolique. De plus, dans les autres conditions, la réactivité systolique a été, tel que prédit, principalement influencé par un impact informationnel de l'humeur, à savoir une réactivité plus importante dans une humeur négative que positive lorsque la tâche était facile mais plus importante dans une humeur positive lorsque la tâche était difficile.

Ces résultats supportent donc l'idée que les opportunités de régulation des humeurs peuvent être des facteurs de motivation importants, ceci étant visible à travers la mobilisation des ressources. Ils confortent aussi l'idée que la pression artérielle systolique répond particulièrement sensiblement à la mobilisation de l'effort. Ceci n'est pas surprenant puisque, comme qu'il a été présenté dans la partie théorique, la pression systolique est principalement influencé par la contractilité du myocarde et la pression périphérique totale. La pression périphérique totale n'est pas spécifiquement influencée par le système nerveux sympathique mais la contractilité du myocarde est déterminée par les décharges sympathiques au niveau du cœur. Ainsi, la réactivité systolique représente un indicateur de l'activité du système nerveux sympathique ayant comme médiateur les récepteurs β -adrénergiques (voir Brownley et al., 2000; Levick, 2003; Papillo & Shapiro, 1990). Les décharges sympathiques au niveau du cœur sont elles considérées comme répondant à la demande subjective de la tâche dans les processus d'*active coping* (Obrist, 1981). En conséquence, la pression systolique représente un bon indicateur de la mobilisation de l'effort et donc de l'intensité de la motivation à certain moment (voir Brehm & Self, 1989; Wright, 1996).

1.5. Réactivité diastolique et fréquence cardiaque

Bien que la réactivité de la pression artérielle diastolique et de la fréquence cardiaque ait été parfois similaire à la réactivité systolique (p.ex., étude 3), les effets des manipulations expérimentales sur ces deux mesures n'ont pas été suffisamment forts pour être significatifs. Ces résultats confirment donc que ces deux mesures sont des indicateurs moins sensibles de la mobilisation de l'effort (voir chap. 4.1.2 et 4.1.3 de la partie théorique). La pression diastolique dépend principalement de la résistance périphérique

totale qui n'est pas systématiquement influencée par le système nerveux sympathique tandis que la fréquence cardiaque est influencée à la fois par les branches sympathique et parasympathique du système nerveux autonome et reflète une activation sympathique seulement si celle-ci n'est pas masquée par l'activité parasympathique.

1.6. Réactivité des muscles faciaux

Les résultats liés aux mesures de l'expression faciale ont été consistants dans les trois études expérimentales. Spécifiquement, il a été observé une augmentation de l'activité du muscle *Zygomaticus Major* durant l'induction de l'humeur positive et une augmentation du muscle *Corrugator Supercilii* durant l'induction de l'humeur négative confirmant l'idée que ces muscles répondent respectivement aux affects positifs et négatifs (voir Bradley, 2000). De plus, l'activité des muscles *Zygomaticus Major* et *Corrugator Supercilii* était respectivement positivement et négativement corrélée à la mesure verbale de l'humeur confirmant l'idée d'une manipulation de l'humeur efficace. Durant la tâche par contre aucun effet des manipulations expérimentales n'a été trouvé sur l'un ou l'autre de ces muscles. Par contre, il a davantage été observé des effets généraux de la tâche sur l'un ou l'autre de ces muscles. Dans l'étude 1 où la tâche consistait à essayer d'atteindre un état d'humeur positif, une augmentation de l'activité du *Zygomaticus Major* a été mesurée dans les trois conditions d'humeur, interprétée soit comme une stratégie de régulation de l'humeur, soit comme une conséquence d'une autre stratégie indiquant que les participants avaient effectivement atteint un état d'humeur positif. Dans les études 2 et 3 par contre, les tâches ont été davantage associées à une diminution générale de l'activité du *Corrugator Supercilii*, ce qui sera discuté au chapitre 2.5.

1.7. Performance

Au contraire de l'étude 1 qui ne permettait pas de mesurer la performance des participants, les deux autres études ont proposé des tâches permettant de quantifier la performance. L'étude 2 impliquait une tâche de complétion de phrases où le nombre de phrases complétées ainsi que le nombre de mots écrits donnaient une indication de la performance. L'étude 3 comportait une tâche de mémoire avec quatre ou huit séries de lettres suivant la condition de difficulté. Ces résultats n'ont toutefois pas révélé des différences significatives entre les conditions expérimentales à l'exception de l'effet attendu de la difficulté de la tâche, à savoir que les participants ont mieux réussi lorsque la tâche était facile que lorsque la tâche était difficile. D'autres analyses ont montré que la performance n'était pas associée à la pression artérielle systolique confirmant l'idée que la performance ne dépend pas uniquement de l'effort mais également d'autres éléments comme les capacités personnelles ou encore les stratégies utilisées (Locke & Latham, 1990). On peut aussi penser que l'effort a une fonction compensatoire (voir Wright, 1998). Puisque les personnes dans une humeur négative ont eu le même niveau de performance que celles dans une humeur positive alors qu'elles avaient tout d'abord évalué la tâche comme étant plus difficile, on peut en conclure que l'effort plus important investi par les

personnes dans une humeur négative avait pour but de compenser leur évaluation de la demande subjective perçue comme plus élevée.

2. Discussion des résultats

Différentes conclusions peuvent être tirées des résultats résumés dans les pages précédentes. Tout d'abord, comme conclusion principale, nos études corroborent les prédictions du MBM liées aux comportements de régulation des humeurs. Plus spécifiquement, nos résultats démontrent l'influence directive des humeurs lorsque des activités permettent une régulation des humeurs. Lorsqu'un individu se trouve dans un état d'humeur intense—négatif ou positif—et qu'il a la possibilité de réaliser une action lui permettant d'améliorer ou de maintenir son humeur, il a été montré que sa motivation potentielle à réaliser cette action est forte et qu'elle peut justifier un effort important si nécessaire. Il a en effet également été montré que la mobilisation de l'effort dépend aussi de l'évaluation de la difficulté de la tâche—influencée entre autres par l'impact informationnel de l'humeur—et que les impacts informationnel et directif de l'humeur ont un effet conjoint sur la mobilisation de l'effort. Dans le chapitre qui va suivre, nous allons discuter les implications de notre conclusion principale ainsi que des autres résultats résumés plus haut et les intégrer avec d'autres recherches des domaines concernés.

2.1. Récompenses et mobilisation de l'effort

Les effets obtenus avec des récompenses liées à la régulation des humeurs peuvent être comparés à ceux obtenus avec d'autres types de récompenses—monétaires, alimentaires, etc. Se basant sur l'approche de Gray (1982) qui a proposé trois systèmes motivationnels distincts—le système d'approche, le système d'inhibition et le système de fuite ou combat—Fowles, Fischer et Tranel (1982) ont mené des études sur l'impact de récompenses monétaires sur la fréquence cardiaque lors de tâches motrices. Ils ont alors observé une accélération du rythme cardiaque avec l'augmentation de la récompense monétaire, qui a été interprétée comme reflétant une activation du système motivationnel d'approche. Nos résultats soulèvent toutefois la question de savoir si les individus mobilisent automatiquement des ressources si la récompense offerte promet des conséquences positives. Suivant la logique de la théorie de l'intensité de la motivation (Brehm & Self, 1989), l'effort mobilisé est proportionnel à la difficulté jusqu'à ce que l'effort ne soit plus justifié. Par exemple, quelle que soit la récompense pour le succès à une tâche, il est prédit qu'un individu mobilisera peu d'effort si cette tâche est facile, suivant un principe d'économie de l'énergie. Nos résultats confirment ce point de vue puisque l'on n'observe pas une mobilisation de l'effort générale plus importante lorsque les conséquences sont positives mais plutôt une mobilisation de l'effort plus importante seulement lorsque l'évaluation de la demande subjective est également importante—lorsque les participants sont dans une humeur négative et que la tâche est difficile. Ces prédictions ont par ailleurs été supportées par de nombreuses autres études (voir Wright, 1996; Wright & Kirby, 2001, pour des revues).

