

---

Université de Lausanne  
Faculté des Sciences Sociales et Politiques (SSP)  
Institut de Psychologie  $\Psi$

# Émotions en couleurs

Mémoire de Master  
Psychologie clinique et psychopathologie

*Par Betty Althaus*



Sous la direction de Christine Mohr  
Et l'expertise de Nele Dael

*Session de Juin 2016*

---

*Première de couverture:* Vanvolsem, E. (2010)

## REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidée dans la réalisation de ce mémoire.

Premièrement, je souhaite remercier Christine Mohr et Nele Dael, pour m'avoir suivie et encouragée tout au long de l'élaboration de ce mémoire, pour m'avoir toujours aidée à trouver des solutions pour avancer, et pour le temps qu'elles m'ont consacré. Je remercie également mes camarades Laetitia Chèvre et Alessandro Tremea, dont l'aide en laboratoire m'a été très précieuse. Pour leur aide avec les analyses statistiques, je tiens à remercier Jean-Philippe Antonietti et Guillaume Sierro. Et finalement, je tiens également à remercier Domicile Jonauskaité pour ses conseils avisés.

# TABLE DES MATIERES

<b>Remerciements.....</b>	<b>3</b>
<b>Table des matières.....</b>	<b>4</b>
<b>Abstracts.....</b>	<b>5-6</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>7-11</b>
<b>Matériel et méthode.....</b>	<b>12-20</b>
I. Participants.....	12
II. Matériel.....	12-15
a. Inductions d'émotions neutres et spécifiques	
b. La roue des émotions de Genève	
c. Le programme «colour-picker»	
III. Procédure générale.....	16-17
IV. Analyses statistiques.....	18-20
a. Analyse de l'effet de l'induction et exclusions de participants	
b. Conversion des couleurs	
c. Analyse des couleurs	
<b>Résultats.....</b>	<b>21-33</b>
I. Evaluation de l'induction.....	21-22
II. Exclusion des participants «non-congruents».....	22-23
III. Différences de choix de couleur en fonction de la teinte, luminosité et saturation.....	23-33
a. Teinte	
b. Chroma/Saturation	
c. Luminosité	
IV. Clics et temps de sélection.....	33
<b>Discussion.....</b>	<b>34-37</b>
I. L'induction d'émotions spécifique fonctionne-t-elle ? .....	34-35
II. De quelles couleurs sont nos émotions ? .....	35-38
III. Limites.....	38-39
IV. Ouverture et recherches futures .....	39-40
<b>Bibliographie.....</b>	<b>41-45</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>46-58</b>

## ABSTRACT

**Introduction:** In daily life, we use colours to express how we feel, with statements like “to feel blue”, “to be green with envy” or “to see red”. All those common expressions lead us to think that we all imagine the same colour when feeling an emotion. Also, in chromatherapy, colours are associated with emotions to cure mental or physical disorders. However, an association between certain emotions and colours might not be the same for everyone. In this study, we investigated in which way the three colour parameters (hue, chroma, lightness) link with colour choices subsequent to the induction of one of four induced emotions (joy, fear, sadness and relaxation).

**Method:** In a between-subject design, 126 participants (101 females) listened to music while reading vignettes inducing either joy, fear, sadness or relaxation (Mayer, Allen & Beauregard, 1995). Directly afterwards, participants were instructed to choose a colour that best represented the emotion they were currently feeling using a colour-picker.

**Results:** Chi-squared analyses revealed that yellow was mostly chosen for the induced emotion of joy, and yellow-green for the induced emotion of relaxation. Fear and sadness had no dominated hue but both (negative emotions) were more blue. Across hues, colours selected for joy and relaxation (positive valence) were significantly brighter and more chromatic than colours selected for fear and sadness (negative valence). Arousal had an effect on chroma but not on lightness: high arousal emotions being more saturated than low arousal emotions.

**Discussion:** All three colour parameters, i.e. lightness, chroma and hue, contribute to colour choices subsequent to an emotion induction procedure. These findings support previous research on colour-emotion associations especially about a valence-based association with brightness /saturation and a arousal-based association with saturation.

**Key-words:** Emotions, colour, colour choices, valence, arousal, hue, chroma, lightness.

## ABSTRACT

**Introduction:** Dans la vie de tous les jours, nous utilisons souvent les couleurs pour exprimer ce que nous ressentons (i.e. «être rouge de colère»). Toutes ses expressions nous laissent à penser que nous assemblons tous la même couleur à une émotion. Pourtant, il se peut que l'association entre une couleur et une émotion ne soit pas la même pour tout le monde. Dans cette étude, nous avons pris en compte les différentes composantes de la couleur (la luminosité, la saturation et la teinte) afin de définir comment ces trois paramètres influençaient un choix libre de couleur pour une émotion induite (joie, peur, relaxation ou tristesse).

**Méthode:** Une procédure mixte basée sur de la musique et des vignettes d'imagerie mentale était utilisée pour induire une des quatre émotions spécifiques (Mayer, Allen & Beauregard, 1995) à nos participants (n=126, 101 femmes). Immédiatement après l'induction de l'émotion les participants choisissaient, à l'aide d'un programme permettant un choix non restreint, la couleur qui représentait le plus selon eux l'émotion qu'ils venaient de ressentir.

**Résultats:** Les analyses statistiques (Chi-carré) ont montré que le jaune était associé à la joie et que le jaune-vert était associé à la relaxation. La peur et la tristesse n'étaient pas significativement représentées par une teinte spécifique, mais les deux (émotions à valence négative) étaient associées au bleu. Omis la teinte, les couleurs choisies pour la joie et la relaxation (valences positives) étaient plus claires et plus saturées que les couleurs choisies pour la peur et la tristesse. L'éveil émotionnel avait, quant à lui, un effet sur la saturation mais pas sur la luminosité: plus l'émotion est excitatrice, plus la couleur choisie sera saturée.

**Discussion:** Les trois composantes de la couleur contribuent aux choix de couleurs subséquents à une induction d'émotion. Ces résultats confirment les recherches antérieurs sur les associations entre couleurs et émotions; et en particulier sur l'existence d'une association valence-luminosité/saturation et éveil-saturation.

**Mots-clés:** Emotions, couleurs, choix de couleur, valence, éveil, teinte, chroma, luminosité

## INTRODUCTION

«Voir la vie en rose», «être vert(e) de rage» ou encore «avoir une colère noire». Dans la vie de tous les jours il nous arrive souvent, par de telles expressions, de représenter nos émotions à l'aide des couleurs. L'association entre couleurs et émotions ne s'arrête pas à l'usage d'expressions verbales quotidiennes mais peut être étendue à d'autres domaines de la vie humaine; par exemple, un grand intérêt est porté sur les couleurs dans leur utilisation en médecine alternative pour soigner des maladies ou influencer nos émotions (Valnet, 2015, Azeemi et Raza, 2005). Les couleurs portent également une certaine valeur affective en fonction des différents contextes où elles sont utilisées (Elliot et Maier, 2012).

Ainsi, un grand nombre de recherches se sont depuis longtemps intéressées à la couleur et à son influence sur nos comportements et nos émotions. Il y a plus d'un siècle déjà, dans sa «théorie des couleurs», Goethe (1840) évoqua une association des couleurs avec des états émotionnels en séparant le bleu, bleu-vert et le bleu-rouge du côté des couleurs «moins» et le jaune, le rouge-jaune (orange) et jaune-rouge (cinabre) du côté des couleurs «plus». Les couleurs «plus» auraient une valeur excitatrices, tandis que les couleurs «moins» amènerait une impression d'anxiété. Depuis, certaines couleurs ont même obtenu une connotation universelle, sûrement influencée par la culture (Adam et Osgood, 1973), quant à leur association avec une émotion: le gris et le noir par exemple sont souvent associés à la tristesse ou à la dépression (Kaya et Epps, 2004); le bleu, et de manière plus générale les couleurs à longueur d'ondes courtes, nous évoquent l'apaisement en raison de leurs effets physiologiques relaxants (Liu, Liao et Liu, 1995); la couleur rouge est, quant à elle, souvent associée au danger ou à la colère dans diverses situations (Elliot et al., 2009; Elliot et Maier, 2007; Young et al., 2013).

Les études mentionnées jusqu'à présent se réfèrent principalement à la teinte, l'une des trois caractéristiques de la couleur, lorsqu'elles parlent de couleur. Pourtant, pour investiguer les associations entre couleurs et émotions, les trois propriétés de la couleurs peuvent être prises en considération (Dael et al., 2015). En effet, selon le système colorimétrique de Munsell (1912), la couleur est définie par trois composantes: la teinte, la saturation (ou chroma) et la luminosité (ou clarté). La teinte correspond à une longueur

d'onde unique, à savoir «bleu», «rouge», «vert», «orange» etc. Dans notre rétine, ce sont les cellules sensorielles appelées «cônes» qui sont responsables de la perception de la teinte. Il existe, chez l'humain, trois sortes de cônes différents, sensibles à des longueurs d'ondes spécifiques: les cônes S («small», à longueurs d'ondes courtes) sont sensibles aux bleus, les cônes M («medium», à longueurs d'ondes moyennes) sont sensibles aux verts tandis que les cônes L («large», à longueurs d'ondes longues) sont sensibles aux rouges. La luminosité, quant à elle, s'apparente au pourcentage de blanc contenu dans la couleur (permettant à l'œil humain de voir une nuance entre un bleu ciel et un bleu marine par exemple) et la saturation se réfère au niveau de gris (Causse, 2014). Aux extrémités de cette dernière dimension réside les couleurs achromatiques, à savoir le noir, le blanc et le gris. A partir de cette description, plusieurs modèles décrivant ces trois caractéristiques, existent: le modèle CIE lab par exemple est semblable à la perception des couleurs par la vision humaine, tandis que les modèles RGB ou HSB s'apparentent au matériel utilisé pour produire la couleur et ne sont pas représentatifs de ce que voit l'œil humain (Jonaskaite et al., 2016).

Ainsi, peu d'études scientifiques prennent en compte les trois composantes de la couleur, à savoir la teinte, la saturation et la luminosité dans leur ensemble, pour examiner l'association d'une couleur avec une émotion (voir par exemple: Valdez et Mehrabian, 1994). En effet, seule la teinte et quelques fois la luminosité ou la saturation sont prises en considération. Pourtant, il est possible qu'une petite variation de l'une de ces trois caractéristiques de la couleur ait une influence sur nos cognitions ou nos comportements (Elliot, 2015). En effet, une étude de Carruthers et al. (2010), investiguant les choix de couleurs en fonction de l'humeur de personnes saines comparées à des personnes souffrant de diverses pathologies (dépression ou anxiété) a montré que le jaune était le plus souvent associé aux scores d'humeur des personnes sans troubles tandis que le gris était associé à l'humeur des personnes déprimées ou anxieuses. Mais, cette même étude a également souligné que des nuances différentes d'une même couleur avaient des connotations totalement différentes: les sujets sans troubles ayant tendance à choisir des couleurs saturées, tandis que les sujets anxieux ou dépressifs choisissent des couleurs désaturées. D'autres chercheurs ont montré que les couleurs claires et saturées sont associées à des émotions positives et les couleurs foncées et désaturées à des émotions négatives (Boyatzis

et Varghese, 1994; Hemphill, 1996). Ainsi, pour permettre une meilleure compréhension des choix de couleur en fonction d'une émotion, il est important de prendre en considération les trois composantes de la couleur (Dael et al., 2015).

De plus, les études se limitent presque toujours à un choix de couleurs et d'émotions restreint et présélectionné (voir par exemple Carruthers et al., 2010; Kaya et Epps, 2004). L'œil humain étant capable de distinguer environ 10 millions de couleurs différentes (Wyszecki, 2006), pourquoi se limiter à une palette restreinte? Malgré cela, dans la plupart des recherches et en séance de chromothérapie, il n'est pas possible de choisir sa couleur pleinement et sans restriction. Cette condition semble pourtant très importante pour permettre une validité et une précision de l'association entre couleur et émotion. En effet, si une personne est sujette à de la peur et que nous lui demandons de choisir la couleur qui représente le plus son état émotionnel, choisira-t-elle forcément du rouge? Si oui, choisira-t-elle alors la même nuance de rouge qu'une autre personne, dans la même situation de peur, à qui nous aurions posé la même question? Aussi, il est possible que l'association entre une certaine émotion et une couleur ne soit pas la même pour tout le monde mais qu'elle varie en fonction des individus lorsqu'ils ne sont pas restreints dans leur choix.

Le but de cette recherche est ainsi d'investiguer l'effet d'une induction d'émotion spécifique de joie, peur, relaxation ou tristesse sur un choix de couleur. Elle recherche ainsi à mettre en évidence un choix de couleur pour une émotion ressentie.

Afin d'être au plus près de l'émotion, pour l'étudier en association avec les couleurs, il est important de pouvoir la reproduire de manière efficace. Il existe plusieurs procédures différentes d'induction d'émotion. Les procédures dites «simples» utilisent une stimulation unique. Par exemple, une des techniques simple la plus utilisée pour l'induction d'émotions positives, négatives et neutres est celle utilisant des vignettes d'imageries guidées créée par Velten (1968). Les techniques simples peuvent aussi se servir de musique (Niedenthal, Halberstadt et Setterlund, 1997), d'extraits de films (Schaefer, Nils, Sanchez, et Philippot, 2010) ou encore des séries d'images en couleur ou en noir et blanc (Lang, Bradley et Cuthbert, 2008; Dan-Glauser et Scherer, 2011), pour induire des émotions positives ou négatives. Les procédures dites «composites» rassemblent deux stimulations «simples» afin d'augmenter la puissance de l'induction. En effet, «le succès de telles procédures

d'induction est d'associer une première induction qui accapare l'attention au premier plan et une seconde qui contribue à créer, en arrière plan, une atmosphère congruente» (Gilet, 2008).

La plupart de ces techniques permettent d'induire des émotions positives, négatives ou neutres, mais très peu permettent une induction d'émotions spécifiques. Toutefois, la procédure mixte de Mayer, Allen et Beauregard (1995), composée de vignettes d'imagerie guidée et de divers extraits de musiques permettant d'induire les émotions spécifiques de joie, peur, colère et tristesse, a prouvé son efficacité dans plusieurs recherches (Corson, 2006; Corson et Verrier, 2007; Jallais et Guillet, 2010). Sur cette même procédure, Corson (2006), créa également des vignettes en lien avec une musique pour l'émotion spécifique de «joie sereine et relaxation».

Les recherches actuelles sur les émotions définissent également plusieurs dimensions aux émotions. Il s'agit des dimensions de la valence, de l'éveil et de la dominance. La valence se définit sur un continuum «plaisir-déplaisir», l'éveil un continuum de calme à excité et la dimension de la dominance se réfère au degré de contrôle, d'influence que le sujet estime avoir sur la situation (Mehrabian et Russell, 1974). Dans cette étude, nous avons décidé de tenir compte de l'éveil émotionnel et de la valence dans le choix de nos émotions à induire, puisque ces dimensions sembleraient avoir une influence sur les couleurs, et plus précisément sur la saturation et la luminosité. En effet, les niveaux de luminosité et de saturation permettraient d'expliquer une grande partie de la variance de la réponse émotionnelle liée aux couleurs: La luminosité serait une valeur importante des émotions plaisantes tandis que la saturation serait caractéristique d'un éveil émotionnel élevé (Valdez et Mehrabian, 1994). Plusieurs études confirment cette relation entre la valence et la luminosité dans l'association entre une émotion et une couleur (Boyatzis et Varghese, 1994; Hemphill, 1996). La valence aurait également une influence sur la saturation, une influence toutefois plus faible que celle de la luminosité (Valdez et Mehrabian, 1994).

Ainsi, nous avons décidé d'induire quatre émotions spécifiques et complémentaires en termes de valence et d'éveil émotionnel: la joie ayant une valence positive et un éveil élevé, la relaxation étant positive avec un éveil bas, la peur étant négative avec un éveil élevé et enfin la tristesse caractérisée par une valence négative et un faible éveil. De plus, puisqu'un

choix libre et non limité de la couleur semble déterminant pour permettre de préciser quelle couleur est associée à quelle émotion, nous avons laissé la possibilité à nos participants de choisir une couleur en faisant entièrement varier la teinte, la luminosité et la saturation.

En lien avec la littérature, nous pensons que les couleurs qui seront utilisées pour représenter chaque émotion ne seront pas les mêmes et qu'elles varieront, en fonction de l'émotion, dans leur teinte, saturation et luminosité. Premièrement, nous supposons que les couleurs choisies pour les émotions à valence positive (joie et relaxation) seraient plus lumineuses (claires) que les couleurs choisies pour les émotions à valence négative (tristesse et peur). Deuxièmement, nous pensons que l'éveil émotionnel aurait quant à lui un impact sur la saturation: la saturation augmentant avec le degré d'éveil. Ainsi, les couleurs choisies pour la peur et la joie seraient plus saturées que celles choisies pour la relaxation et la tristesse. Nous questionnons également l'impact du choix libre et non restreint de couleur sur les teintes: chaque individu ayant la possibilité de choisir parmi l'ensemble du spectre chromatique, nous nous attendons à voir une variabilité interindividuelle du choix de teinte (sans prendre en compte la saturation et la luminosité) au sein de chaque émotion spécifique.

## MATERIEL ET METHODE

### *Participants*

Nous avons testé 126 étudiants en première année de psychologie à l'Université de Lausanne, âgés entre 17 et 39 ans, qui se sont portés volontaires pour participer à l'étude en échange de crédits de cours (25 hommes, 101 femmes, âge moyen= 20.41). Ils étaient, pour la plupart, de langue maternelle française. Deux critères étaient nécessaires pour pouvoir participer à l'expérience: il était demandé aux participants d'avoir une vision normale ou alors corrigée par des lunettes ou des lentilles et ils devaient avoir une bonne compréhension du français. Le daltonisme était vérifié, avant l'expérience, à l'aide des trente-huit planches colorées du test d'Ishihara (Ishihara, 1972).

### *Matériel*

Plusieurs outils ont été utilisés pour réaliser cette expérience. Premièrement, nous avons utilisé des vignettes d'induction neutres (celles utilisées par Vohs et Schooler, 2008) et des vignettes accompagnées de musiques pour l'induction d'émotions spécifiques (Mayer, Allen et Beauregard, 1995; Corson, 2006). Deuxièmement, le choix relatif à l'émotion ressentie était effectué au travers de la «roue des émotions de Genève» (Sacharin, Schlegel, et Scherer, 2012). Finalement, le choix de couleur était réalisé à l'aide d'un programme «colour-picker». Le fonctionnement de ces différents outils est décrit ci-dessous.

### **Inductions d'émotions neutres et spécifiques**

Les vignettes d'induction du neutre (traduction françaises des vignettes de Vohs et Schooler, 2008) étaient présentées sur une feuille A4 avec la consigne de lire et de se représenter les phrases de la manière la plus vive possible (voir annexe).

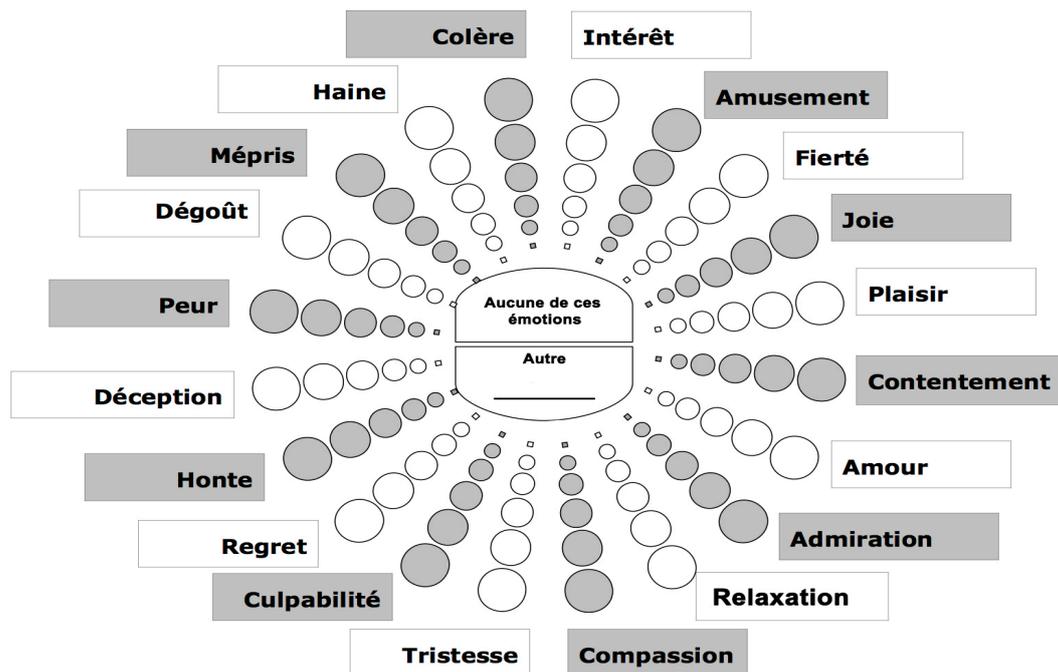
Les émotions «tristesse» (Valence négative (V-)/ Eveil négatif (E-)), «joie» (V+/E+) et «peur» (V-/E+) étaient induites à l'aide de la technique mixte de Mayer, Allen et Beauregard (1995), composée de musique et d'imagerie guidée par des vignettes (voir annexe). L'induction de la «relaxation» (V+/E-) était réalisée à l'aide de la musique et des vignettes précédemment

utilisée avec succès par Corson (2006) et Corson et Verrier (2007). Les vignettes pour la peur, la joie et la relaxation étaient celles de Mayer, Allen et Beauregard (1995) traduite de l'anglais et celles pour la relaxation étaient reprises de Corson (2006). Les vignettes d'imagerie guidée sont accompagnées de musiques spécifiques pour la joie (Delibes: Coppélia, 1870), la tristesse (Chopin: Préludes Opus 26 n°6, 1939), la relaxation (Garceau et Iachini: Pensée positive Immerposi I, 2001) et la peur (Ives: Halloween, 1906).

Les vignettes d'induction spécifiques étaient présentées sur un écran de 52.5 cm par 32.5 cm de la marque Dell. Les moniteurs étaient tous réglés sur la fonction «1-custom» avec une luminosité réglée à 120 cd/m<sup>2</sup>, une température de 6500K et un gamma à 2.2. Les ordinateurs étaient allumés 30 minutes à une heure avant la passation de l'expérience.

### **La Roue des émotions de Genève**

Afin de spécifier quelle émotion les participants ont ressentie après l'induction, chaque participant devait utiliser la «Roue des émotions de Genève» (Fig.1) pour sélectionner l'émotion ressentie et coder son degré d'intensité (Sacharin, Schlegel et Scherer, 2012). La roue des émotions propose un choix parmi vingt émotions différentes, ordonnées de manière circulaire. Les affects présents dans la roue correspondent souvent à une grande famille d'émotions, plus vaste. En plus de détails, ces mots représentent toute une gamme d'émotions similaires (par exemple, la famille d'émotions «colère» englobe plusieurs émotions dont la rage, la contrariété, l'irritation, etc.). La roue permet également de déterminer avec quelle intensité l'émotion est ressentie à l'aide de six cercles de tailles différentes. Plus le diamètre du cercle est grand, plus l'intensité de l'émotion est forte. Ces cercles nous permettent par la suite de définir le degré d'intensité de l'émotion allant de 1 (très faible) à 6 (très forte). La roue permet également de préciser si le participant n'a ressenti aucune émotion par le demi-cercle du haut au centre de la roue intitulé «Aucune». De plus, si le participant a fait l'expérience d'une émotion très différente de celles proposées dans la roue, il peut alors sélectionner le demi-cercle du bas intitulé «Autre» et préciser son émotion. Un large choix d'émotion est alors possible pour le participant.



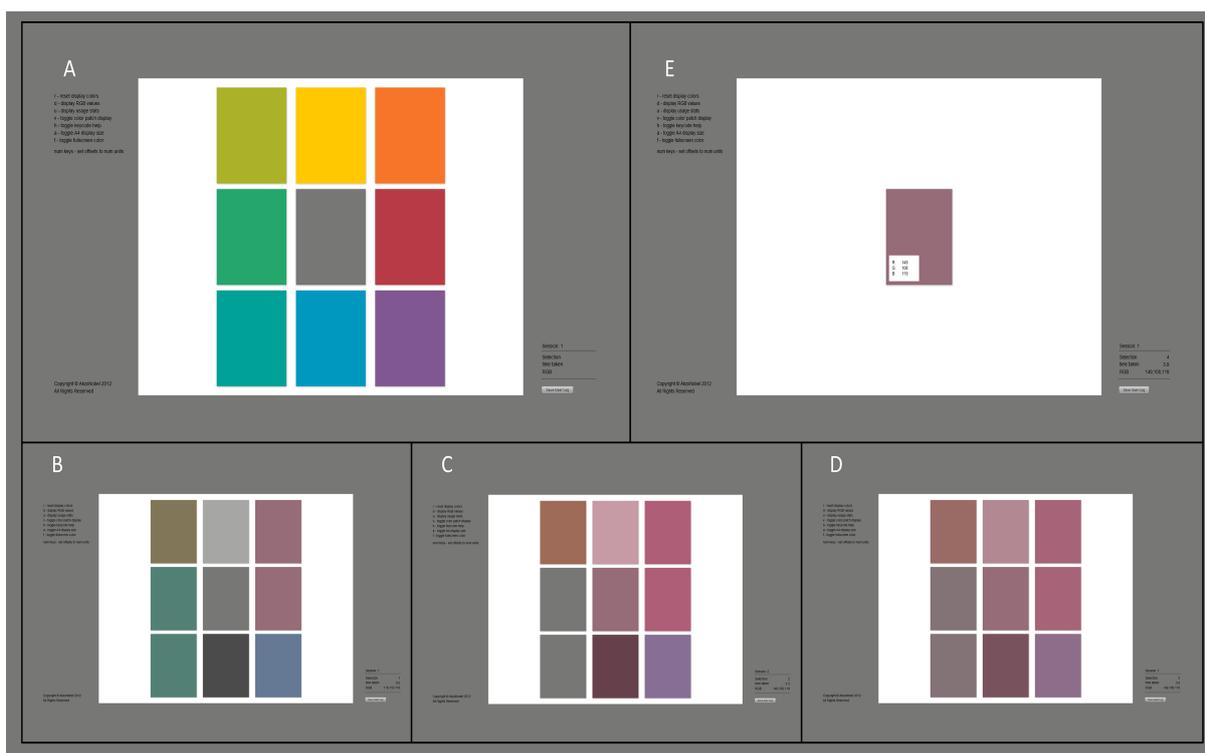
**Fig. 1** Roue des émotions de Genève. Les 20 émotions sont réparties de manière circulaire et permettent un choix d'intensité pour chaque émotion.

### Le programme «colour-picker»

Le programme utilisé pour le choix de la couleur permet aux participants de choisir précisément une couleur en intégrant sa teinte, saturation et sa luminosité (Fig. 2). La sélection de couleur au travers de ce programme se fait de manière séquentielle: la couleur se précise de plus en plus dans ses différentes composantes. Au départ, le logiciel affiche un échantillon de neuf carrés de couleurs (rouge, orange, jaune, jaune-vert, vert, vert-bleu, bleu, violet et gris) sur un fond blanc (Fig.2A). Le participant doit alors cliquer sur la couleur qui est, selon lui, la plus proche de la couleur qu'il désire choisir. La couleur sélectionnée va ensuite apparaître au centre de l'écran, entourée de huit autres carrés de couleurs plus similaires. Le choix de couleur peut alors être affiné dans les différentes composantes de la couleur en cliquant sur un de ces huit carrés (Fig 2B, C et D). La couleur sélectionnée par le participant se place toujours au centre, faisant office de référence. En cliquant dans les carrés des quatre coins extrêmes le participant peut faire varier la teinte de l'échantillon central; en cliquant dans les carrés du milieu supérieur ou inférieur au carré de référence le

participant fait varier la luminosité ; et en cliquant dans les carrés à gauche ou à droite du carré central, il fait varier la saturation. Ainsi, le logiciel fonctionne de manière progressive: au départ les couleurs sont très distinctes puis cette différence se réduit petit à petit. Il s'arrête automatiquement lorsque la différence entre les couleurs entourant la couleur centrale devient minimale. La couleur sélectionnée se retrouve alors seule au centre de l'écran blanc (Fig. 2E).

Lorsque le participant était convaincu de son choix, il devait rapporter les valeurs «R, G, B» de la couleur choisie sur le questionnaire présent avec lui lors de l'expérience (voir annexe). S'il n'était pas convaincu de son choix, il pouvait également recommencer au début du programme. Les participants devaient également reporter sur le questionnaire leur temps («time») et le nombre de clics effectué («clics»).



**Fig. 2 Le colour-picker.** Cette image illustre le fonctionnement du colour-picker. L'image A est celle de l'écran de départ, l'image E celle de l'écran au moment du choix final du participant. Les images B, C et D sont des exemples possibles des étapes intermédiaires.