2.2. Récompenses vs. accomplissement

Une étude précédente de Gendolla et Krüsken (2002b) a déjà montré que des conséquences positives suite à un succès peuvent avoir un effet sur la mobilisation des ressources pour les personnes dans une humeur négative réalisant une tâche difficile. Cependant, dans cette étude, ces conséquences étaient données uniquement si les participants réussissaient la tâche, c'est-à-dire qu'elles étaient toujours associées au succès. Ainsi, il restait ambigu si les participants étaient motivés par les conséquences positives ou le succès. Pour répondre à cette question, l'étude 3 a proposé une situation où le succès ne menait pas toujours à des conséquences positives mais au contraire, pour la moitié des participants, à des conséquences négatives. Les résultats ont alors montré que ce sont davantage les effets des conséquences positives ou négatives qui ont influencé la motivation potentielle des participants plutôt que le désir de réussite en lui-même.

On peut toutefois concevoir que pour les participants obtenant des conséquences positives en cas d'échec et des conséquences négatives en cas de succès, un conflit de buts s'est posé. D'un côté, ils avaient la possibilité d'obtenir des conséquences agréables s'ils échouaient à la tâche mais d'un autre côté, cet échec pouvait également être vécu comme désagréable par opposition au succès qui est en général vécu comme agréable. L'idée que la réussite à une tâche peut amener des affects positifs peut s'expliquer suivant trois théories différentes. Tout d'abord, la théorie liée à la motivation d'accomplissement (en anglais: *Achievement motivation*) d'Atkinson (1957) propose que le désir de réussite peut représenter un facteur de motivation important chez certains individus. Ainsi, il est proposé que la motivation d'approche pour une action donnée est une fonction multiplicative du désir de réussite, des probabilités perçues du succès et de la valeur associée au succès. Si l'individu réussit une action et qu'il peut attribuer ce succès à ses capacités ou à ses efforts—attribution interne—il est alors prédit qu'il ressentira des émotions positives comme de la fierté ou une amélioration de son estime personnelle (voir West & Wicklund, 1980, chap. 15). Le modèle des processus contrôlés de la régulation du soi (p.ex., Carver & Scheier, 1990, voir aussi chap. 2.5 de la partie théorique) peut également expliquer le lien entre succès et affects positifs. Selon ce modèle, les affects ont la fonction d'informer les individus des différences entre un état désiré et l'état actuel de l'individu, c'est-à-dire de son état d'avancement par rapport à ses buts. Si les buts sont atteints, l'individu ressent des affects positifs, s'ils ne sont pas atteints, il ressent des affects négatifs. Dans un développement ultérieur de leur modèle, ces auteurs ont proposé que les affects répondaient davantage au rythme de l'avancement vers l'état désiré, un rythme rapide menant à des affects positifs et un rythme lent à des affects négatifs. Étant donné que le but implicite d'une tâche est de la réussir, ce modèle pourrait donc suggérer que la réussite à une tâche amène les individus à ressentir des affects positifs les informant qu'un but a été atteint. Finalement, on peut également concevoir que les individus cherchent constamment à évaluer leurs capacités dans un souci de comparaison sociale positive et de protection de l'estime personnelle (Dweck, 1986; Nicholls, 1984). Suivant cette optique, le succès est également associé à des affects positifs puisqu'il

permet à l'individu de se sentir compétent et estimable tandis que l'échec est associé à des affects négatifs puisqu'il peut amener l'individu à se sentir incompetent.

La présentation de ces théories suggère que la réussite à une tâche peut provoquer des affects positifs et avoir ainsi une fonction de régulation de l'humeur. Dans notre étude, nous avons proposé des conséquences négatives en cas de réussite et il était attendu que ces conséquences aient un effet plus fort que les effets liés à la réussite de la tâche. On peut toutefois penser que dans certaines situations, les effets de la réussite de la tâche ont un effet plus fort que leur conséquence, par exemple si l'on propose une récompense de faible valeur ou offrant peu de possibilité d'améliorer l'humeur.

2.3. Humeurs et mobilisation de l'effort

Confirmant les résultats d'études antérieures (voir Gendolla & Brinkmann, 2005, pour une revue), nos études n'ont trouvé aucun effet direct de l'humeur sur la mobilisation de l'humeur. En effet, durant les phases d'induction des humeurs, l'activité physiologique reflétant la mobilisation des ressources est restée très faible. Ce résultat soutient l'idée que les humeurs n'ont pas de fonction motivationnelle stable. Lors des phases de travail sur les différentes tâches proposées, il n'a pas été observé d'effet principal de l'humeur mais plutôt des effets conjoints entre les humeurs, la difficulté de la tâche et les manipulations de la motivation potentielle—valence de la tâche pour l'étude 2 et conséquences pour l'étude 3. Ceci remet en question l'idée que les humeurs déterminent des patterns d'effort définis. Par exemple, Schwarz (1990) a proposé que les humeurs négatives informent l'individu que l'état actuel n'est pas satisfaisant et poussent à une mobilisation de ressources en vue de réduire la distance entre l'état actuel et un état désiré. Par opposition, les humeurs positives informent l'individu que l'état actuel est satisfaisant et qu'il n'y a pas besoin d'engager un effort à moins que cela soit demandé par un autre but. Dans nos recherches, il a été clairement démontré que les humeurs ne déterminent pas directement le niveau de ressources mobilisées mais que celui-ci est influencé à la fois par l'humeur et les caractéristiques de la tâche. De façon similaire, ces résultats nuancent également l'idée que les humeurs positives amènent une mobilisation de ressources plus importante (p.ex., Fredrickson & Losada, 2005). Ces auteurs suggèrent que les humeurs positives sont bénéfiques pour un grand nombre de processus psychologiques, parmi lesquels les ressources mentales disponibles. Il s'agit toutefois de considérer l'idée que les ressources disponibles ne sont pas forcément utilisées si la tâche ne le demande pas.

2.4. Régulation des humeurs et consommation de ressources

Les résultats obtenus dans ce travail confirment également l'idée que certaines stratégies de régulation des humeurs peuvent demander un effort et qu'en conséquence des ressources sont consommées. Il a ainsi été montré à un niveau comportemental que la confrontation avec des affects négatifs pouvaient amener des individus à résister moins facilement à des tentations comme certains aliments en cas de régime, les cigarettes, l'alcool, etc., ou alors à moins bien réussir à repousser une récompense (voir Muraven &

Baumeister, 2000). L'étude 1 de notre travail confirme sur le plan physiologique la consommation de ressources impliquée par certains types de régulation des humeurs—dans notre cas des régulations cognitives des humeurs. Bien que nous n'ayons pas demandé aux participants comment ils avaient procédé pour atteindre un état d'humeur positif, le dispositif expérimental ne laissait pas d'autres alternatives que des stratégies cognitives. Parmi celles-ci, on peut imaginer que les participants ont essayé de penser à des événements agréables passés ou à venir, de supprimer leurs pensées négatives, ou encore de se distraire en pensant à autre chose. Nos résultats indiquent que les participants dans une humeur négative ont dû fournir un effort important pour appliquer ces stratégies. On peut toutefois également concevoir que certaines stratégies peuvent être plus ou moins efficaces et nécessiter plus ou moins d'effort. Ceci nous ramène aux études de Gross (1998a, 1998b) réalisées dans le domaine de la régulation émotionnelle. Ces études ont montré une plus grande activation physiologique lorsque les participants devaient supprimer l'expression de leurs émotions en comparaison avec les participants qui devaient réévaluer le contenu de leurs pensées. Selon notre interprétation, l'activation physiologique associée à la stratégie de suppression ne reflète rien d'autre que l'investissement d'un effort, qui se trouve être plus important dans le cas de la suppression car cette stratégie est plus difficile et plus coûteuse à réaliser que la stratégie de réévaluation. Compte tenu des résultats liés à la régulation des humeurs et à la régulation émotionnelle, il se pourrait que la régulation de l'effort soit un point central dans les comportements de régulation du soi. Étonnement, cet aspect a été relativement négligé dans les recherches liées ce domaine.