### *Procédure générale*

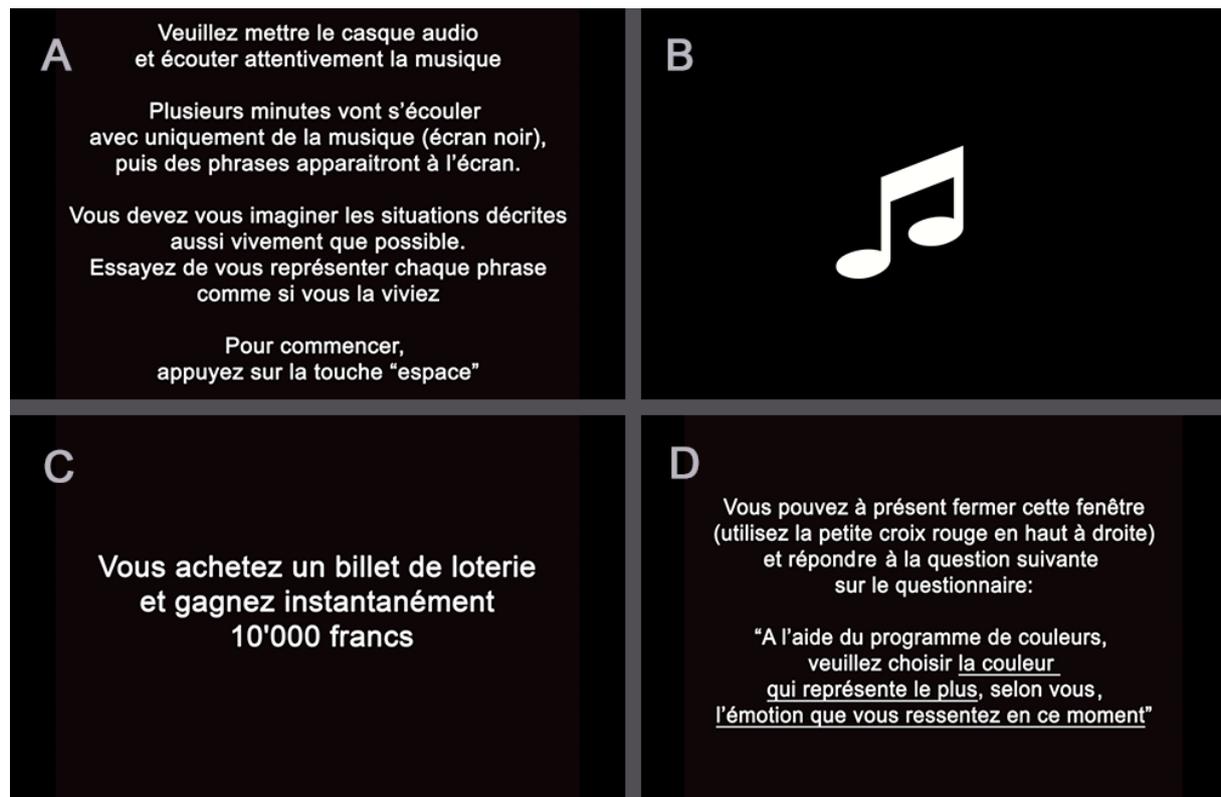
Après avoir été accueillis au LERB, les participants devaient lire puis signer le «formulaire de consentement» les informant sur l'étude et sur leurs droits. Ce formulaire permettait également de récolter leurs données démographiques (nom, prénom, âge et sexe). Les feuilles de consentement étaient ensuite séparées des résultats pour assurer l'anonymisation des données. Le daltonisme était vérifié à l'aide des trente-huit planches du «Ishihara's color blindness test» (Ishihara, 1972). Par la suite, les participants étaient invités à lire les instructions concernant le déroulement de l'expérience et le fonctionnement des outils utilisés pendant celle-ci (i.e. le programme «colour-picker» et la «roue des émotions de Genève»). Après avoir pris connaissance du déroulement de l'épreuve et posé d'éventuelles questions de compréhension, les participants se rendaient dans les différentes salles munies des ordinateurs pour commencer l'expérience. Dans ces box de laboratoire, les chaises étaient installées de manière à ce que tous les participants se trouvent à une même distance de l'écran, à savoir 70 cm environ. Les lumières de la salle restaient éteintes durant l'expérience, laissant ainsi l'écran de l'ordinateur comme unique source de lumière.

L'expérience se déroulait en deux temps. En premier, une induction neutre était réalisée. Elle consistait en la lecture de vignettes d'induction neutre (reprise française de Vohs et Schooler, 2008) en se les imaginant de la manière la plus vive possible (voir annexe). Après cette première tâche, les participants reportaient sur la roue des émotions de Genève l'émotion qu'ils ressentaient sur le moment. Les participants effectuaient ensuite une induction spécifique suivant la procédure mixte de Mayer, Allen et Beauregard (1995), pour les émotions de joie, de relaxation, de peur ou de tristesse (Fig. 3). Ils commençaient par mettre les casques audio (de la marque Sennheiser) mis à leur disposition et lisaient la consigne écrite à l'écran, leur décrivant d'écouter d'abord la musique puis de lire les vignettes qui allaient être présentées à l'écran en se les imaginant de la manière la plus vive possible (Fig. 3A). L'induction commence par quatre minutes de la musique en lien avec l'émotion spécifique induite alors que l'écran d'ordinateur reste noir (Fig. 3B). Ensuite, le volume est réduit de moitié et les vignettes s'affichent à l'écran à une vitesse de 30 secondes par vignettes (Fig. 3C). A la fin de l'induction, il était demandé aux participants de choisir une couleur en relation avec l'émotion qu'ils ressentaient sur le moment à l'aide du

colour-picker (Fig. 3D). Après avoir choisi leur couleur, les participants devaient encore préciser la nature de l'émotion ressentie à l'aide de la «roue des émotions de Genève». A ce moment-là, les participants pouvaient choisir qu'une seule émotion, celle qu'ils ressentaient le plus.

Chaque participant n'effectuait alors qu'une seule induction d'émotion, créant ainsi un design inter-sujet.

À la fin de la tâche, les participants recevaient un debriefing complet, étaient remerciés pour leur participation et pouvaient ensuite partir. Les participants qui avaient passé une induction négative (peur ou tristesse) étaient incités à faire une induction positive avant de quitter le laboratoire (à choix relaxation ou joie). Au total, l'expérience durait entre 20 et 30 minutes environ.



**Fig. 3** Procédure d'induction d'émotion spécifique. L'image A représente la consigne donnée au début de la tâche. Les images B et C sont les deux étapes intermédiaire et l'image D représente la consigne pour le choix de couleur avec le colour-picker.

### ***Analyses statistiques***

Nous avons testé les différents choix de couleur selon les quatre émotions induites afin de montrer les possibles différences de choix de couleurs entre la joie, la peur, la tristesse et la relaxation mais également au sein même d'une émotion. Nous avons ainsi quatre variables indépendantes: les quatre émotions (joie, peur, relaxation et tristesse), que nous analyserons séparément mais également en terme de valence (positive vs négative) et d'éveil (élevé vs bas), et trois variables dépendantes: la teinte, la saturation et la luminosité.

L'analyse des effets des teintes sont investigués à l'aide d'un test de chi carré et de l'analyse post-hoc des résidus standardisés (Haberman, 1973). Le test du chi carré permet de montrer s'il existe ou non un lien entre les différentes teintes et les émotions et l'analyse des résidus permet de monter quelles sont les combinaisons pour lesquelles l'association (attraction ou répulsion) est significative (Carpentier, 2015). Cette analyse permet donc de mettre en évidence quelles teintes sont significativement sur ou sous-représentées selon l'émotion. Ces analyses des teintes sont alors conduites sur les choix de couleur pour chaque émotion induite, puis selon l'éveil et la valence émotionnelle.

Les effets de la saturation et de la luminosité sont investigués à l'aide de tests ANOVA unidirectionnels sur les différents niveaux de saturation et de luminosité des quatre émotions induites ainsi qu'à l'aide des comparaisons multiples post-hoc de Tukey. Les effets de l'éveil et de la valence émotionnelle sont également investigués à l'aide de tests de Students menés sur les moyennes de la saturation et de la luminosité des deux groupes (éveil élevé vs bas et valence positive vs négative).

Toutes les analyses statistiques sont effectuées avec les programmes R et SPSS et avec un seuil alpha de 5%. Tous les résultats sont basés sur des tests bilatéraux (two-tailed test).

### **Analyse de l'effet de l'induction et exclusions de participants**

L'analyse de l'efficacité de l'induction est réalisée en comparant les niveaux de ressenti de l'émotion entre l'induction neutre et l'induction de l'émotion spécifique ainsi qu'à l'aide d'un test de chi carré et de l'analyse des résidus standardisé (Haberman, 1973).

Les données des participants daltoniens (n=2) ainsi que des participants dont les formulaires étaient incomplets (n=1) ont été exclues des analyses statistiques. Les résultats des participants qui ne reportaient pas une émotion congruente en terme de valence et d'éveil à l'émotion qui leur avait été induite étaient également exclus des analyses statistiques (n=27). En se basant sur les études de Fontaine et al. (2007) et Trost et al. (2011), -utilisant une classification des émotions selon leur éveil et leur valence-, uniquement les données dont l'émotion ressentie était congruente à l'émotion induite sont sélectionnées. Ainsi, dans le jeu de données utilisé pour les analyses statistiques (n=96, 17 hommes, 79 femmes, âge moyen= 20.28), les couleurs choisies par exemple pour la joie étaient bien les couleurs représentatives d'une émotion de joie ou semblable en terme de valence et d'éveil émotionnel (voir tableau 2). Il en va de même pour les trois autres émotions. De plus, le niveau d'intensité ressenti de l'émotion était toujours supérieur à 1.

### **Conversion des couleurs**

Les données reportées par les participants sur leurs questionnaires sont en format «RGB». Ce système ne prend pas en compte la couleur telle qu'elle est perçue par l'œil humain et n'est ne permet pas une comparaison entre les différents ordinateurs. Ainsi, nous avons mesuré, dans les conditions identiques de celles de l'expérience, les valeurs CIE LCh des couleurs sélectionnées par nos participant à l'aide d'un photomètre chromamètre Konica Minolta CS-100A. Ceci nous permettait d'avoir les données des couleurs choisies telles quelles sont perçues par l'œil humain. En effet, cet instrument permet la mesure exacte de la luminance (valeur CIE Y) et de la chromaticité (valeurs CIE xy). Les valeurs CIE Yxy ont ensuite été converties en valeur CIE LCh à l'aide du programme R. Le blanc de référence utilisé était celui du colour-picker aux valeurs RGB=255, 255, 255 mesuré sur chaque ordinateur de chaque salle d'expérience avec le chromamètre. Les formules utilisées pour la conversion sont celles décrites par Hunt et Pointer (2011) dans le logiciel statistique R, package «colorscience» [voir conversions «xyY2XYZ» à la page 133, «XYZ2Lab», page 136, et «Lab2LCHab» à la page 64 (Gama, 2016)].

### Analyses des couleurs

Les analyses statistiques sont conduites sur les valeurs CIE LCh de nos données. La luminosité, ou clareté (L) est représentée par un axe vertical allant de 0 (noir) à 100 (blanc), le chroma, ou saturation (C) correspond à l'axe horizontal allant de 0 (au centre, complètement désaturé) à 100 et plus (aux extrémités, très saturé). Finalement, les teintes (h), sont présentées sur un axe circulaire allant de 0 à 360°. Afin d'analyser la teinte de manière adéquate, nous pouvons classer les différents angles de teinte en catégories. Toutefois, il n'est pas forcément approprié de choisir arbitrairement les frontières entre les différentes catégories de teintes. C'est pourquoi nous avons séparé nos teintes en neuf catégories allant de «rouge» à «violet», tout en incluant une catégorie «achromatique» (blanc, gris et noir). Ces différentes catégories ont été créées par Parraga et Akbarinia (2016), dans une étude où il était demandé aux participants de définir, en fonction de leur perception visuelle, les frontières entre différentes teintes (par exemple entre rouge et orange) en choisissant la couleur qui se trouvait «au milieu» de deux teintes.

**Tableau 1** : Les différentes catégories de teintes

Couleur	Teinte focale	Degrés	Luminosité	Chroma
Rouge	25	346 -40	Quelconque	>5
Orange	57	40 -72	Quelconque	>5
Jaune	87	72 -105	Quelconque	>5
Jaune-vert	116	105 -130	Quelconque	>5
Vert	144	130 -166	Quelconque	>5
Vert-bleu	194	166 -220	Quelconque	>5
Bleu	244	220 -275	Quelconque	>5
Violet	306	275 -346	Quelconque	>5
Achromatique	Aucune	Quelconque	Quelconque	≤5

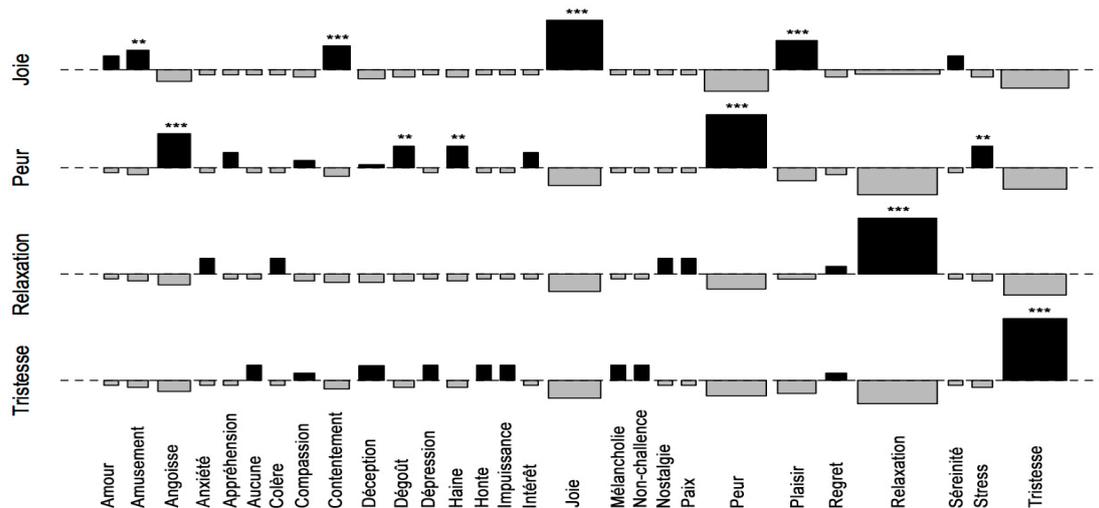
## RESULTATS

### *Evaluation de l'induction*

L'effet de l'induction a été testée en comparant les niveaux d'intensité de l'émotion, - numérotés de 1 à 6 sur la route des émotions: 1 correspondant au niveau le plus faible intensité et 6 au niveau le plus fort d'intensité ressentie de l'émotion-, au moment de l'induction neutre puis de l'induction spécifique de joie, relaxation, peur et tristesse. Le niveau émotionnel de l'induction neutre ( $M=3.83$ ) est plus bas que le niveau émotionnel de l'induction spécifique ( $M=4.91$ ). La différence entre les deux groupes est significative,  $t(120) = -8.135, p=4.315e^{-13}$ . Les participants sont donc dans un état émotionnel différent du neutre lors du choix de couleur suivant l'induction.

L'effet spécifique de l'induction des différentes émotions a été réalisé à l'aide d'un test de Chi-carré, sur l'ensemble des participants. Le test rapporte une différence significative de l'émotion induite sur l'émotion ressentie  $\chi^2(81, N = 123) = 277.87, p = < 2.2e-16$ . Ainsi, les émotions induites sont bien celles ressenties par les participants au moment de l'expérience. Nous devons cependant spécifier que le test de chi-carré peut être imprécis lorsque la taille des échantillons est inférieure à cinq, ce qui est fréquent dans nos données.

Toutefois, l'analyse des résidus standardisés nous indique, au seuil de 5%, quelles émotions ressenties sont significativement plus présentes pour une émotion induite en comparaison aux autres. Lorsque la joie est induite, c'est l'amusement, le contentement, la joie et le plaisir qui sont significativement le plus ressentis; l'émotion significativement ressentie lors de l'induction de relaxation est la relaxation; les émotions significativement plus ressenties lors de l'induction de peur sont: l'angoisse, le dégoût, la haine, la peur et le stress; et finalement, l'émotion significativement plus ressentie lors de l'induction de tristesse est la tristesse (voir Fig.4 et l'annexe pour le tableau des résidus standardisés complet).



**Fig. 4** Graphiques des résidus standardisés en fonction des émotions induites et des émotions ressenties. Les lignes horizontales représentent la situation d'indépendance. Un résidu est sur-représenté lorsqu'il se trouve au-dessus de cette ligne (carrés noirs) et sous-représenté lorsqu'il se trouve au-dessous (carrés gris). Plus la surface de chaque carré est grande, plus la différence entre les effectifs attendus et les effectifs réels est grande. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5% (seulement pour les effectifs sur-représentés).

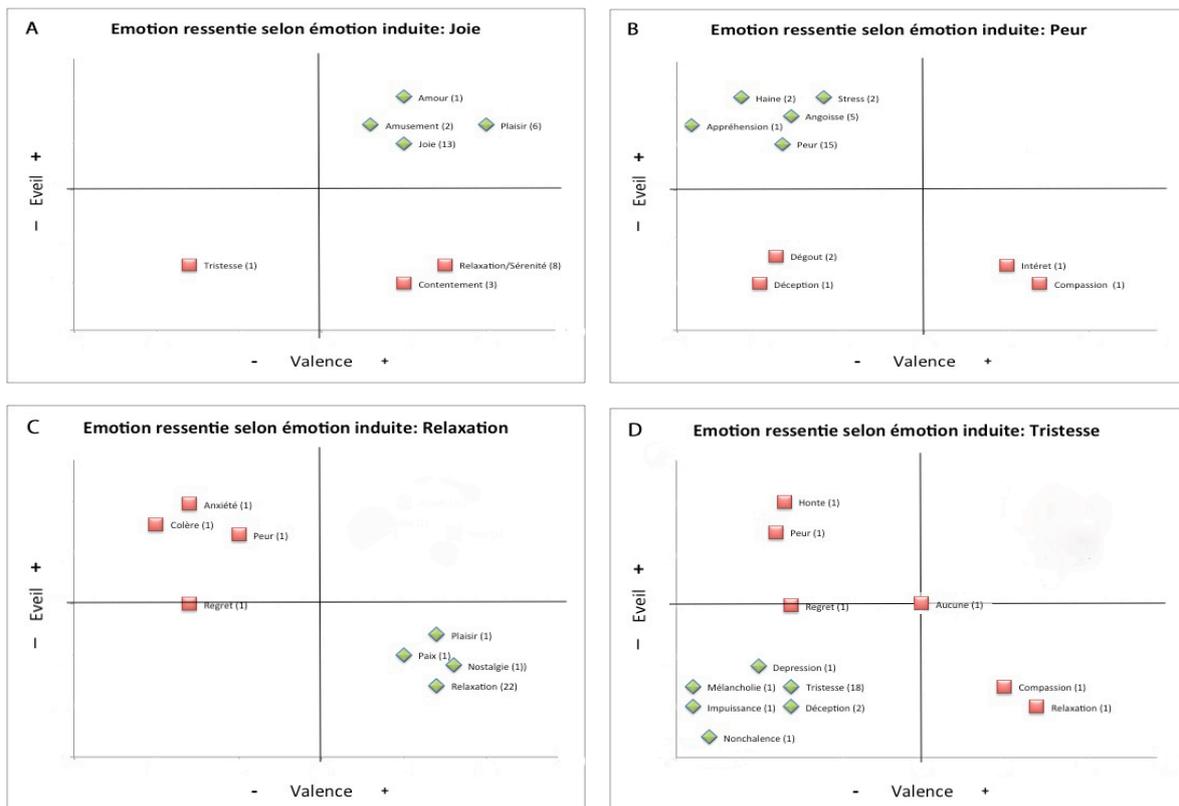
### Exclusion des participants «non-congruents»

Aussi, nos participants ont reporté un grand nombre d'émotions ressentie par rapport à l'émotion qui leur était induite (tableau 2 et Fig. 5). Afin d'augmenter la validité des résultats, les analyses statistiques des couleurs n'incluent que les données des participants qui reportent une émotion ressentie congruente dans sa valence et dans son éveil émotionnel avec l'émotion induite (voir Trost et al., 2011; Fontaine et al. 2007 pour les classifications des émotions selon l'éveil et la valence émotionnelle). Cette exclusion nous permet d'être plus spécifique dans l'analyse des différentes couleurs choisies en fonction d'une émotion.

**Tableau 2:** Fréquences des émotions ressenties selon l'émotion induite

Emotions induites	Emotions ressenties																				Total								
	Amour	Amusement	Angoisse	Anxiété	Appréhension	Aucune	Colère	Compassion	Contentement	Déception	Dégoût	Dépression	Haine	Honte	Impuissance	Intérêt	Joie	Mélancolie	Nonchalance	Nostalgie		Paix	Peur	Plaisir	Regret	Relaxation	Sérénité	Stress	Tristesse
Joie	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	6	0	7	1	0	1	34
Peur	0	0	5	0	1	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	2	0	30
Relaxation	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	22	0	0	0	29
Tristesse	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	18	30
Total	1	2	5	1	1	1	1	2	3	3	2	1	2	1	1	1	13	1	1	1	1	17	7	2	30	1	2	19	123

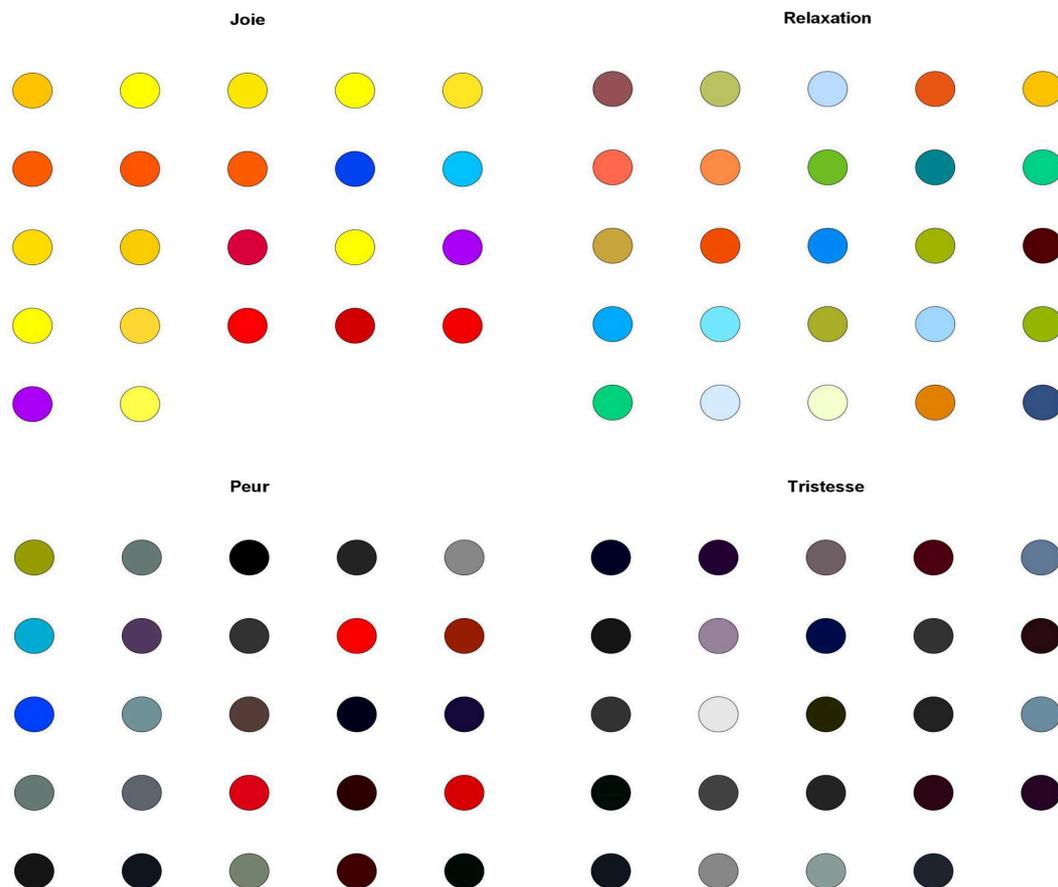
Ainsi, pour la joie (Fig. 5A), seules les émotions à valence positive et éveil élevé sont retenues (amour, amusement, joie et plaisir). Les émotions retenues pour la peur (Fig. 5B), ont toutes une valence négative et un éveil élevé (angoisse, appréhension, haine, peur et stress). Les émotions retenues pour la relaxation (Fig. 5C), ont une valence positive et un éveil émotionnel bas (nostalgie, paix, plaisir et relaxation). Et finalement, concernant la tristesse (Fig. 5D), seules les émotions à valence négative et éveil bas sont retenues (déception, dépression, impuissance, mélancolie, nonchalance et tristesse). L'émotion «plaisir» était retenu comme émotion congruente pour la relaxation et pour la joie puisque son degré d'éveil est très proche de 0 (Fontaine et al., 2007), le positionnant ainsi à la frontière entre un éveil élevé (>0) et un éveil bas (<0).



**Fig. 5** Fréquence des émotions ressenties en fonction de l'émotion induite. Ces représentations en nuage de points illustrent les émotions ressenties pour la joie (A), la peur (B), la relaxation (C) et la tristesse (D). En rouge sont représentées les émotions non-congruentes à l'émotion induite et en vert les émotions congruentes en fonction de l'éveil et de la valence émotionnelle. Le chiffre entre parenthèse signifie la fréquence d'apparition de chaque émotion.

### Choix de couleur en fonction de la teinte, luminosité et saturation

Les choix de couleurs pour les différentes émotions induites peuvent être observés dans la figure 6 (Fig. 6).



**Fig. 6** Choix de couleurs pour les quatre émotions. Chaque rond de couleur représente le choix d'un individu. Les couleurs sont dérivées des valeurs HLS des données et prennent donc en compte la teinte, la saturation et la luminosité.

Une grande variation des couleurs est observée entre chaque émotion et au sein de chaque émotion spécifiques au niveau de la teinte, saturation et de la luminosité (Fig. 6). Certaines tendances, que nous décrivons en détail ci-dessous, semblent également apparaître et pourraient permettre de spécifier chaque émotion par rapport aux autres.

## TEINTES

La figure suivante (Fig. 7) représente la fréquence à laquelle chaque teinte est sélectionnée selon l'émotion «joie», «peur», «relaxation» et «tristesse». Cette représentation ne prend pas en compte la luminosité et la saturation, mais uniquement la teinte (voir tableau 1).

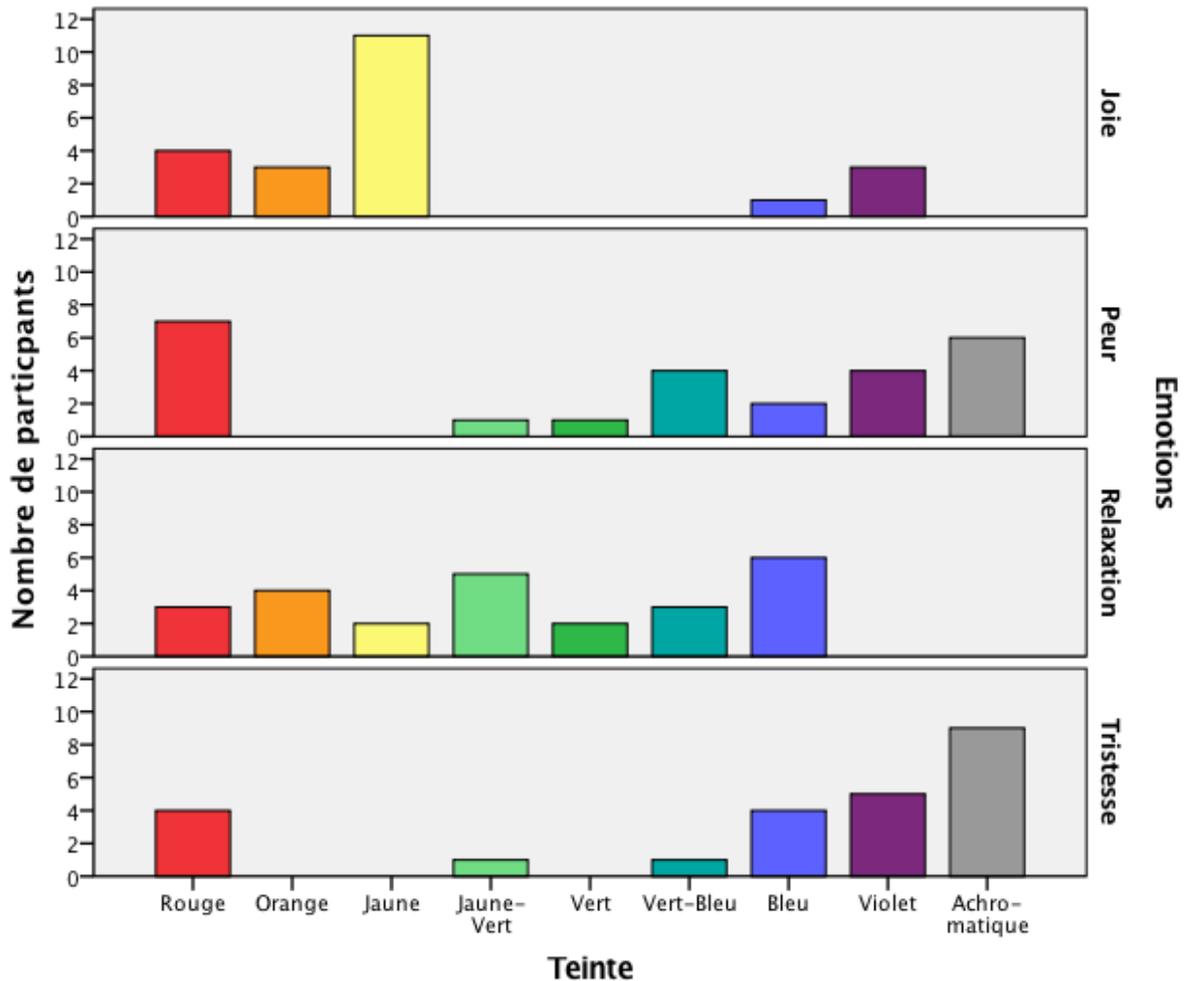


Fig. 7 Distribution des choix de couleurs en fonction des différentes teintes pour les quatre émotions. Ces résultats ne prennent pas en compte les valeurs CIE Lch pour la luminosité et la saturation

Le jaune, sélectionné par 50% des participants dans la condition «joie», est la couleur la plus choisie pour la joie, suivie par le rouge (18.2%) et l'orange (13.6%). Pour la peur, la couleur la plus choisie est le rouge (28%) et ensuite les teintes achromatiques (24%). La relaxation affiche plusieurs teintes sélectionnées par un nombre de participants rapproché: le bleu (24%), le jaune-vert (20%), le orange (16%) viennent en tête, suivis ensuite par le rouge et le vert-bleu (12% chacun). Les couleurs achromatiques sont les plus choisies pour la tristesse

(37.5%), vient ensuite le violet (20.8%). Nous notons également que les couleurs achromatiques ne sont sélectionnées que pour la peur et la tristesse (V-).

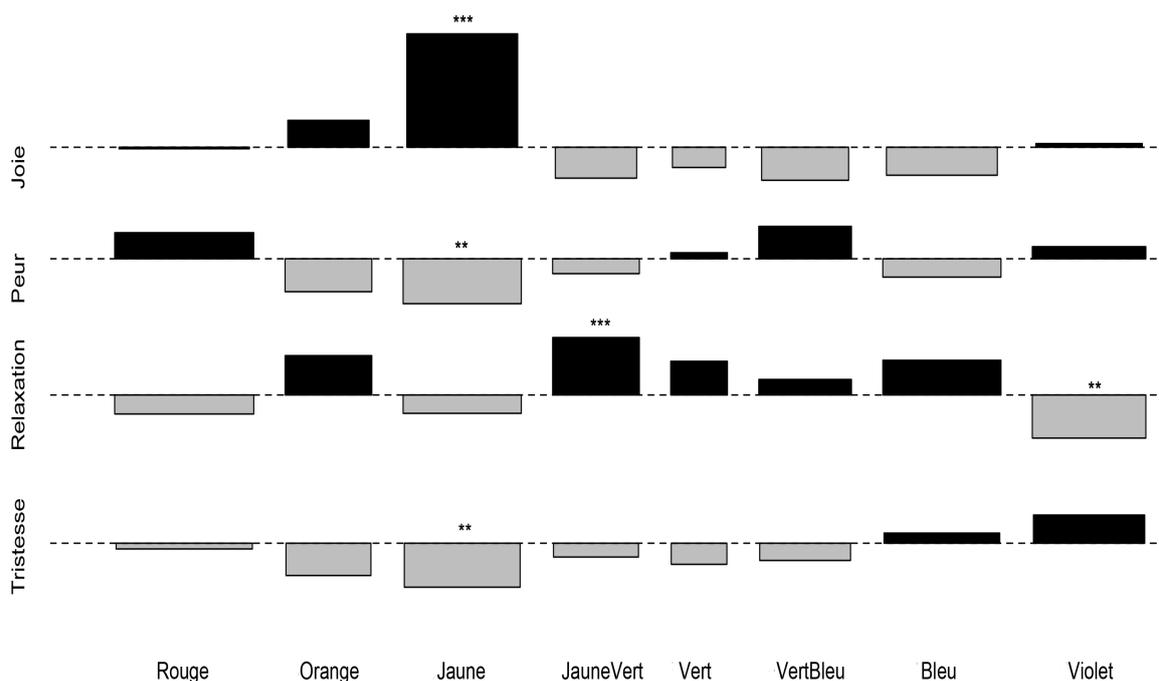
Nous avons analysé la force du lien entre l'émotion et la teinte choisie à l'aide d'un test de Chi-carré de Pearson; celui-ci montre un lien fort entre l'émotion induite et la teinte choisie ( $\chi^2(24) = 78.3426, p = 1.115e^{-07}$ ). Pour savoir plus spécifiquement quelle(s) teinte(s) est spécifique de quelle(s) émotion(s), nous avons réalisé l'analyse des résidus standardisés (tableau 3). Avec un degré de liberté de 5%, un résidu est sur-représenté quand il est plus grand que 1.96 et sous-représenté quand il est plus petit que -1.96. Les résidus peuvent ainsi être interprétés comme des scores z.