2.5. Expression faciale et mobilisation de l'effort

Les études de ce travail ont produit quelques données sur l'implication du muscle *Corrugator Supercilii* dans la mobilisation de l'effort. Certains auteurs ont trouvé que ce muscle pouvait être associé à la mobilisation de ressources (p.ex., Smith, 1989; Van Boxtel & Jessurun, 1993; Waterink & Van Boxtel, 1994). Dans nos études toutefois nous n'avons trouvé aucune activation de ce muscle lors des tâches proposées même lorsque celles-ci demandaient un effort important tel que mesuré par la pression artérielle systolique. On peut peut-être trouver une explication à ces différences dans la durée des tâches utilisées. Les études menées par Van Boxtel et collaborateurs ont en effet davantage utilisé des tâches durant une quinzaine de minutes tandis que nos tâches avaient une durée de 5 min. Il semblerait donc que le muscle *Corrugator Supercilii* est davantage sensible à un effort de longue durée, ce qui est aussi parfois considéré comme de la fatigue (Waterink & Van Boxtel, 1994). Dans des tâches courtes, ce muscle ne présente pas d'activation particulière et ne peut donc pas être considéré comme un indicateur de l'effort mental au même titre que la pression artérielle systolique.

2.6. Implications pour les personnes dysphoriques

Les résultats de cette série de recherche suggèrent que le déficit motivationnel rencontré par les personnes dans une humeur négative réalisant une tâche difficile peut être compensé par les caractéristiques de la tâche ou ses conséquences. Des recherches récentes ont par ailleurs montré que les prédictions du MBM pour l'humeur manipulée s'appliquaient également à l'humeur naturelle des individus (Brinkmann & Gendolla, 2007, 2008). Ces recherches se sont intéressées aux individus se trouvant naturellement dans une humeur négative et qui peuvent être décrits comme dysphoriques—ce terme faisant référence à une population non-clinique ayant des scores de dépression élevés (Kendall, Hollon, Beck, Hammen, & Ingram, 1987). Ces études ont montré que les humeurs naturelles avaient les même conséquences sur la mobilisation de l'effort dans des tâches à difficulté fixée et non fixée que les humeurs induites en laboratoire, confirmant les prédictions du MBM. Étant donné que les hypothèses du MBM ont été vérifiées pour des personnes dysphoriques, les résultats de la présente recherche pourraient aussi s'appliquer à cette population et donner des idées sur la manière de créer des contextes favorables à la réalisation de tâches difficiles pour les personnes dans une humeur négative chronique. Ainsi, nos études suggèrent que des opportunités de réguler les humeurs, à travers les caractéristiques de la tâche ou ses conséquences, peuvent amener des personnes dans une humeur négative à mobiliser plus d'effort lorsque la tâche est difficile. Pourtant, la mobilisation régulière d'un effort important n'est pas forcément recommandable étant donné les conséquences que cela peut avoir sur les maladies cardiovasculaires.

2.7. Implications pour les maladies cardiovasculaires

La mobilisation de l'effort représente un coût pour l'organisme qui peut à la longue devenir un facteur de risque pour le développement de maladies cardiovasculaires. Une réactivité cardiovasculaire chroniquement élevée est en effet à la fois une caractéristique et un prédicteur de l'hypertension, qui représente un des facteurs de risque principaux du développement des maladies cardiovasculaires (p.ex., Light, Dolan, Davis, & Sherwood, 1992; Treiber et al., 2003). En conséquence, les effets de l'humeur sur la mobilisation des ressources et donc la réactivité cardiovasculaire pourraient également contribuer au développement de l'hypertension et des maladies associées (voir Gendolla & Richter, 2004). D'ailleurs, de nombreuses autres études démontrent un lien entre affectivité négative et maladies cardiovasculaires (p.ex. Kubzansky, Davidson, & Rozanski, 2005; Suls & Bonde, 2005). Dans ce contexte, on peut se poser la question s'il est bénéfique d'amener des personnes dans une humeur négative à fournir un effort très important en les motivant avec des opportunités de réguler leurs humeurs ou d'autres récompenses. Si l'on considère les effets néfastes à long terme d'une réactivité cardiovasculaire fréquemment élevée, on peut en conclure qu'il faut au contraire éviter de provoquer de trop fréquentes augmentations de la mobilisation des ressources. Il semble alors plus raisonnable de moduler la difficulté des tâches proposées afin que les personnes dans une humeur négative puissent les réaliser sans être découragées et sans devoir non plus

fournir un effort trop important. Nos recherches démontrent toutefois que les possibilités de réguler les humeurs peuvent agir comme des facteurs de motivation importants dans la mobilisation des ressources.

3. Hypothèses alternatives, limites et suggestions

3.1. Hypothèses alternatives

La considération de certaines recherches peut amener à formuler des explications alternatives sur les effets de l'humeur sur la mobilisation de l'effort. Ces idées ne concernent pas directement l'impact directif des humeurs—qui est le thème central de ce travail—mais davantage l'impact informationnel tel que postulé par le MBM, lequel a également été largement impliqué dans nos études.

3.1.1. Humeurs et attention sur soi

L'impact informationnel des humeurs sur la mobilisation des ressources pourrait être expliqué sur la base des conséquences des humeurs sur l'attention qui est portée sur soi (en anglais: *Self-focus*). De nombreuses recherches ont documenté le lien entre humeur et attention sur soi (p.ex., Salovey, 1992; Wood et al., 1990) avec toutefois des résultats variés (voir chap. 2.4 de la partie théorique). Certaines recherches ont trouvé que l'humeur négative était associée à plus d'attention sur soi mais pas l'humeur positive (p.ex., Wood et al., 1990). D'autres recherches ont proposé que les deux états d'humeurs—négatif et positif—étaient associés à plus d'attention sur soi (p.ex., Salovey, 1992). Concernant l'effet des humeurs positives, une étude plus récente suggère que les humeurs positives augmentent l'attention sur soi dans des contextes qui ne demandent pas d'effort tandis qu'elles diminuent l'attention sur soi dans des contextes appelant à un effort (Abele et al., 2005). Il existe beaucoup plus de recherches sur le sujet des affects négatifs étant donné ses implications dans le domaine clinique et une méta-analyse récente confirme l'idée que les affects négatifs sont associés à une plus grande attention sur soi (Mor & Winquist, 2002). Cette mobilisation de ressources attentionnelles pourrait alors interférer avec la mobilisation de ressources pour d'autres tâches. En conséquence, il pourrait être possible que l'influence de l'humeur sur la mobilisation de l'effort ne soit pas dû aux effets sur l'évaluation de la demande subjective mais davantage à la diminution de ressources attentionnelles disponibles. Suivant cette idée, l'effort à fournir pour réussir une tâche serait plus important lorsqu'il y a moins de ressources cognitives disponibles afin de compenser le manque de ressources dans la même logique que les travaux de Wright et Penacerrada (2002) qui ont montré que les personnes fatiguées doivent fournir plus d'effort pour réussir une tâche que des personnes pas fatiguées, dans la mesure où l'effort est perçu comme justifié (voir chap. 4.1.6 de la partie théorique).