**Tableau 3**

*Résidus standardisés en fonction des quatre émotions*

	Rouge	Orange	Jaune	Jaune-vert	Vert	Vert-bleu	Bleu	Violet
Joie	-0.078	1.304	<b>5.692</b>	-1.498	-0.960	-1.611	-1.405	0.184
Peur	1.378	-1.631	<b>-2.301</b>	-0.736	0.292	1.613	-0.942	0.615
Relaxation	-1.005	1.947	-0.942	<b>2.841</b>	1.629	0.771	1.777	<b>-2.197</b>
Tristesse	-0.302	-1.586	<b>-2.239</b>	-0.680	-1.016	-0.853	0.517	1.425

Ainsi, au seuil de 5%, l'analyse des résidus standardisés indique que, en comparaison aux autres émotions, le jaune est significativement sur-représenté pour l'émotion «joie» mais sous représenté pour l'émotion «peur». La relaxation est sur-représentée par le jaune-vert et sous-représentée par le violet tandis que la tristesse est sous-représentée par la teinte jaune (Fig. 8).



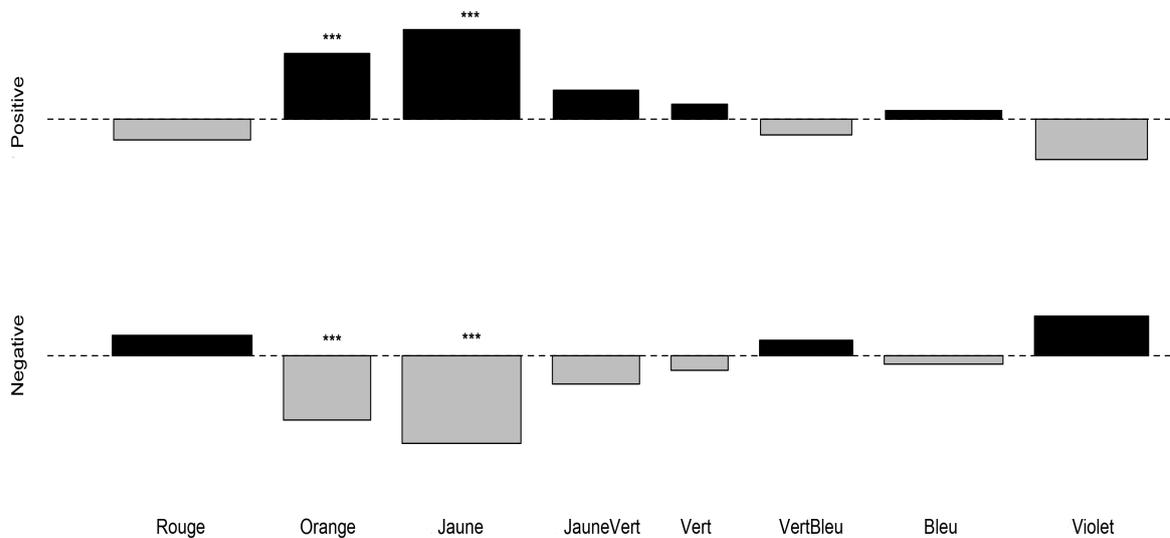
**Fig. 8** *Graphiques des résidus standardisés selon les différentes teintes et les émotions. Les lignes horizontales représentent la situation d'indépendance. Un résidu est sur-représenté lorsqu'il se trouve au-dessus de cette ligne (carrés noirs) et sous-représenté lorsqu'il se trouve au-dessous (carrés gris). Plus la surface de chaque carré est grande, plus la différence entre les effectifs attendus et les effectifs réels est grande. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5%.*

Nous avons également analysé la force de l'effet entre la valence et l'éveil émotionnel de l'émotion ressentie avec les différentes teintes. Il existe un lien fort entre la valence et le choix de teinte ( $\chi^2(8)=41.061, p=2.031e^{-06}$ ). L'analyse des résidus (tableau 4) montre que les émotions à valence positive sont significativement plus jaunes et oranges. Inversement, les émotions à valence négative sont sous-représentées par le jaune et l'orange (Fig. 9).

**Tableau 4**

*Résidus standardisés en fonction de la valence émotionnelle*

	Rouge	Orange	Jaune	Jaune- vert	Vert	Vert- bleu	Bleu	Violet
Valence +	- 0.948	<b>2.806</b>	<b>3.959</b>	1.235	0.623	-0.677	0.379	1.774
Valence -	0.948	<b>-2.806</b>	<b>-3.959</b>	-1.235	-0.623	0.677	-0.379	-1.774



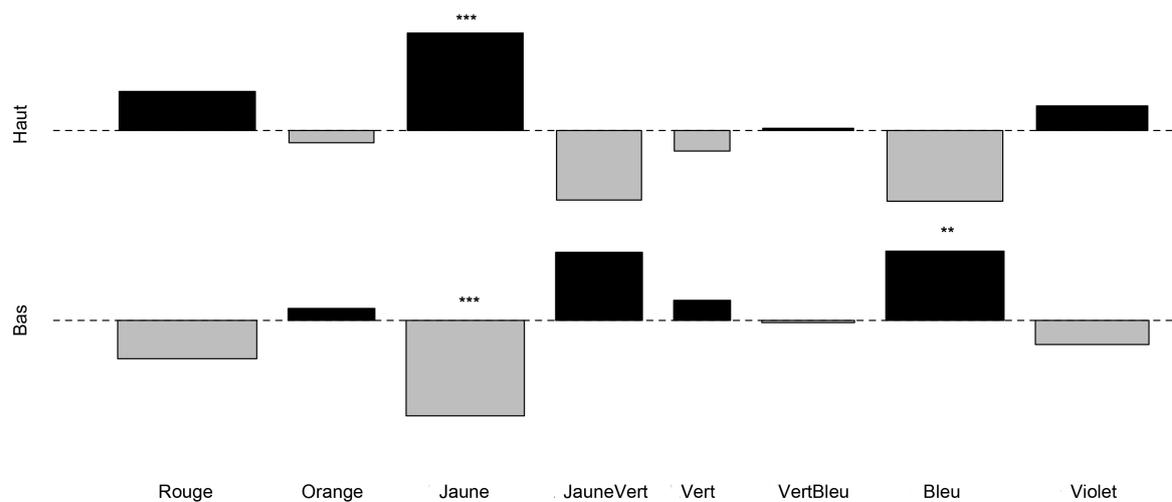
**Fig. 9** *Graphiques des résidus standardisés selon la valence émotionnelle. Les lignes horizontales représentent la situation d'indépendance. Un résidu est sur-représenté lorsqu'il se trouve au-dessus de cette ligne (carrés noirs) et sous-représenté lorsqu'il se trouve au-dessous (carrés gris). Plus la surface de chaque carré est grande, plus la différence entre les effectifs attendus et les effectifs réels est grande. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5%.*

Il existe également un lien significatif entre l'éveil et le choix de teinte ( $\chi^2(8) = 15.835, p = 0.0448$ ). L'analyse des résidus pour les teintes en fonction de l'éveil (tableau 5) montre que les émotions à éveil émotionnel élevé sont significativement plus jaunes, tandis que les émotions à éveil émotionnel bas sont plus bleues et jaune-vertes. Inversement, les émotions à éveil élevé sont sous-représentées par le bleu et le jaune-vert et les émotions à éveil émotionnel bas sont sous-représentées par le jaune (Fig. 10).

**Tableau 5**

*Résidus standardisés en fonction de l'éveil émotionnel*

	Rouge	Orange	Jaune	Jaune-vert	Vert	Vert-bleu	Bleu	Violet
Eveil élevé	1.144	-0.335	<b>2.766</b>	-1.906	-0.550	0.062	<b>-2.007</b>	0.695
Eveil bas	-1.144	0.335	<b>-2.766</b>	1.906	0.550	-0.062	<b>2.007</b>	-0.695

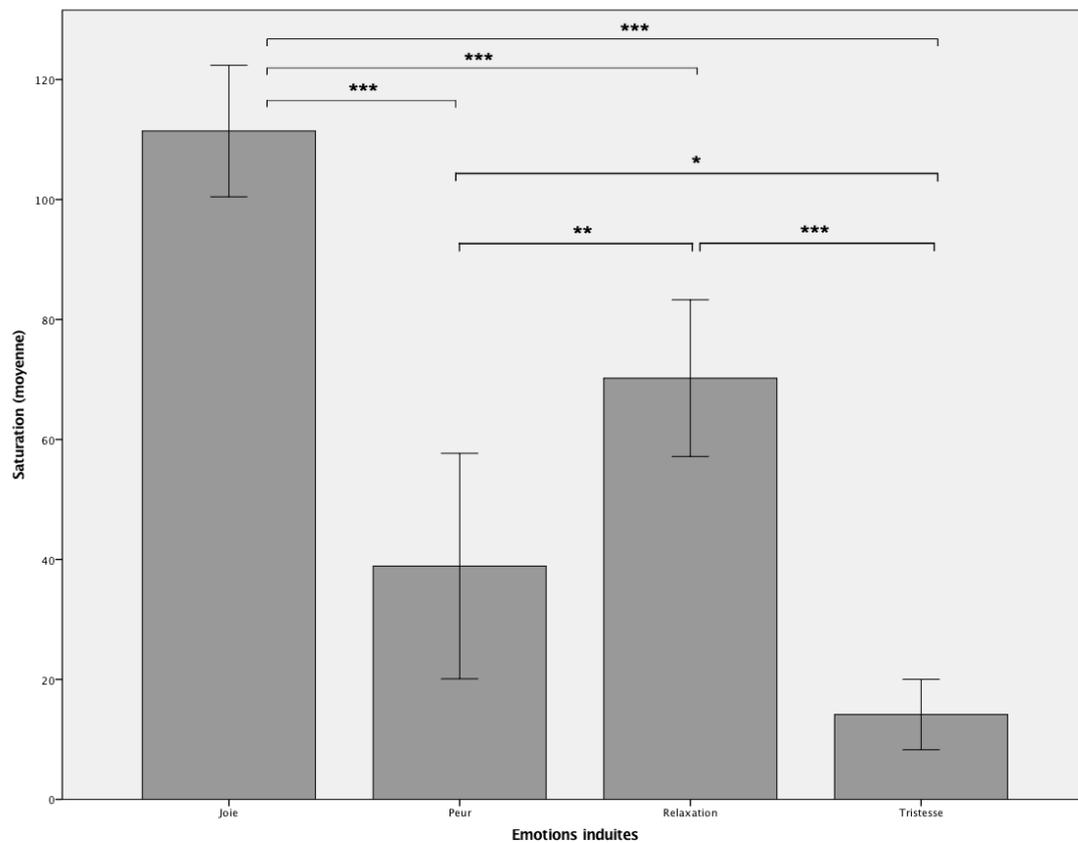


**Fig. 10** *Graphiques des résidus standardisés selon l'éveil émotionnel.* Les lignes horizontales représentent la situation d'indépendance. Un résidu est sur-représenté lorsqu'il se trouve au-dessus de cette ligne (carrés noirs) et sous-représenté lorsqu'il se trouve au-dessous (carrés gris). Plus la surface de chaque carré est grande, plus la différence entre les effectifs attendus et les effectifs réels est grande. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5%.

## CHROMA/SATURATION

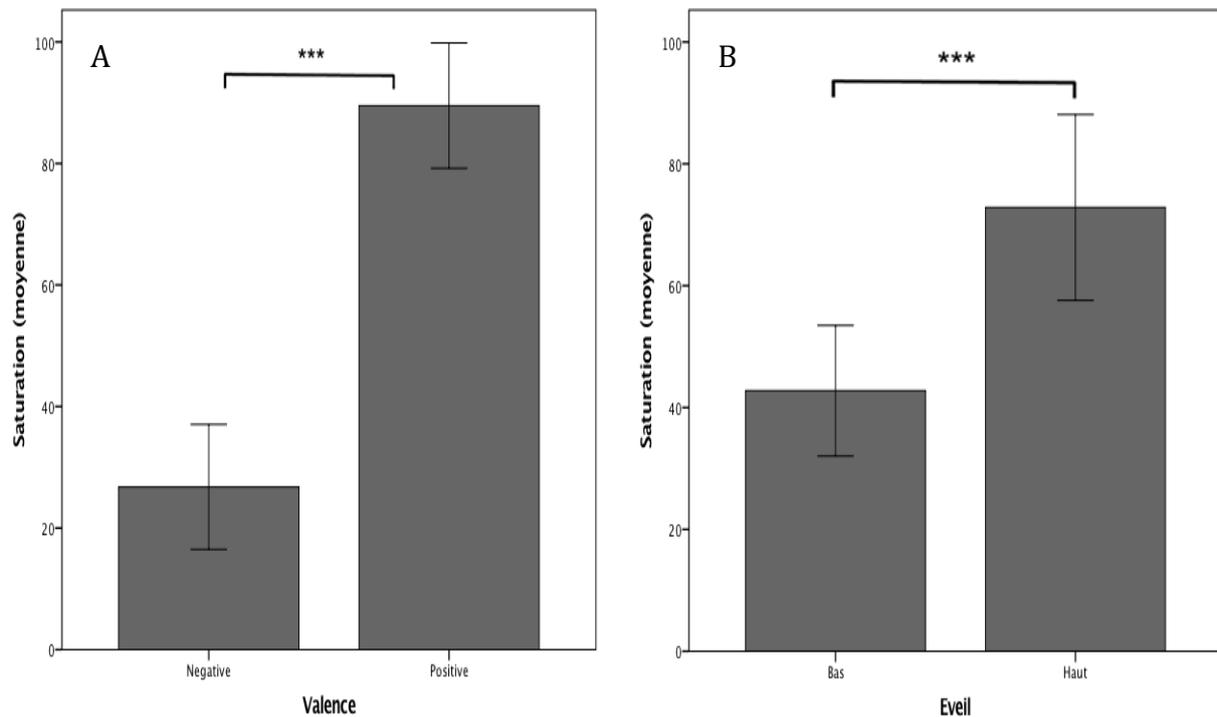
Afin de tester la variation de la saturation en fonction des différentes émotions induites, nous avons réalisé une ANOVA unidirectionnelle sur la moyenne de la saturation des couleurs choisies par les participants pour les différentes émotions induites (joie, peur, relaxation, tristesse). Les résultats montrent un effet de l'émotion induite,  $F(3,92) = 40.995$ ,  $p = 2 \times 10^{-16}$ .

Les analyses de Tukey nous indiquent que les couleurs choisies pour la joie ( $M = 111.43$ ) sont significativement plus saturées que toutes les autres émotions, la tristesse ( $M = 14.15$ ) est quant à elle moins saturée que toutes les autres émotions. La peur ( $M = 38.89$ ) est moins saturée que la joie et que la relaxation mais est plus saturée que la tristesse. Finalement, la relaxation ( $M = 70.23$ ) est moins saturée que la joie mais plus que la tristesse et que la peur (Fig. 11).



**Fig. 11 Niveau moyen de saturation pour les émotions induites (joie, peur, relaxation et tristesses).** La barre d'erreur représente l'intervalle de confiance à 5%. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5% et \* seuil de signification à 10%.

Afin de tester si la saturation était impactée par un éveil émotionnel haut ou bas et une valence positive ou négative, des tests de Student (mesures paires) ont été conduits sur les niveaux de saturation en fonction de l'éveil et de la valence. Le résultat nous indique un effet de l'éveil émotionnel,  $F= 25.9924$ ,  $p=1.825e^{-06}$ . Les émotions à éveil élevé étant plus saturées que les émotions à éveil bas (Fig. 12B). En effet, la saturation pour la joie et la peur ( $M=72.84$ ) est significativement plus élevée que celle de la tristesse et de la relaxation ( $M=42.75$ ). La valence émotionnelle a également un effet sur la saturation des couleurs choisies,  $F= 99.4241$ ,  $p=2.626e^{-16}$  (Fig. 12A). Les émotions à valence positive ( $M=89.51$ ) étant plus saturées que les émotions à valence négatives ( $M=26.77$ ).



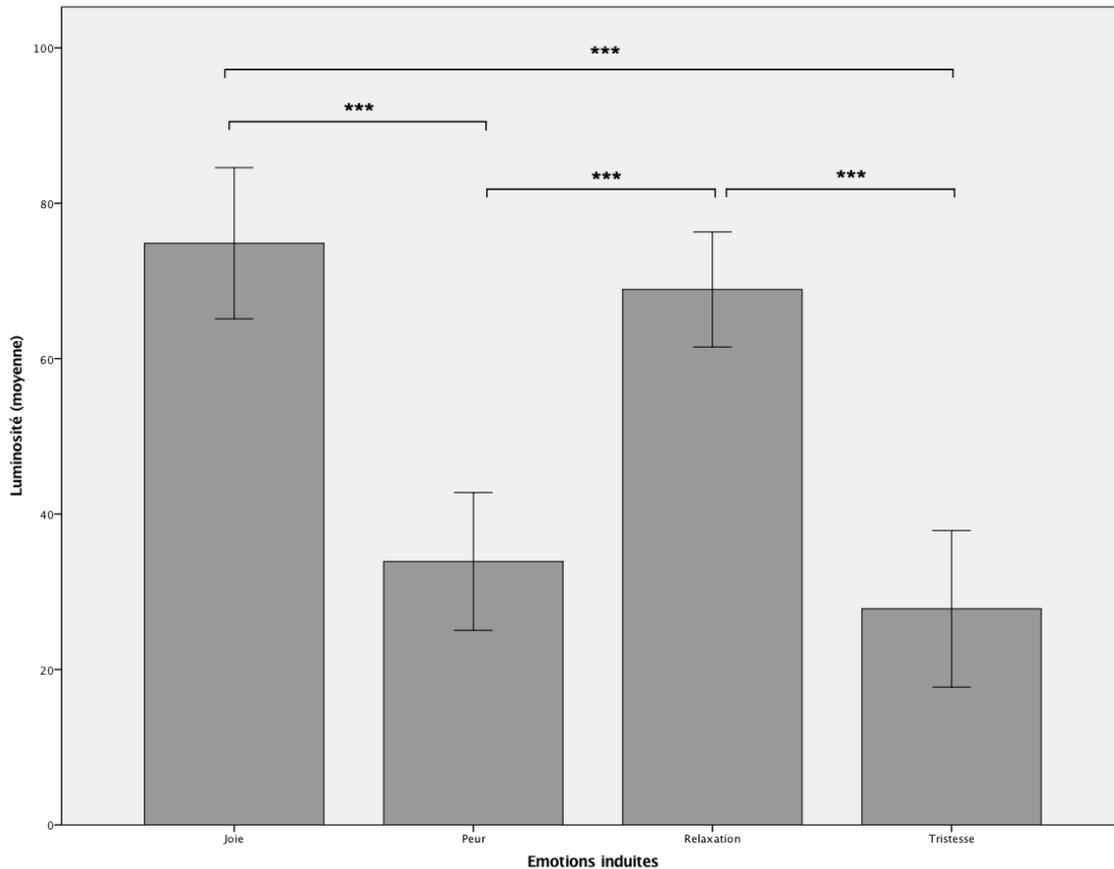
**Fig. 12** A. Niveau moyen de saturation pour les émotions à valence positive (joie et relaxation) et celles à valence négative (peur et tristesses). B. Niveau moyen de saturation pour les émotions à éveil élevé (joie et peur) et celles à éveil bas (relaxation et tristesses). La barre d'erreur représente l'intervalle de confiance à 5%. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5% et \* seuil de signification à 10%.

## LUMINOSITE

Afin de tester la variation de la luminosité en fonction des différentes émotions induites, nous avons réalisé une ANOVA unidirectionnelle sur la moyenne de la luminosité des couleurs choisies par les participants pour les différentes émotions induites (joie, peur, relaxation, tristesse). Les résultats montrent un effet de l'émotion induite,  $F(3,92) = 29.79$ ,  $p = 1.51 \times 10^{-13}$  (Fig. 13).

Les résultats des comparaisons multiples de Tukey nous indiquent plus précisément que les couleurs choisies pour l'émotion «joie» ( $M = 74.85$ ) sont significativement plus lumineuses que celles pour la tristesse ( $M = 27.81$ ) et la peur ( $M = 33.91$ ). Les couleurs choisies pour l'émotion «relaxation» ( $M = 68.91$ ) sont significativement plus lumineuses que celles pour la tristesse et la peur. Aucune différence significative n'est observée entre les couleurs choisies

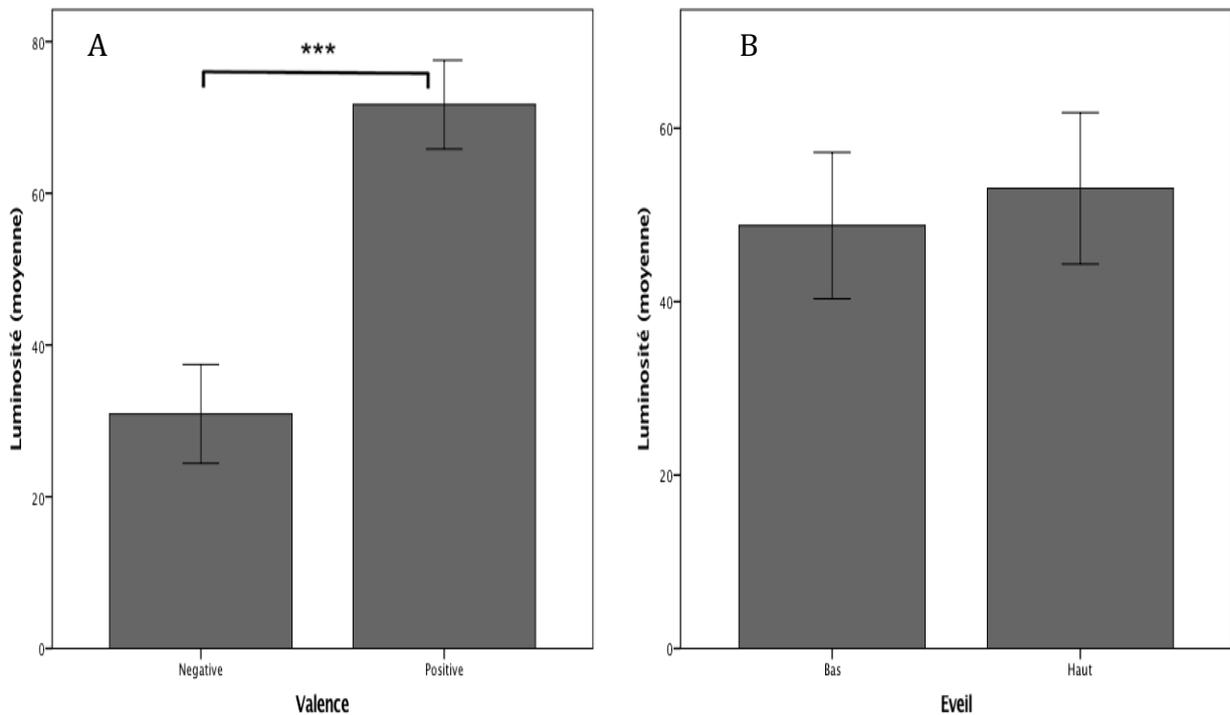
pour la joie et celles pour la relaxation, ni pour les couleurs de la tristesse et celles de la peur au niveau de la moyenne de la luminosité.



**Fig. 13 Niveau moyen de luminosité pour les émotions induites (joie, peur, relaxation et tristesse).** La barre d'erreur représente l'intervalle de confiance à 5%. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5% et \* seuil de signification à 10%.

Afin de tester si la luminosité était impactée par un éveil émotionnel haut ou bas et une valence positive ou négative, des tests de Student ont été conduites sur les niveaux de luminosité en fonction de l'éveil et de la valence. Le résultat du test nous indique un effet de la valence émotionnelle sur le niveau de luminosité,  $F= 88.3944$ ,  $p=4.141e^{-15}$ . En effet, l'analyse des données indique que la moyenne de la luminosité des couleurs choisies pour la joie et la relaxation ( $M=72.84$ ) est significativement plus élevée que celle de la peur et de la tristesse ( $M=42.75$ ). Les couleurs choisies pour les émotions positives sont donc significativement plus lumineuses que les couleurs des émotions négatives (Fig. 14A). Cet

effet semble, de plus, être exclusif à la valence, puisque que l'éveil émotionnel n'a pas d'effet significatif sur la luminosité,  $F= 0.0003$ ,  $p=.9858$  (Fig. 14B).



**Fig. 14** A. Niveau moyen de luminosité pour les émotions à valence positive (joie et relaxation) et celles à valence négative (peur et tristesses). B. Niveau moyen de luminosité pour les émotions à éveil haut (joie et peur) et celles à éveil bas (relaxation et tristesses) La barre d'erreur représente l'intervalle de confiance à 5%. \*\*\* seuil de signification à 1%, \*\* seuil de signification à 5% et \* seuil de signification à 10%.

### Clics et temps de sélection

Des ANOVA uni-directionnelles ont également été conduites sur le temps et le nombre de clics effectués pour la sélection de chaque couleur en fonction de l'émotion ressentie. Les résultats montrent aucun effet du temps,  $F(3,93)= .224$ ,  $p= .879$  ou du nombre de clic,  $F(3,94)= 1.374$ ,  $p=.256$  en fonction de l'émotion. Les moyennes du temps pour la joie ( $M=27.923$ ,  $SD=17.1437$ ), la peur ( $M=28.932$ ,  $SD= 17.783$ ), la relaxation ( $M=31.713$ ,  $SD=16.4797$ ) ou la tristesse ( $M=29.917$ ,  $SD=17.722$ ) ne sont significativement pas différentes. Les moyennes du nombre de clics pour la joie ( $M=8.32$ ,  $SD=3.75$ ), la peur ( $M=12.4$ ,  $SD= 11.128$ ), la relaxation ( $M=10.25$ ,  $SD=5.058$ ) ou la tristesse ( $M=9.87$ ,  $SD=5.024$ ) ne sont également pas significativement différentes.

## DISCUSSION

Le but de cette étude était de mettre en relation quatre émotions complémentaires en termes de valence et d'éveil avec les couleurs du spectre chromatique entier. Cette recherche était conçue afin de contrôler plusieurs conditions méthodologiques jusque-là peu explorées dans la plupart des recherches. Premièrement, le choix de couleur était totalement illimité, deuxièmement, les trois composantes de la couleur, la teinte, la saturation et la luminosité (en référence au système Cie Lch) étaient investiguées et troisièmement, par l'induction d'émotions spécifique, nous avons permis aux participants d'être totalement immergés dans l'émotion et ainsi d'être au plus près de la réalité pour l'associer à une couleur.

### *L'induction d'émotions spécifiques fonctionne-t-elle ?*

Nos résultats, avant exclusion, montrent que les émotions de tristesse et de relaxation étaient les plus exclusives. En effet, les émotions significativement plus ressenties pour ces deux émotions, comparé aux autres, étaient respectivement la tristesse et la relaxation. Par contre, l'induction de joie impliquait également, en plus d'un ressenti significatif de joie, un ressenti de plaisir, d'amusement et de contentement. Ces émotions restent toutefois congruentes en terme de valence et d'éveil émotionnel à la joie. De plus, même si nous avons remarqué un ressenti reporté élevé de «relaxation» pour une induction de joie (7 personnes sur 34 ayant reporté l'émotion «relaxation» lorsqu'elles étaient induite avec l'émotion de joie; voir tableau 3), ce ressenti n'est pas significatif de l'induction de joie par rapport aux autres émotions (il est en effet très sigificatif par rapport au ressenti de relaxation pour la relaxation, le rendant obsolète pour l'induction de joie). Pour l'induction spécifique de peur, plusieurs émotions ressenties étaient également trouvées: la peur, le dégoût, la haine, le stress et l'angoisse. Ici, seul le dégoût ne correspond pas en termes de valence et d'éveil émotionnel à l'induction de peur. Il semblerait donc que, pour une induction d'émotion spécifique, l'éveil émotionnel bas permettent de discriminer plus spécifiquement les émotions entres elles, tandis que l'éveil émotionnel élevé amènerait un

mélange plus large d'émotions ressenties, pour la plupart congruentes en terme de valence à l'émotion induite (sauf pour le dégoût, associé ici à la peur).

### *De quelles couleurs sont nos émotions?*

#### **Influences de la saturation et de la luminosité sur un choix de couleur non restreint pour une émotion induite**

Les résultats montrent que la joie était la plus lumineuse et la plus saturée des émotions. La relaxation ensuite est très lumineuse et très saturée également. La peur, puis la tristesse affichent quant à elles, des couleurs désaturées et peu lumineuses en comparaison aux émotions positives.

Ainsi, la valence émotionnelle a un impact sur la luminosité et la saturation des couleurs choisies: les émotions positives sont significativement plus lumineuses et plus saturées que les émotions négatives. L'éveil émotionnel impacte quant à lui uniquement la saturation: les émotions à éveil élevé sont significativement plus saturées que les émotions à bas éveil. Les émotions à éveil élevé ne sont pas significativement plus ou moins lumineuses que les émotions à éveil bas. Les émotions négatives sont plus achromatiques (noires, blanches ou grises) que les émotions positives. Ces résultats confirment l'hypothèse d'une relation entre la valence et la luminosité comme montré dans plusieurs autres recherches (Boyatzis et Varghese, 1994 ; Hemphill, 1996) et reproduit le résultat d'un effet de la valence sur la saturation également (Valdez et Mehrabian, 1994). Nos résultats diffèrent par contre de ceux montrant que l'éveil émotionnel avait un effet sur la saturation et la luminosité (Valdez et Mehrabian, 1994). Nous trouvons en effet, un impact de l'éveil émotionnel sur la saturation, mais pas sur la luminosité. Ainsi, à un niveau plus spécifique, la luminosité permet de séparer les couleurs choisies pour les émotions positives (joie et relaxation) comparé aux émotions négatives (peur et tristesse) mais ne permet pas de différencier des émotions positives à éveil différent (joie vs relaxation). Par contre, la saturation permet de différencier des choix de couleurs pour des émotions spécifiques: le niveau de saturation augmentant avec la valence mais également, en second plan, avec l'éveil émotionnel. Ainsi, les couleurs des émotions positives sont plus saturées que celles des émotions négatives

mais la joie est également plus saturée que la relaxation et la peur est plus saturée que la tristesse.