3.1.2. Humeurs et consommation de ressources

Comme il a été présenté dans la partie théorique (chap. 3.4.1), les recherches de Baumeister et collaborateurs ont démontré que le fait d'être confronté à des humeurs négatives consomme des ressources et qu'en conséquence moins de ressources sont disponibles par la suite pour d'autres actions contrôlées (Muraven & Baumeister, 2000). Suivant un raisonnement similaire à la première hypothèse alternative présentée ci-dessus, il se pourrait que les individus dans une humeur négative aient moins de ressources cognitives à disposition car celles-ci ont été ou sont encore partiellement

utilisées pour faire face à cette humeur négative (voir aussi Ellis & Ashbrook, 1989). En conséquence, ces individus devraient fournir plus d'effort que des personnes dans une humeur positive ou neutre pour réaliser une tâche—dans la mesure où l'effort est perçu comme justifié—parce qu'ils sont amenés à compenser leur manque de ressources par un effort plus important, suivant la logique des travaux de Wright et Penacerrada (2002). Il a par ailleurs été démontré que les affects positifs avaient le potentiel de restaurer des ressources ayant été consommées dans des actions de contrôle de soi (Tice, Baumeister, Shmueli, & Muraven, 2007). Considérés ensembles, ces résultats montrent que les humeurs négatives ont tendance à consommer des ressources tandis que les humeurs positives permettraient au contraire de favoriser la récupération de ressources. Cette asymétrie pourrait expliquer les effets différents des humeurs négative et positive sur la mobilisation de l'effort.

On peut toutefois noter que dans le cas des deux hypothèses alternatives proposées, on pourrait prédire les mêmes effets de l'humeur sur l'évaluation de la demande subjective que dans une approche telle que le MBM. Par contre, ces hypothèses alternatives proposent l'implication de processus différents quant à l'influence des humeurs sur la mobilisation des ressources. Suivant la logique que l'humeur influence tout type de jugement (voir Wyer et al., 1999, pour une revue), le MBM est basé sur l'idée que les humeurs influencent directement l'évaluation de la demande subjective qui ensuite détermine le niveau d'effort engagé. Dans le cas des hypothèses alternatives, l'influence de l'humeur sur la mobilisation des ressources agirait par l'intermédiaire du niveau de ressources cognitives utilisées ou disponibles selon les états d'humeur, qui aurait également des effets sur la perception de la difficulté de la tâche mais davantage comme effet secondaire que comme cause principale.

3.2. Limites et suggestions

Dans ce chapitre, nous allons exposer quelques limites des études présentées dans ce travail ainsi que des suggestions pour des recherches ultérieures. Tout d'abord, aucun résultat significatif n'a été trouvé concernant l'influence des humeurs sur les évaluations verbales de la difficulté alors que selon la théorie de l'intensité de la motivation et le MBM la mobilisation de l'effort est déterminée par l'évaluation de la demande subjective tant que l'effort est perçu comme justifié et le succès comme atteignable (Brehm & Self, 1989; Gendolla, 2000). Ceci pose le problème des modalités d'évaluation de la difficulté. Comme discuté au chapitre 1.2 de cette partie de discussion, nous avons effectué nos mesures de l'évaluation de la difficulté soit avant, soit après la tâche pour ne pas interrompre les participants alors que selon le MBM, c'est l'évaluation pendant la tâche qui est déterminante pour la mobilisation des ressources. Il serait important de développer des outils de mesure de l'évaluation de la demande subjective pouvant être utilisés pendant le déroulement de la tâche. Il se pourrait que des mesures plus subtiles, plus implicites soient plus appropriées que des questions explicites. Par exemple, des recherches récentes ont manipulé le jugement lui-même pour évaluer les conséquences de l'humeur sur différentes manipulations du jugement (De Burgo & Gendolla, 2008). Ces recherches

ont montré que les humeurs avaient des effets différents selon le type de jugement impliqué.

Afin de tester de façon plus conclusive les effets d'une motivation potentielle élevée, il serait également important d'étendre les niveaux de difficulté des tâches proposées. Dans les études 2 et 3 de ce travail, il n'y avait qu'une seule condition permettant de tester l'hypothèse d'une motivation potentielle élevée, la condition d'humeur négative et de tâche difficile. Il serait alors important de tester les effets d'une motivation potentielle élevée dans une condition de difficulté très élevée—mais pas impossible. Dans cette condition, il serait prédit que les personnes dans une humeur positive présenteraient un effort très important tandis que les personnes dans une humeur négative se seraient déjà désengagées de la tâche.

Finalement, les études proposées dans le cadre de ce travail se sont basées sur une distinction entre humeurs positives et négatives et ont plus spécifiquement étudié les influences d'humeurs liées à la joie et la tristesse. Il serait intéressant d'étendre les résultats obtenus avec d'autres types d'états affectifs comme par exemple la colère. Il serait également intéressant d'utiliser d'autres types d'induction d'humeur, par exemple des inductions subliminales avec des paradigmes d'amorçage affectif inconscient.

4. Conclusion

Les trois études présentées dans ce travail supportent les prédictions dérivées du MBM sur les effets conjoints des impacts informationnel et directif des humeurs. Plus spécifiquement, nos résultats ont montré ou confirmé que: (1) les humeurs en elles-mêmes n'impliquent pas de réactivité cardiovasculaire confirmant l'idée qu'elles n'ont pas de fonction motivationnelle stable et déterminée; (2) les humeurs ont un effet sur la mobilisation des ressources lorsque le contexte nécessite un effort; (3) des activités permettant une régulation des humeurs peuvent justifier une mobilisation de l'effort importante lorsque le contexte le demande. Pour ce dernier point—qui est le thème central de ce travail—it a été montré que des opportunités de régulation de l'humeur peuvent amener les individus dans une humeur négative à surmonter le déficit motivationnel généralement observé dans des tâches difficiles car elles justifient une mobilisation de l'effort importante.

BIBLIOGRAPHIE

- Abele, A. E. (1992). Positive and negative mood influences on creativity: Evidence for asymmetrical effects. *Polish Psychological Bulletin*, 23, 203-221.
- Abele, A. E., & Gendolla, G. H. E. (1999). Satisfaction judgments in positive and negative moods: Effects of concurrent assimilation and contrast producing processes. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25, 893-905.
- Abele, A. E., Gendolla, G. H. E., & Petzold, P. (1998). Positive mood and in-group-out-group differentiation in a minimal group setting. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 24, 1343-1357.
- Abele, A. E., & Petzold, P. (1994). How does mood operate in an impression formation task? An information integration approach. *European Journal of Social Psychology*, 24, 173-187.
- Abele, A. E., Silvia, P. J., & Zöller-Utz, I. (2005). Flexible effects of positive mood on self-focused attention. *Cognition and Emotion*, 19, 623-631.
- Ach, N. (1935). Analyse des Willens.[Analysis of will]. In E. Abderhalden (Ed.), *Handbuch der biologischen Arbeitsmethode* (Vol.6). Berlin, Germany: Urban & Schwarzenberg.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359-372.
- Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (Eds). (2004). *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications*. New-York: Guilford.
- Belani, K., Ozaki, M., Hynson, J., Hartman, T., Reyford, H., Martino, J. M., Poliac, M., & Miller, R. (1999). A new noninvasive method to measure blood pressure. *Anesthesiology*, 91, 686-692.
- Berntson, G. G., Cacioppo, J. T., & Quigley, K. S. (1993). Cardiac psychophysiology and autonomic space in humans: Empirical perspectives and conceptual implications. *Psychological Bulletin*, 114, 296-322.
- Blaney, P. H. (1986). Affect and memory: A review. *Psychological Bulletin*, 99, 229-246.
- Bongard, S. (1995). Mental effort during active and passive coping: A dual task analysis. *Psychophysiology*, 32, 242-248.
- Boucsein, W. (1992). *Electrodermal Activity*. New-York: Plenum.
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36, 129-148.
- Bower, G. H. (1991). Mood congruity of social judgments. In J. P. Forgas (Ed.), *Emotion and social judgments* (pp. 32-54). Oxford, England: Pergamon Press.

- Bradley, M. M. (2000). Emotion and motivation. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (2nd ed., pp. 602–642). New York: Cambridge University Press.
- Brehm, J. W., & Self, E. A., (1989). The intensity of motivation. *Annual Review of Psychology*, 40, 109-131.
- Brinkmann, K., & Gendolla, G. H. E. (2007). Dysphoria and mobilization of mental effort: Effects on cardiovascular reactivity. *Motivation and Emotion*, 31, 71-82.
- Brinkmann, K., & Gendolla, G. H. E. (2008). Does depression interfere with effort mobilization? Effects of dysphoria and task difficulty on cardiovascular response. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94, 146–157.
- Brownley, K. A., Hurwitz, B. E., & Schneiderman, N. (2000). Cardiovascular psychophysiology. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (2nd ed., pp. 224-264). New York: Cambridge University Press.
- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Larsen, J. T., Poehlmann, K. M., & Ito, T. A. (2000). The psychophysiology of emotion. In M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (2nd ed.) (pp. 173-191). New York: Guilford.
- Cacioppo, J. T., Klein, D. J., Berntson, G. G., & Hatfield, E. (1993). The psychophysiology of emotion. In M. Lewis, & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp 119-142). New York: Guilford Press.
- Carlson, M., & Miller, N. (1987). Explanation of the relation between negative affect and helping. *Psychological Bulletin*, 102, 91-108.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1981). *Attention and self-regulation*. New-York: Springer-Verlag.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1990). Principles of self-regulation: Action and emotion. In E. T. Higgins and R. M. Sorrentino (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Vol. 2. Foundations of social behavior* (pp. 3-52). New-York: Guilford Press.
- Catanzaro, S. J., & Mearns, J. (1990). Measuring generalized expectancies for negative mood regulation: Initial scale development and implications. *Journal of Personality Assessment*, 54, 546-563.
- Centre for the Study of Emotion and Attention [CSEA-NIMH] (1999). The international affective picture system: Digitized photographs. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Cialdini, R. B., Darby, B. L., & Vincent, J. E. (1973). Transgression and altruism: A case for hedonism. *Journal of Experimental Social Psychology*, 9, 502-516.
- Clark, M. S., & Isen, A. M. (1982). Toward understanding the relationship between feeling states and social behavior. In A. Hastdorf & A.M. Isen (Eds.), *Cognitive social psychology* (pp. 73-108). New-York: Elsevier.

- Commons, M. J., & Erber, R. (1997). *Mood regulation in anticipation of social interaction: The case of strangers vs. romantic partners*. Paper presented at the 69th Annual Meeting of the Midwestern Psychological Association, Chicago, IL.
- Csikszentmihalyi, M., & Figurski, T. J. (1982). Self-awareness and aversive experience in everyday life. *Journal of Personality*, 50, 15-28.
- Cunningham, M. R. (1988). What do you do when you're happy or blue? Mood, expectancies, and behavioral interest. *Motivation and Emotion*, 12, 309-331.
- Darwin, C. (1873). *The expression of emotions in man and animals*. New-York: Appleton.
- Dawson, M. E., Schell, A. M., & Fillion, D. L. (2000). The electrodermal system. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, and G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (pp. 200-223). New York: Cambridge University Press.
- De Burgo, J., & Gendolla, G. H. E. (2008). Mood effects on cardiovascular reactivity in effort mobilization: When context rules. *Manuscript in preparation*.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
- Ellis, H. C., Ashbrook, P. W. (1989). The "state" of mood and memory research: A selective review. *Journal of Social Behavior and Personality*, 4, 1-21.
- Erber R., & Erber, M.W. (2000). The self-regulation of moods: Second thoughts on the importance of happiness in everyday life. *Psychological Inquiry*, 11, 142-148.
- Erber, R., & Tesser, A. (1992). Task effort and the regulation of mood: The absorption hypothesis. *Journal of Experimental Social Psychology*, 28, 339-359.
- Erber, R., Wegner, D. M., & Theriault, N. (1996). On being cool and collected: Mood regulation in anticipation of social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 757-766.
- Eubanks, L., Wright, R. A., & Williams, B. J. (2002). Reward influence on the heart: Cardiovascular response as a function of incentive value at five levels of task demand. *Motivation and Emotion*, 26, 139-152.
- Féré, C. (1888). Note on changes in electrical resistance under the effect of sensory stimulation and emotion. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie (Ser. 9)*, 5, 217-219.
- Folkman, S., Lazarus, R. S., Dunkel-Schetter, C., DeLongis, A., & Gruen, R. J. (1986). Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 992-1003.
- Forgas, J. P. (1995). Mood and judgment: The affect infusion model (AIM). *Psychological Bulletin*, 117, 36-66.
- Forgas, J. P. (1998). On feeling good and getting your way: Mood effects on negotiating strategies and outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 565-577.

- Forgas, J. P. (2000). Managing moods: Toward a dual-process theory of spontaneous mood regulation. *Psychological Inquiry*, 11, 172-177.
- Forgas, J. P., & Bower, G. H. (1987). Mood effects on person-perception judgments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 53-60.
- Forgas, J. P., & Ciarrochi, J. (2002). On managing moods: Evidence for the role of homeostatic cognitive strategies in affect regulation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28, 336-345.
- Fowles, D. (1988). Psychophysiology and psychopathology: A motivational approach. *Psychophysiology*, 25, 373-391.
- Fowles, D. C., Fischer, A. E., & Tranel, D. T. (1982). The hearts beats to reward: The effect of monetary incentive on heart rate. *Psychophysiology*, 19, 506-513.
- Fredrickson, B. L., & Losada, M. F. (2005). Positive affect and the complex dynamics of human flourishing. *American Psychologist*, 60, 678-686.
- Fridlund, A. J., & Cacioppo, J. T. (1986). Guidelines for human electromyographic research. *Psychophysiology*, 23, 567-589.
- Frijda, N. (1986). *The emotions*. Cambridge, England : Cambridge University Press.
- Frijda, H. (1993). Moods, emotions episodes, and emotions. In M. Lewis, & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 381-403). New York: Guilford Press.
- Fry, P. S. (1975). Affect and resistance to temptation. *Developmental Psychology*, 11, 466-472.
- Gallup, G., Jr., & Castelli, J. (1989). *The people's religion*. New-York: Macmillan.
- Geen, R. G. (1995). *Human motivation: A social psychological approach*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Gendolla, G. H. E. (2000). On the impact of mood on behavior: an integrative theory and a review. *Review of General Psychology*, 4, 378-408.
- Gendolla, G. H. E., Abele, A. E., & Krüsken, J. (2001). The informational impact of mood on effort mobilization: A study of cardiovascular and electrodermal responses. *Emotion*, 1, 12-24.
- Gendolla, G. H. E., & Brinkmann, K. (2005). The role of mood states in self-regulation: Effects on action preferences and resource mobilization. *European Psychologist*, 10(3), 187-198.
- Gendolla, G. H. E., Brinkman, K., & Richter, M. (2007). Mood, motivation, and performance: An integrative theory, research, and applications. In A.M. Lane (Ed.), *Mood and human performance: Conceptual, measurement, and applied issues*. Hauppauge, NY: Nova Science.