### **Influences de la teinte sur un choix de couleur non restreint pour une émotion induite**

Au niveau des teintes, les couleurs choisies pour la joie sont caractérisées par le jaune. Nos résultats reproduisent donc une association déjà bien connue entre le jaune et l'émotion de la joie (par exemple, Wexner, 1954; Kaya et Epps, 2004).

Parmi le nombre important de teintes choisies pour la relaxation, nos résultats montrent que celle qui est exclusive à la relaxation est le jaune-vert. Ce résultat est surprenant puisque la teinte «jaune-vert» est souvent ressentie comme non-plaisante (Valdez et Mehrabian, 1994), une des teintes la moins aimée (Hurlbert et Ling, 2007) ou encore associée à quelque chose de négatif comme le vomi (Kaya et Epps, 2004). De plus, nous ne reproduisons pas le fait que la teinte jaune-vert soit associée à un éveil élevé (Valdez et Mehrabian, 1994) puisque cette même teinte est choisie par nos participant en association avec la relaxation qui a un éveil bas. Ainsi, lorsqu'elle est associée à une émotion (ici la relaxation) la teinte «jaune-vert» apporte une autre signification que celle connue en terme de préférence ou d'association à quelque chose de plaisant ou non. En tenant compte du fait que les teintes jaunes-vertes choisies pour la relaxation étaient lumineuses et fortement saturées, nous pouvons supposer que le choix de cette couleur pourrait être expliqué par sa combinaison entre une teinte jaune représentative d'une émotion positive et une teinte verte souvent associée à la nature, à un sentiment de calme et/ou à une atmosphère relaxante (Kaya et Epps, 2004). Aussi, nous notons donc l'importance de prendre en compte la saturation et la luminosité pour l'association de la teinte «jaune-vert» avec la relaxation. En effet, les teintes «jaune-vert» peut aimées sont souvent désaturées et foncées (Palmer & Schloss, 2010). Notre étude montre donc qu'une teinte, selon son niveau de saturation et de luminosité peut prendre une toute autre connotation que celles précédemment admises: la teinte «jaune-vert» est associée à la relaxation (quelque chose de plaisant) lorsqu'elle est saturée et lumineuse.

L'induction de l'émotion «peur» n'a pas mené à un choix de teinte exclusive malgré le fait que le rouge soit la teinte la plus fréquente au sein de cette émotion. Nous remarquons que le rouge ne peut pas être spécifique à la peur puisque cette couleur est présente, à fréquence plus ou moins égales, dans les trois autres émotions induites de cette expérience. En effet, le rouge peut être associé à des émotions positives tout comme des émotions négatives (Palmer et al. 2013), et ne permet donc pas de différencier des valences spécifiques entre elles. Ainsi, aucune teinte ne serait spécifique à la peur. Cependant, nos résultats montrent que la peur est caractérisée par une sous-représentation de jaune, à l'inverse de la joie.

La tristesse ne montre pas non plus de teinte spécifique puisque les couleurs qui semblent être les plus fréquentes pour cette émotion sont également bien représentées dans les autres émotions induites.

Ainsi, nous notons que les couleurs positives sont caractérisées par une teinte mais pas les couleurs négatives qui, comme démontré au travers de l'analyse de la luminosité et de la saturation, sont principalement achromatiques. Ces résultats vont dans le sens des recherches qui ont montré que les émotions négatives auraient tendances à être associées à des couleurs plus sombres et moins vives (Hemphill, 1995; Boyatzis et Varghese, 1994).

Nos résultats montrent par contre que la teinte spécifique à un éveil bas (relaxation et tristesse combinées) est le «bleu» et que celle spécifique à un éveil élevé est le «jaune» (joie et peur combinées). Toutefois, nous remarquons que cette dernière association est essentiellement due à la joie. Le bleu est généralement perçue comme une couleur plaisante (Valdez et Mehrabian, 1994) pourtant, tout comme nous le montrons dans nos résultats, elle peut également être associée à des émotions négatives (Kaya et Epps, 2004).

La valence influencerait quant à elle un choix plus «jaune» et «orange» pour les émotions positives (joie et relaxation).

Ainsi, les trois composantes de la couleur: la teinte mais surtout la luminosité et la saturation doivent être prises en compte en rapport à leur association avec une émotion

ressentie. En effet, cette étude montre que certaines teintes sont sur- ou sous-représentées pour certaines émotions (par exemple, la joie est prédominée par une teinte jaune), mais également que la saturation permet de différencier des émotions spécifiques (la joie étant la plus saturée, suivie par la relaxation, puis la peur et enfin la tristesse) et que la luminosité permet de différencier les émotions positives des émotions négatives. La teinte, la saturation ou la luminosité uniquement ne pourraient donc pas caractériser à elle seule les choix de couleur pour une émotion et doivent être considérées dans leur ensemble.

Notre recherche se distingue ainsi des autres études associant couleurs et émotions, comme par exemple celle de Carruthers et al. (2010), par le fait qu'elle ne demande pas aux participants de choisir une couleur en fonction d'une émotion ou d'une humeur décrite mais qu'elle se réfère à une émotion induite précise et donc à une émotion ressentie. De plus, elle propose un échantillon d'émotion plus large et un choix de couleur parmi l'entier du cercle chromatique, sans restriction. Ainsi, si une implication clinique existe pour l'utilisation des couleurs en lien avec les émotions (voir par exemple Carruthers et al., 2010), cette étude permet, entre autre grâce au colour-picker, d'apporter une plus grande précision dans l'analyse et l'utilisation des couleurs représentatives d'une émotion ressentie.

### *Limites*

Une des lacunes possible à notre étude est qu'elle n'investigue pas les raisons spécifiques des différents choix de couleurs par les participants. Il est alors difficile de comprendre les différentes raisons et les différents facteurs sous-jacents aux choix de couleurs pour une émotion. Il pourrait être intéressant de voir par exemple si les participants associent les couleurs de la joie et de la relaxation avec des couleurs qu'ils aiment et les couleurs de la tristesse et de la peur à des couleurs qu'ils n'aiment pas, en lien avec les différentes recherches déjà menée sur le sujet (voir par exemple: Palmer et Schloss, 2010). Ainsi, la représentation d'une émotion au travers des teintes est peut-être influencée par des facteurs personnels, plus subjectifs, comme par exemple les préférences individuelles de couleur ou la culture. En effet, il faut noter que la relation entre couleurs et émotions est étroitement liée aux préférences individuelles de couleur. Par exemple, les gens ont tendance à préférer

des couleurs qui leur rappellent des choses positives ou qu'ils aiment et à détester les couleurs qui sont associées à des objets négatifs, qu'ils n'aiment pas (Palmer et Schloss, 2010). De plus, les couleurs claires et colorées seraient plus préférées que les couleurs foncées et peu colorées (Palmer, Schloss et Sammartino, 2013). Toutefois, aucune différence en luminosité et en saturation (valeur associée au fait d'être plus ou moins coloré) ne serait notée entre les couleurs les plus ou les moins préférées lorsque les individus peuvent choisir leur couleur dans l'ensemble du spectre chromatique (Jonaskaite et al., 2016). Ainsi, les préférences individuelles de couleurs auraient une influence non-négligeable lorsque l'on recherche à induire une émotion à une personne au travers d'une couleur. En effet, comment serait-il possible par exemple d'induire une émotion de joie à une personne, en l'exposant à la couleur jaune -couleur souvent associée à la joie et à la bonne humeur (Causse, 2014) mais également couleur souvent «la moins aimée» (Eysenck, 1941; Jonaskaite et al., 2016)-, alors que cette personne déteste le jaune? Son sentiment de dégoût ou de rejet de la couleur l'empêchera sûrement d'entrer dans l'émotion ciblée.

Une autre limite se pose quant à l'influence des vignettes sur le choix de couleur. En effet, il est possible que certaines vignettes utilisées ont pu d'une certaine manière influencer les choix de couleur par leur utilisation d'images associées à une couleur. Particulièrement pour la relaxation, les vignettes utilisent souvent des termes en relation avec la nature ou avec des objets colorés qui pourraient influencer un choix plus «vert» (nature, jardin), «jaune ou rouge» (soleil, bougie, feu de cheminée) ou «blanc/lumineux» (neige, hivers). Pour la peur également, les vignettes pourraient avoir influencé un choix de couleur désaturé par leur utilisation de termes comme «sombre», «nuit orageuse», «tard la nuit» etc. Ainsi, il faut tenir compte d'un effet possible des vignettes d'induction sur le choix de couleur.

### *Ouverture et Recherches futures*

Les différentes limites mentionnées nous permettent d'apporter un regard nouveau sur les ouvertures et recherches possibles dérivées de cette étude. Ainsi, une des lacunes de cette recherche est qu'elle n'investiguait pas plus précisément les raisons qui sous-tendent le choix d'une couleur pour une émotion. Il pourrait être intéressant alors de demander

également aux participants pourquoi ils ont choisi cette couleur et pas une autre afin d'avoir plus de données sur les différents facteurs en lien avec l'association d'une couleur à une émotion. Cela nous permettrait de mettre en évidence une possible influence de la culture (Adam et Osgood, 1973), des préférences de couleurs ou d'autres facteurs.

Les recherches futures pourraient également s'intéresser à l'impact des couleurs auto-choisies sur les inductions d'émotions et investiguer la validité des couleurs comme technique d'induction d'émotion à part entière. En effet, les couleurs sont de plus en plus utilisées en clinique, au travers de la chromothérapie, mais également dans la vie de tous les jours. Par exemple, il est maintenant devenu important de choisir avec finesse la couleur de nos murs de chambre à coucher pour faciliter notre sommeil (Kozaki et al, 2005), ou celle de notre bureau pour favoriser une meilleure concentration ou créativité (voir par exemple, Öztürk, Yilmazer, et Ural, 2012; Kwallek et al., 2005). Ainsi, il serait intéressant de tester l'efficacité de la couleur comme technique d'induction pour vérifier si les couleurs peuvent, en effet, être utilisées pour induire une émotion. Par exemple, Johnson et Toffanin (2012) ont demandé à leurs participants de choisir, sans restriction, une couleur qui représentaient pour eux la relaxation et les exposèrent ensuite à cette couleur au travers d'une «douche de couleur» (dispositif expérimental pourvu d'une chaise entourée d'un cylindre en plexiglas illuminé par des lampes RGB LEDs). Les participants devaient également choisir une couleur «énergisante», à laquelle ils étaient également exposés. En mesurant, à l'aide d'un EEG, les rythmes alpha des participants, ces chercheurs montrèrent que l'amplitude alpha (mesure de la relaxation) était plus haute lors de l'exposition à la couleur choisie pour la relaxation comparé à celle choisie pour s'énergiser (Johnson et Toffanin, 2012). Ainsi, cette étude souligne l'importance de laisser la possibilité d'un choix de couleur personnel et illimité sur le spectre chromatique pour ressentir les effets physiologiques recherchés et souligne la possible efficacité des couleurs en temps que procédure d'induction d'émotion.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adams, F. M., & Osgood, C. E. (1973). A Cross-Cultural Study of the Affective Meanings of Color. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 4(2), 135-156. doi:10.1177/002202217300400201
- Azeemi, S., et Raza, S. (2005). A Critical Analysis Of Chromotherapy And Its Scientific Evolution. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2(4), 481-488. doi:10.1093/ecam/neh137
- Boyatzis, C. J., et Varghese, R. (1994). Children's emotional associations with colors. *Journal of Genetic Psychology*, 155, 77-85.
- Bubl, E., Kern, E., Ebert, D., Bach, M., et Elst, L. T. (2010). Seeing Gray When Feeling Blue? Depression Can Be Measured in the Eye of the Diseased. *Biological Psychiatry*, 68(2), 205-208.
- Carpentier, F. G. (2015). Apres un test du  $\chi^2$ : calcul et test de résidus. Repéré à <http://www.normalesup.org/~carpenti/Notes/Khi2-Contingence/Chi-2-et-Residus.pdf>
- Carruthers, H. R., Morris, J., TARRIER, N., & Whorwell, P. J. (2010). The Manchester Color Wheel: Development of a novel way of identifying color choice and its validation in healthy, anxious and depressed individuals. *BMC Med Res Methodol BMC Medical Research Methodology*, 10(1). doi:10.1186/1471-2288-10-12
- Causse, J. (2014). *L'étonnant pouvoir des couleurs*. Paris: Palio.
- Chopin, F. (1839/1989). *Preludes, Opus 28 (2. A Minor)* (Time: 1:53). A. Rubinstein (Pianist). New York : RCA Victor Gold Seal (60047-2-RG).
- Corson, Y. (2006). Émotions et propagation de l'activation en mémoire sémantique. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 60(2), 127-147. doi: 10.1037/cjep2006013
- Corson, Y., & Verrier, N. (2007). Emotions and False Memories: Valence or Arousal? *Psychological Science*, 18(3), 208-211. doi:10.1111/j.1467-9280.2007.01874.x
- Dael, N., Perseguers, M., Marchand, C., Antonietti, J., & Mohr, C. (2016). Put on that colour, it fits your emotion: Colour appropriateness as a function of expressed emotion. *PsycEXTRA Dataset*. doi:10.1037/e636952013-143

- Dan-Glauser, E. S., Scherer, K. R. (2011). The Geneva affective picture database (GAPED): a new 730-picture database focusing on valence and normative significance. *Behavior Research Methods*, 43(2), 468-477.
- Delibes, L. (1870/1969). *Coppelia (Mazurka, Act I, No.3)*. (Time: 4:27). R. Bonyngé (Cond.) Orchestre de la Suisse Romande. New York : London : Records / Polygram (425 472-2).
- Elliot, A. J., Maier, M. A., Binser, M. J., Friedman, R., & Pekrun, R. (2009). The effect of red on avoidance behavior in achievement contexts. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(3), 365-375.
- Elliot, A. (2015). Color and psychological functioning: A review of theoretical and empirical work. *Frontiers in Psychology Front. Psychol.*, 6(368). doi:10.3389/fpsyg.2015.00368
- Elliot, A. J., et Maier, M. A. (2007). Color and Psychological Functioning. *Current Direction in Psychological Science*, 16(5), 250-254.
- Elliot, A. J., et Maier, M. A. (2012). Color-in-Context Theory. *Advances in Experimental Social Psychology*, 61-125. doi:10.1016/b978-0-12-394286-9.00002-0
- Eysenck, H. J. (1941). A Critical and Experimental Study of Colour Preferences. *The American Journal of Psychology*, 54(3), 385. doi:10.2307/1417683
- Gama, J. (2016). Color Science Methods and Data. R Package version 1.0.2. <https://cran.r-project.org/web/packages/colorscience/>
- Garceau, A., & Iachini, B. (2001). *Pensée positive. Immerposi 1 et 2*. Programme musical de relaxation bioacoustique. Origins : Honey-B Publishing.
- Gil, S. (2009). Comment étudier les émotions en laboratoire? *Revue Électronique De Psychologie Sociale*, 4, 15-24.
- Gilet, A. L. (2008). Procédures d'induction d'humeurs en laboratoire : Une revue critique. *L'Encéphale*, 34, 233-239.
- Goethe, J. W., & Eastlake, C. L. (1840). *Goethe's theory of colours: Transl. from the german with notes by Charles Lock Eastlake*. London: John Murray, Albemarle Street.
- Golden, R., Gaynes, B., Ekstrom, R., Hamer, R., Jacobsen, F., Suppes, T., Wisner, N., & Nemeroff, C. (2005). The Efficacy of Light Therapy in the Treatment of Mood Disorders: A Review and Meta-Analysis of the Evidence. *The American Journal of Psychiatry*, 162(4), 656–662-656–662.