- Gendolla, G. H. E., & Krüsken, J. (2001a). The joint impact of mood state and task difficulty on cardiovascular and electrodermal reactivity in active coping. *Psychophysiology*, 38, 548–556.
- Gendolla, G. H. E., & Krüsken, J. (2001b). Mood state and cardiovascular response in active coping with an affect-regulative challenge. *International Journal of Psychophysiology*, 40, 169–180.
- Gendolla, G. H. E., & Krüsken, J. (2002a). Informational mood impact on effort-related cardiovascular response: The diagnostic value of mood counts. *Emotion*, 2, 251–262.
- Gendolla, G. H. E., & Krüsken, J. (2002b). The joint effect of informational mood impact and performance-contingent incentive on effort-related cardiovascular response. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83, 271–285.
- Gendolla, G. H. E., & Krüsken, J. (2002c). Mood, task demand, and effort-related cardiovascular response. *Cognition and Emotion*, 16, 577–603.
- Gendolla, G. H. E., & Richter, M. (2005). Ego involvement and effort: Cardiovascular, electrodermal, and performance effects. *Psychophysiology*, 42, 595–603.
- Gendolla, G. H. E., & Wright, R. A. (in press). Effort. In D. Sander & K. R. Scherer (Eds.), *The Oxford companion to affective sciences*. New York: Oxford University Press.
- Gerin, W., Litt, M. D., Deich, J., & Pickering, T. G. (1995). Self-efficacy as a moderator of perceived control effects on cardiovascular reactivity: Is enhanced control always beneficial? *Psychosomatic Medicine*, 57, 390–397.
- Graham, J. W., Gentry, K. W., & Green, J. (1981). The self-presentational nature of emotional expression: Some evidence. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 7, 467–474.
- Gray, J. A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. Oxford: Oxford University Press.
- Greenberg, J., Pyszczynski, T. (1986). Persistent high self-focus after failure and low self-focus after success: The depressive self-focusing style. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 1039–1044.
- Greene, R. L., Kille, S.E., & Hogan, F. A. (1979). Electrodermal measures of attention and effort to stimulus onset and offset for intramodal and intermodal tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 48, 411–418.
- Greeno C. G., & Wing, R. R. (1994). Stress-induced eating. *Psychological Bulletin*, 115, 444–464.
- Gross, J. J. (1998a). Antecedent- and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 224–237.
- Gross, J. J. (1998b). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2, 271–299.

- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39, 281-291.
- Gross, J. J., & Levenson, R. W. (1995). Emotion elicitation using films. *Cognition and Emotion*, 9, 87-108.
- Handley, I. M., & Lassiter, G. D. (2002). Mood and information processing: When happy and sad looks the same. *Motivation and Emotion*, 26, 223-255.
- Heimpel, S. A., Wood, J. V., Marshall, M. A., & Brown, J. D. (2002). Do people with low self-esteem really want to feel better? Self-esteem differences in motivation to repair negative moods. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 128-147.
- Hirt, E. R., Levine, G. M., McDonald, H. E., Melton, J., & Martin, L. L. (1997). The role of mood in quantitative and qualitative aspects of performance: Single or multiple mechanisms. *Journal of Experimental Social Psychology*, 33, 602-629.
- Ingram, R. E., (1990). Self-focused attention in clinical disorders: Review and conceptual model. *Psychological Bulletin*, 107, 156-176.
- Isen, A. M. (1984). Toward understanding the role of affect in cognition. In R. S. Wyer and T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (Vol. 1, pp.179-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Isen, A. M. (1985). Asymmetry of happiness and sadness in effects on memory on normal college students: Comments on Hasher, Zacks, Sanft, and Doren. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 388-391.
- Isen, A. M. (1987). Positive affect, cognitive processes, and social behavior. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 20, pp. 203-253). New-York: Academic Press.
- Isen, A. M., Daubman, K. A., & Nowicki, G. P. (1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 1122-1131.
- Isen, A. M., Johnson, M. M. S., Mertz, E., & Robinson, G. F. (1985). The influence of positive affect on the unusualness of word association. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 1413-1426.
- Isen, A. M., & Levin, P. F. (1972). The effect of feeling good on helping: Cookies and kindness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 21, 384-388.
- Isen, A. M., Shalke, T. E., Clark, M. S., & Karp, L. (1978). Positive affect, accessibility of material in memory, and behavior: A cognitive loop? *Journal of Personality and Social Psychology*, 36, 1-12.
- Jacobsen, E. (1957). Normal and pathological moods: Their nature and functions. In R. S. Eisler, A. F. Freud, H. Hartmann, and E. Kris (Eds.), *The psycho-analytic study of the child* (pp. 73-113). New-York: International University Press.
- Kappas, A. (2006). Appraisals are direct, immediate, intuitive, and unwitting... and some are reflective... *Cognition and Emotion*, 20, 952-975.

- Kavanagh, D. J., Bower, G. H. (1985). Mood and self-efficacy: Impact of joy and sadness on perceived capabilities. *Cognitive Therapy and Research*, 9, 507-525.
- Kendall, P. C., Hollon, S. D., Beck, A. T., Hammen, C. L., & Ingram, R. E. (1987). Issues and recommendations regarding use of the Beck Depression Inventory. *Cognitive Therapy and Research*, 11, 289-299.
- Kessler, R. C. (2002). Epidemiology of depression. In I. H. Gotlib & C. L. Hammen (Eds.), *Handbook of depression* (pp.23-42). New York: Guilford Press.
- Kessler, R. C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Koretz, D., Merikangas, K. R., et al. (2003). The epidemiology of major depressive disorder: Results from the National Comorbidity Survey Replication (NSC-R). *The Journal of the American Medical Association*, 289, 3095-3105.
- Keyes, C. L. M., Shmotkin, D., & Ryff, C. D. (2002). Optimizing well-being: The empirical encounter of two traditions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 1007-1022.
- Kirsch, I., Mearns, J., & Catanzaro, S. J. (1990). Mood-regulation expectancies as determinants of dysphoria in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 37, 306-312.
- Kubzansky, L. D., Davidson, K. W., & Rozanski, A. (2005). The clinical impact of negative psychological states: Expanding the spectrum of risk for coronary artery disease. *Psychosomatic Medicine*, 67, S10-S14.
- Labouvie-Vief, G., & Medler, M. (2002). Affect optimization and affect complexity: Modes and styles of regulation in adulthood. *Psychology and Aging*, 17, 571-588.
- Larsen, R. J. (2000). Toward a science of mood regulation. *Psychological Inquiry*, 11, 129-141.
- Larsen, R. J., & Cowan, G. S. (1988). Internal focus of attention and depression: A study of daily experience. *Motivation and Emotion*, 12, 237-250.
- Levenson, R. W., Ekman, P., & Friesen, W. (1990). Voluntary facial action generates emotion-specific automatic nervous system activity. *Psychophysiology*, 27, 363-384.
- Levick, J. R. (2003). *An introduction to cardiovascular physiology* (4th ed.). London: Arnold.
- Light, K. C. (1981). Cardiovascular responses to effortful active coping: Implications for the role of stress in hypertension development. *Psychophysiology*, 18, 216-225.
- Light, K. C., Dolan, C. A., Davis, M. R., & Sherwood, A. (1992). Cardiovascular responses to an active coping challenge as predictors of blood pressure patterns 10 to 15 years later. *Psychosomatic Medicine*, 54, 217-230.
- Llabre, M. M., Spitzer, S. B., Saab, P. G., Ironson, G. H., & Schneiderman, N. (1991). The reliability and specificity of delta versus residualized change as measure of cardiovascular reactivity to behavioral challenges. *Psychophysiology*, 28, 701-711.

- Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Lovallo, W. R. (2005). *Stress and health: Biological and psychological interactions*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lovallo, W. R., Wilson, M. F., Pincomb, G. A., Edwards, G. L., Tompkins, P., & Brackett, D. J. (1985). Activation patterns to aversive stimulation in man: Passive exposure versus effort to control. *Psychophysiology*, 22, 283-291.
- Manucia, G. K., Baumann, D. J., & Cialdini, R. B. (1984). Mood influences on helping : Direct effects or side effects ? *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 357-364.
- Martin, L. L., Achée, J. W., Ward, D. W., & Harlow, T. F. (1993). The role of cognition and effort in the use of emotions to guide behavior. In R. S. Wyer and T. K. Srull (Eds.), *Advances in social cognition* (Vol. 6, pp. 147-157). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Martin, L. L., Ward, D. W., Achée, J. W., & Wyer, R. S. (1993). Mood as input: People have to interpret the motivational implications of their moods. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 317-326.
- Matthews, G., Jones, D. M., & Chamberlain, A. G. (1990). Refining the measurement of mood: The UWIST mood adjective checklist. *British Journal of Psychology*, 81, 17-42.
- Mayer, J. D., & Gaschke, Y. N. (1988). The experience and meta-experience of mood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55, 102-111.
- Mayer, J. D., & Volanth, A. (1985). Cognition involvement in the mood response system. *Motivation and Emotion*, 9, 261-275.
- Mearns, J. (1991). Coping with a breakup: Negative mood regulation expectancies and depression following the end of a romantic relationship. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 327-334.
- Mischel, W. (1973). Toward a cognitive social learning reconceptualization of personality. *Psychological Review*, 80(4), 252-253.
- Mischel, W., Ebbesen, E.B., & Zeiss, A.R. (1972). Cognitive and attentional mechanisms in the delay of gratification. *Journal of Personality and Social Psychology*, 21, 204-218.
- Mor, N., & Winquist, J. (2002). Self-focused attention and negative affect: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 128, 638-662.
- Morris, W. N. (1989). *Mood: The frame of mind*. New-York: Springer.
- Morris, W. N. (1999). *The mood system*. In D. Kahneman, E. Diener, and N. Schwarz (Eds.), *Well-being: The foundations of hedonic psychology* (pp. 169-189). New-York: Sage.
- Morris, W. N., & Reilly, N. P. (1987). Toward the self-regulation of mood: Theory and research. *Motivation and Emotion*, 11(3), 215-249.

- Muraven, M. (1998). *Mechanisms of self-control failure: Motivation and limited resources*. Unpublished doctoral dissertation, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio.
- Muraven, M., & Baumeister, R.F. (2000). Self-regulation and depletion of limited resources: Does self-control resemble a muscle? *Psychological Bulletin*, 126(2), 247-259.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91, 328-346.
- Nolen-Hoeksema, S. (1987). Sex-difference in unipolar depression: Evidence and theory. *Psychological Bulletin*, 101, 259-282.
- Nolen-Hoeksema, S. (1991). Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes. *Journal of Abnormal Psychology*, 100, 569-582.
- Nowlis, V., & Nowlis, H. H. (1956). The description and analysis of mood. *Annals of the New-York Academy of Sciences*, 65, 345-355.
- Obrist, P. A. (1976). The cardiovascular-behavioral interaction as it appears today. *Psychophysiology*, 13, 95-107.
- Obrist, P. A. (1981). *Cardiovascular psychophysiology: A perspective*. New York: Plenum Press.
- Papillo, J. F., & Shapiro, D. (1990). The cardiovascular system. In L. G. Tassinari, & J. T. Cacioppo (Eds.), *Principles of psychophysiology: Physical, social, and inferential elements* (pp. 456-512). New York: Cambridge University Press.
- Parker, G. B., & Brown, L. B. (1982). Coping behaviors that mediate between life events and depression. *Archives of General Psychiatry*, 39, 1386-1391.
- Parkinson, B., & Totterdell, P. (1999). Classifying affect-regulation strategies. *Cognition and Emotion*, 13, 277-303.
- Parrott, W. G. (1993). Beyond hedonism: Motives for inhibiting good moods and for maintaining bad moods. In D. M. Wegner & J. W. Pennebaker (Eds.), *Handbook of mental control* (pp.278-305). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Parrott, W. G., & Sabini, J. (1990). Mood and memory under natural conditions : Evidence for mood incongruent recall. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 321-336.
- Pecchinenda, A., & Smith, C. A. (1996). The affective significance of skin conductance activity during a difficult problem-solving task. *Cognition and Emotion*, 10, 481-503.
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: A psychoevolutionary synthesis*. New York: Random House.
- Powers, W. T. (1973). *Behavior: The control of perception*. Chicago: Aldine.

- Pressman, S. D., & Cohen, S. (2005). Does positive affect influence health? *Psychological Bulletin*, 131(6), 925-971.
- Pribram, K. H. (1970). Feelings as monitors. In M. Arnold (Ed.), *Feelings and emotions* (pp. 41-53). New-York: Academic Press.
- Richter, M., & Gendolla, G. H. E. (2006). Incentive effects on cardiovascular reactivity in active coping with unclear task difficulty. *International Journal of Psychophysiology*, 61, 216-225.
- Richter, M., Gendolla, G. H. E., & Krüsken, J. (2006). Context-dependent mood effects on mental effort mobilization: A view from the mood-behavior-model. In A.V. Clark (Ed.), *Psychology of moods: New Research* (pp. 57-79). New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Rippere, V. (1977). "What's the thing to do when you're feeling depressed?" A pilot study. *Behaviour Research and Therapy*, 15, 185-191.
- Rosenthal, R., & Rosnow, R. L. (1985). *Contrast analysis: Focused comparisons in the analysis of variance*. New-York: Cambridge University Press.
- Russel, J. A. (1978). Evidence of convergent validity on the dimensions of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 345-356.
- Russel, J. A., & Bullock, M. (1986). On the dimensions preschoolers use to interpret facial expressions of emotions. *Developmental Psychology*, 22, 97-102.
- Salovey, P. (1992). Mood-induced self-focused attention. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 699-707.
- Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211.
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C., & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. In J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure, and health* (pp. 125-154). Washington, DC: American Psychological Association.
- Scheier, M. F., & Carver, C. S. (1982). Cognition, affect, and self-regulation. In M. S. Clark and S. T. Fiske (Eds.), *Affect and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schwarz, N. (1990). Feelings as information. Informational and motivational functions of affective states. In R. M. Sorrentino and E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behaviour* (pp. 527-561). New York: Guilford Press.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 513-523.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1988). How do I feel about it? The informative function of affective states. In K. Fiedler & J. P. Forgas (Eds.), *Affect, cognition and social behaviour* (pp. 44-62). Göttingen, Germany: Hogrefe.

- Schwarz, N., & Clore, G. (1996). Feelings and phenomenal experiences. In E. T. Higgins, & A. W. Kruglanski (Eds.), *Social psychology. Handbook of basic principles* (pp. 433-465). New York: Guilford Press.
- Scott, W. D., & Ingram, R. E. (1998). Affective influences in depression: Conceptual issues, cognitive consequences, and multiple mechanisms. In W. F. Flack & J. D. Laird (Eds.), *Emotions in psychopathology: Theory and research* (pp. 200-215). New York: Oxford University Press.
- Sedikides, C. (1992). Mood as determinant of attentional focus. *Cognition and Emotion*, 6, 129-148.
- Sedikides, C. (1994). Incongruent effects of sad moods on self-conception valence: It's a matter of time. *European Journal of Social Psychology*, 24, 161-172.
- Sedikides, C., & Green, J. D. (2000). The rocky road from affect to attentional focus. In H. Bless and J. P. Forgas (Eds.), *The message within* (pp. 203-215). Philadelphia: Psychology Press.
- Sherwood, A., Dolan, C. A., & Light, K. C. (1990). Hemodynamics of blood pressure responses during active and passive coping. *Psychophysiology*, 27, 656-668.
- Silvestrini, N., & Gendolla, G. H. E. (2007). Mood effects on autonomic activity in mood regulation. *Psychophysiology*, 44, 650-659.
- Silvestrini, N., & Gendolla, G. H. E. (2008a). The joint effect of mood, task valence, and task difficulty on effort-related cardiovascular response and facial EMG. *Manuscript submitted for publication*.
- Silvestrini, N., & Gendolla, G. H. E. (2008b). Opportunity for mood regulation as incentive for resource mobilization: Evidence from effort-related cardiovascular response. *Manuscript submitted for publication*.
- Smith, C. A. (1989). Dimensions of appraisal and physiological response in emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 339-353.
- Smith, S. M., & Petty, R. E. (1995). Personality moderators of mood congruency effects on cognition: The role of self-esteem and negative mood regulation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 1092-1107.
- Smith, T. W., Nealey, J. B., Kircher, J. C., & Limon, J. P. (1997). Social determinants of cardiovascular reactivity: Effects of incentive to exert influence and evaluative threat. *Psychophysiology*, 34, 65-73.
- Smith, T. W., Ruiz, J. M., & Uchino, B. N. (2000). Vigilance, active coping, and cardiovascular reactivity during social interaction in young men. *Health Psychology*, 19, 382-392.
- Sommers, S. (1984). Reported emotions and conventions of emotionality among college students. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 207-215.
- Spies, K. (1990). Einfluss von Emotionen auf die Ziel- und Handlungsauswahl [Impact of emotions on choices among goals and actions]. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 37, 124-152.

- Stennett, R. G. (1957). The relationship of performance level to level of arousal. *Journal of Experimental Psychology*, 54, 54-61.
- Stern, R. M., Ray, W. J., & Quigley, K. S. (2001). *Psychophysiological recording* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Storey, P. L., Wright, R. A., & Williams, B. J. (1996). Need as a moderator of the difficulty-cardiovascular response relation: The case of fluid deprivation. *Journal of Psychophysiology*, 10, 228-238.
- Suls, J., & Bunde, J. (2005). Anger, anxiety, and depression as risk factors for cardiovascular disease: The problems and implications of overlapping affective dispositions. *Psychological Bulletin*, 131, 260-300.
- Tassinari, L. G., & Cacioppo, J. T. (2000). The skeletomotor system: Surface electromyography. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinari, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (2nd ed., pp. 163-169). New York: Cambridge University Press.
- Tesser, A., & Rosen, S. (1975). The reluctance to transmit bad news. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 8, pp. 193-232). New-York: Academic.
- Thayer, R. E. (1978). Toward a psychological theory of multidimensional activation (arousal). *Motivation and Emotion*, 2, 1-34.
- Thayer, R. E. (1989). *The biopsychology of mood and arousal*. New-York: Oxford University Press.
- Thayer, R. E., Newman, J. R., & McClain, T. M. (1994). Self-regulation of mood: Strategies for changing a bad mood, raising energy, and reducing tension. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 910-925.
- Tice, D. M., Baumeister R. F., Shmueli, D., & Muraven, M. (2007). Restoring the self: Positive affect helps improve self-regulation following ego depletion. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43, 379-384.
- Treiber, F. A., Kamarck, T., Schneiderman, N., Sheffield, D., Kapuku, G., & Taylor, T. (2003). Cardiovascular reactivity and development of preclinical and clinical disease states. *Psychosomatic Medicine*, 65, 46-62.
- Van Boxtel, A., & Jessurun, M. (1993). Amplitude and bilateral coherency of facial and jaw-elevator EMG activity as an index of effort during a two-choice serial reaction task. *Psychophysiology*, 30, 589-604.
- Vander, J. V., Sherman, J. H., Luciano, D. S. (1994). *Human Physiology: The mechanisms of body functions*, Sixth edition. Montreal: McGraw-Hill Inc.
- Waterink, W., & Van Boxtel, A. (1994). Facial and jaw-elevator EMG activity in relation to changes in performance level during a sustained information processing task. *Biological Psychology*, 37, 183-198.

- Wegener, D. T., & Petty, R. E. (1994). Mood management across affective states: The hedonic contingency hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66, 1034-1048.
- Wegner, D. M., Shortt, J. W., Blake, A. W., & Page, M. S. (1990). The suppression of exciting thoughts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 409-418.
- West, S. G., & Wicklund, R. A. (1980). *A primer of social psychological theories*. Monterey, CA: Brooks/Cole.
- Wilson, T. D. (2002). *Strangers to ourselves*. Ambridge, MA: Havard University Press.
- Winkielman, P., & Cacioppo, J. T. (2001). Mind at ease puts a smile on the face: Psychophysiological evidence that processing facilitation elicits positive affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 989-1000.
- Wolf, H. K., Tuomiletho, J., Kuulasmaa, K., Domarkiene, S., Cepaitis, Z., Molarius, A., et al. (1997). Blood pressure levels in the 41 populations of the WHO MONICA project. *Journal of Human Hypertension*, 11, 733-742.
- Wood, J. V., Saltzberg, J. A., & Goldsamt, L. A. (1990). Does affect induce self-focused attention? *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 899-908.
- Wood, J. V., Saltzberg, J. A., Neale, J. M., Stone, A. A., & Rachmiel, T. B. (1990). Self-focused attention, coping responses, and distressed mood in everyday life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 1027-1036.
- Wright, J., & Mischel, W. (1982). Influence of affect on cognitive learning person variables. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 901-914.
- Wright, R. A. (1984). Motivation, anxiety, and the difficulty of control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 1376-1388.
- Wright, R. A. (1996). Brehm's theory of motivation as a model of effort and cardiovascular response. In P. M. Gollwitzer, & J. A. Bargh (Eds.), *The psychology of action: Linking cognition and motivation to behavior* (pp. 424-453). New York: Guilford Press.
- Wright, R. A. (1998). Ability perception and cardiovascular response to behavioral challenge. In M. Kohta, G. Weary, & G. Sedek (Eds.), *Personal control in action: Cognitive and motivational mechanisms* (pp. 197-232). New York: Plenum.
- Wright, R. A., Brehm, J. W., Crutcher, W., Evans, M. T., & Jones, A. (1990). Avoidant control difficulty and aversive incentive appraisals: Additional evidence of an energization effect. *Motivation and Emotion*, 14, 45-73.
- Wright, R. A., & Dismukes, A. (1995). Cardiovascular effects of experimentally-induced efficacy (ability) appraisals at low and high levels of avoidant task demand. *Psychophysiology*, 32, 172-176.
- Wright, R. A., & Gregorich, S. (1989). Difficulty and instrumentality of imminent behavior as determinants of cardiovascular response and self-reported energy. *Psychophysiology*, 26, 586-592.

- Wright, R. A., Killebrew, K., & Pimpalpure, D. (2002). Cardiovascular incentive effects where a challenge is unfixed: Demonstrations involving social evaluation, evaluator status, and monetary reward. *Psychophysiology*, 39, 188-197.
- Wright, R. A., & Kirby, L. D. (2001). Effort determination of cardiovascular response: An integrative analysis with applications in social psychology. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 33, pp. 255-307). New York: Academic Press.
- Wright, R. A., & Lockard, S. (2006). Sex, outcome expectancy, and cardiovascular response to a masculine challenge. *Psychophysiology*, 43, 190-196.
- Wright, R. A., & Penacerrada, D. K. (2002). Energy resource depletion, ability perception, and cardiovascular response to behavioral challenge. *Psychophysiology*, 39, 182-187.
- Wright, R. A., Shaw, L. L., & Jones, C. R. (1990). Task demand and cardiovascular response magnitude: Further evidence of the mediating role of success importance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 1250-1260.
- Wright, R. A., Wadley, V. G., Pharr, R. P., & Butler, M. (1994). Interactive influence of self-reported ability and avoidant task demand on anticipatory cardiovascular reactivity. *Journal of Research in Personality*, 28, 68-86.
- Wundt, W. (1897). *Outlines of psychology* (C. H. Judd, Trans.). Leipzig, Germany: Wilhelm Englemann.
- Wyer, R. S., Clore, G. L., & Isbell, L. M. (1999). Affect and information processing. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 31, pp. 1-77). New York: Academic Press.
- Zimmer, H. (1993). The Coup. On the original soundtrack of the movie *The House of the Spirits*. London: Virgin Records.