- Haberman, S. J. (1973). The Analysis of Residuals in Cross-Classified Tables. *Biometrics*, 29(1), 205-220. doi:10.2307/2529686
- Hemphill, M. (1996). A Note on Adults' Color–Emotion Associations. *The Journal of Genetic Psychology*, 157(3), 275-280. doi:10.1080/00221325.1996.9914865
- Hunt, R. W., et Pointer, M. M. (2011). *Measuring colour*. Chichester, West Sussex, U.K.: Wiley. doi:10.1002/9781119975595.ch1
- Hurlbert, A. C., & Ling, Y. (2007). Biological components of sex differences in color preference. *Current Biology*, 17(16). doi:10.1016/j.cub.2007.06.022
- Ishihara, S. (1972). *Tests for colour blindness: 24 plates*. Tokyo: Kanehara Shuppan.
- Jallais, C., & Gilet, A. (2010). Inducing changes in arousal and valence: Comparison of two mood induction procedures. *Behavior Research Methods*, 42(1), 318-325. doi:10.3758/brm.42.1.318
- Johnson, A., et Toffanin, P. (2012). Self-chosen Colored Light Induces Relaxation. *University of Groningen, Groningen, The Netherlands*.
- Jonauskaitė, D., Mohr, C., Antonietti, J., Spiers, P. M., Althaus, B., Anil, S., et Dael, N. (2016). Most and Least Preferred Colours Differ According to Object Context: New Insights from an Unrestricted Colour Range. *PLOS ONE*, 11(3). doi:10.1371/journal.pone.0152194
- Kaya, N., et Epps, H. H. (2004). Relationship between color and emotion: A study of college students. *College Student Journal*, 38(3), 396-405.
- Kozaki, T., Kitamura, S., Higashihara, Y., Ishibashi, K., Noguchi, H., et Yasukouchi, A. (2005). Effect of Color Temperature of Light Sources on Slow-wave Sleep. *J. Physiol. Anthropol. Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY and Applied Human Science*, 24(2), 183-186. doi:10.2114/jpa.24.183
- Kwallek, N., Soon, K., Woodson, H., et Alexander, J. L. (2005). Effect Of Color Schemes And Environmental Sensitivity On Job Satisfaction And Perceived Performance 1,2. *Perceptual and Motor Skills*, 101(2), 473-486. doi:10.2466/pms.101.2.473-486
- Lang, P.J., Bradley, M.M., et Cuthbert, B.N. (2008). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8. University of Florida, Gainesville, FL

- Liu, C Y., Liao, C. J., et Liu, S. h. (1995). Theoretical Research on Color Indirect Effects. *SPIE*, 2393, 346-356.
- Mehrabian, A., et Russell, J. A. (1974). An approach to environmental psychology. Cambridge, MA: MIT Press.
- Munsell, A. (1912). A Pigment Color System and Notation. *The American Journal of Psychology*, 23 (2), 236–244. doi:10.2307/1412843.
- Niedenthal, P. M., Halberstadt, J. B., et Setterlund, M. B. (1997). Being Happy and Seeing "Happy" ': Emotional State Mediates Visual Word Recognition. *Cognition & Emotion*, 11(4), 403-432. doi:10.1080/026999397379863
- Öztürk, E., Yilmazer, S., et Ural, S. E. (2012), The effects of achromatic and chromatic color schemes on participants' task performance in and appraisals of an office environment. *Color Res. Appl.*, 37: 359–366. doi: 10.1002/col.20697
- Palmer, S. E., et Schloss, K. B. (2010). An ecological valence theory of human color preference. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(19), 8877-8882. doi:10.1073/pnas.0906172107
- Palmer, S. E., Schloss, K. B., et Sammartino, J. (2013). Visual Aesthetics and Human Preference. *Annual Review of Psychology Annu. Rev. Psychol.*, 64(1), 77-107. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100504
- Palmer, S. E., Schloss, K. B., Xu, Z., & Prado-Leon, L. R. (2013). Music-color associations are mediated by emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(22), 8836-8841. doi:10.1073/pnas.1212562110
- Parraga CA, Akbarinia A (2016) NICE: A Computational Solution to Close the Gap from Colour Perception to Colour Categorization. *PLoS ONE* 11(3): e0149538. doi:10.1371/journal.pone.0149538
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria 2015; <https://www.R-project.org/>.
- Sacharin, V., Schlegel, K., et Scherer, K. R. (2012). *Geneva Emotion Wheel rating study* (Report). Geneva, Switzerland: University of Geneva, Swiss Center for Affective Sciences.
- Schaefer, A., Nils, F., Sanchez, X., et Philippot, P. (2010). Assessing the effectiveness of a large database of emotion-eliciting films: A new tool for emotion researchers. *Cognition & Emotion*, 24(7), 1153-1172. doi:10.1080/02699930903274322

- Terwogt, M. M., et Hoeksma, J. B. (1995). Colors and Emotions: Preferences and Combinations. *The Journal of General Psychology*, 122(1), 5-17. doi:10.1080/00221309.1995.9921217
- Trost, W., Ethofer, T., Zentner, M., & Vuilleumier, P. (2011). Mapping Aesthetic Musical Emotions in the Brain. *Cerebral Cortex*, 2769-2783.
- Valdez, P., et Mehrabian, A. (1994). Effects of color on emotions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123(4), 394-409.
- Valnet, C. (2015). *Chromotherapy the power of colours*. 1st ed. Edizioni R.E.I.
- Vanvolsem, E. (2010). Emotions Diverses [Digital image]. Retrieved from <http://www.j-illustre-a-blog.com/index.php?post/2010/11/29/Emotions-Diverses>
- Velten, E. (1968). A laboratory task for induction of mood states. *Behaviour Research and Therapy*, 6(4), 473-482.
- Vohs, K. D., & Schooler, J.W. (2008). The Value of Believing in Free Will: Encouraging a Belief in Determinism Increases Cheating. *Psychological Science*, 19(1), 49-54.
- Wexner, L. B. (1954). The degree to which colors (hues) are associated with mood-tones. *Journal of Applied Psychology*, 38(6), 432-435. doi:10.1037/h0062181
- Wyszecki, G. (2006). *Color*. Chicago: World Book.
- Ives, C. (1906/1989). *Halloween* (Time: 1:57). E. Ormandy (Cond.). The Philadelphia Orchestra. Rereleased in *Fright Night: Music that Goes Bump in the Night*. New York : CBS (MDK 455 30).
- Young, S. G., Elliot, A. J., Feltman, R., et Ambady, N. (2013). Red enhances the processing of facial expressions of anger. *Emotion*, 13(3), 380-384. doi:10.1037/a0032471

## ANNEXES

### Consignes et Questionnaires



Ps ID \_\_\_\_\_

#### **Imagination affective (II)**

Cette expérience durera environ **20** minutes. Il vous sera demandé d'écouter de la musique et de lire des phrases qui s'afficheront à l'écran. **Vous devrez essayer de vous imaginer les situations décrites à l'écran de la manière la plus vive possible.** À la fin de la tâche, il vous sera demandé, dans un premier temps, de **choisir une couleur selon ce que vous ressentirez sur le moment.** Pour faire votre choix de couleur, vous utiliserez un logiciel particulier. Veuillez lire attentivement les instructions d'utilisation du logiciel pour le choix des couleurs et n'hésitez pas à poser des questions si vous ne comprenez pas quelque chose. La deuxième question concernera les émotions et vous devrez à ce moment utiliser une « roue des émotions ». Veuillez également lire attentivement les instructions pour l'utilisation de la « roue ».

**Rappelez-vous, il n'y a pas de réponses justes ou fausses!** Aussi, veuillez répondre par rapport à ce que vous pensez et non en fonction de ce qui vous paraît approprié.

#### **Pour répondre à la première question : choix des couleurs**

Le logiciel vous propose un échantillon de 9 couleurs et vous devez cliquer sur celle qui est la plus proche de la couleur que vous voulez choisir. La couleur sélectionnée va ensuite apparaître au centre de l'écran, entourée de 8 autres couleurs plus similaires. Vous pouvez affiner votre choix en cliquant sur une de ces 8 couleurs autant de fois que vous voulez, votre couleur sélectionnée se plaçant toujours au centre. Le logiciel fonctionne de manière progressive: en premier vous aurez des couleurs très différentes et cette différence se réduira à chaque étape. Il s'arrête automatiquement lorsque la différence entre les couleurs entourant la couleur centrale devient minime. Une fois que vous êtes sûrs que la couleur centrale correspond à la couleur que vous voulez choisir, cliquez à nouveau sur la couleur au centre pour confirmer votre choix jusqu'à ce que les couleurs l'entourant disparaissent. La couleur au centre sera sélectionnée comme votre choix définitif. Ainsi, la couleur qui reste au centre, à la fin, sera celle que vous avez choisie comme représentant ce que vous ressentez sur le moment.

*Veuillez tourner la page*



Ps ID \_\_\_\_\_

Une fois que la couleur sélectionnée apparaît seule au centre de l'écran, veuillez appuyer sur la **touche « d » du clavier**. Une petite fenêtre apparaîtra alors en bas à gauche du carré coloré. Veuillez **recopier les valeurs « R », « G » et « B »** dans le questionnaire lorsque cela vous sera demandé. En bas à droite de l'écran vous verrez apparaître en même temps le **nombre de clics (« selection »)** et le **temps (« time taken »)** utilisé pour la sélection. Veuillez également **reporter ces valeurs** dans le questionnaire.

### **Pour répondre à la deuxième question : «roue des émotions»**

Dans la deuxième question, il vous sera demandé de **sélectionner l'émotion qui décrit le mieux ce que vous avez ressenti**, parmi celles proposées dans la «roue».

Afin de faciliter le choix du type d'émotion que vous avez ressenti, 20 émotions différentes sont proposées et ordonnées de façon circulaire. Veuillez noter que les mots utilisés correspondent souvent à une grande famille d'émotions (plus vaste). Par conséquent, il est possible que ces mots représentent toute une gamme d'émotions similaires (par exemple, la famille d'émotions «Colère» englobe plusieurs émotions dont la rage, la contrariété, l'irritation, etc.).

La roue vous permet également de déterminer avec quelle intensité vous avez ressenti l'émotion choisie. Vous devrez cocher un des cercles sur le « rayon » émotionnel que vous avez sélectionné: **plus le diamètre du cercle est grand, plus l'intensité de l'émotion est forte**.

**Si vous n'avez ressenti aucune émotion**, veuillez cocher le demi-cercle du haut au centre de la roue («**Aucune**»). Si vous avez fait l'expérience d'une émotion **différente** de celles proposées dans la roue, veuillez cocher le demi-cercle du bas («**Autre**») et préciser quelle émotion.

N'hésitez pas à demander de l'aide si vous avez des questions. Si vous avez besoin de lunettes pour l'expérience, veuillez les mettre maintenant. Autrement, vous pouvez commencer l'expérience.

Merci beaucoup pour votre participation!



Ps ID \_\_\_\_\_

### IMAGINATION (A)

Âge: \_\_\_\_\_

Sexe: \_\_\_\_\_

**Veillez lire attentivement les énoncés suivants en essayant de vous représenter chaque phrase décrite.**

1. 71% de la surface de la terre est couverte par les océans.
2. Les piles alcalines fonctionnent généralement plus longtemps que les batteries ordinaires.
3. Les papillons monarques volent lentement, mais certains ont pourtant été repérés en mer à des centaines de kilomètres de la côte.
4. Les jeux olympiques ont lieu tous les quatre ans.
5. L'île de Mykonos se situe à un demi jour de bateau d'Athènes.
6. La canne à sucre et la betterave sucrière sont cultivées dans 112 pays.
7. Beaucoup de sommets de montagnes dans les Rocheuses au Colorado dépassent les 4000 mètres.
8. Albert Einstein a été tour à tour de nationalité allemande, apatride, puis suisse et enfin il acquit une double nationalité suisse et américaine.

**Lorsque vous avez terminé de lire, tournez la page et répondez aux deux questions. Après avoir répondu aux deux questions, vous pouvez appeler l'expérimentatrice.**



Ps ID \_\_\_\_\_

**Question 1:**

**À l'aide du programme, veuillez choisir la couleur qui représente le plus, selon vous, l'émotion que vous ressentez en ce moment.**

*(Appuyez sur « d » et reportez ci-dessous les valeurs RGB ainsi que le nombre de clics et le temps)*

R:

G:

B:

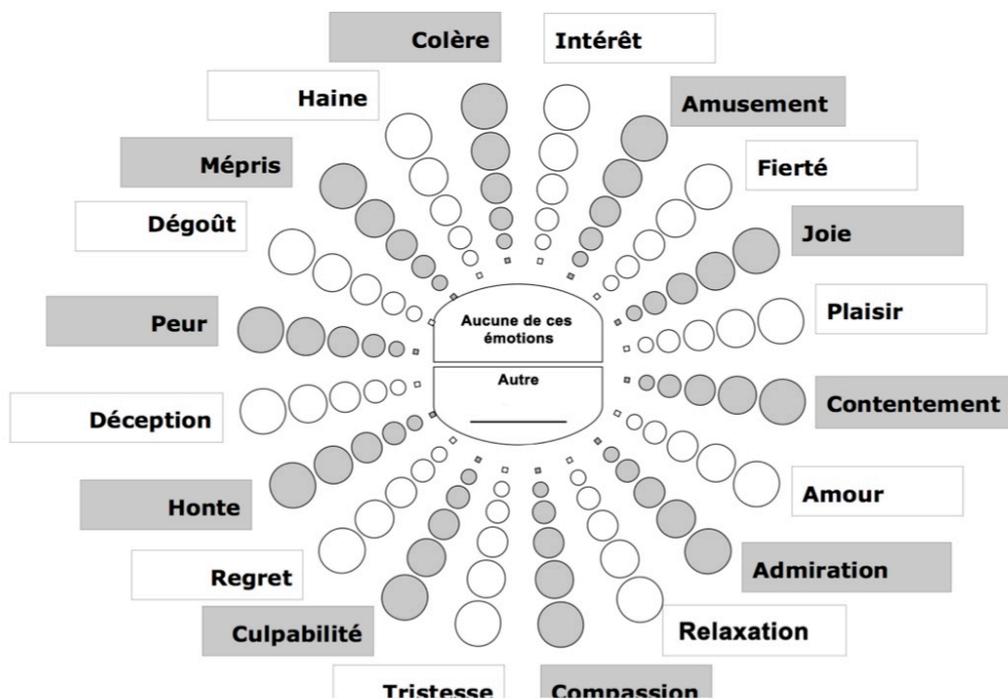
Nombre de clic (selection):

Temps (time taken):

**Question 2:**

**Quelle est cette émotion que vous avez ressentie ? Veuillez la sélectionner dans la roue ci-dessous (un seul choix possible, notez l'émotion que vous avez ressenti le plus).**

*(La taille du rond correspond à l'intensité de l'émotion, plus il est grand, plus l'émotion est forte)*





Ps ID \_\_\_\_\_

**IMAGINATION (B)**

**Question 1:**

**À l'aide du programme, veuillez choisir la couleur qui représente, selon vous, l'émotion que vous ressentez le plus en ce moment.**

*(Appuyez sur « d » et reportez ci-dessous les valeurs RGB ainsi que le nombre de clics et le temps)*

R:

G:

B:

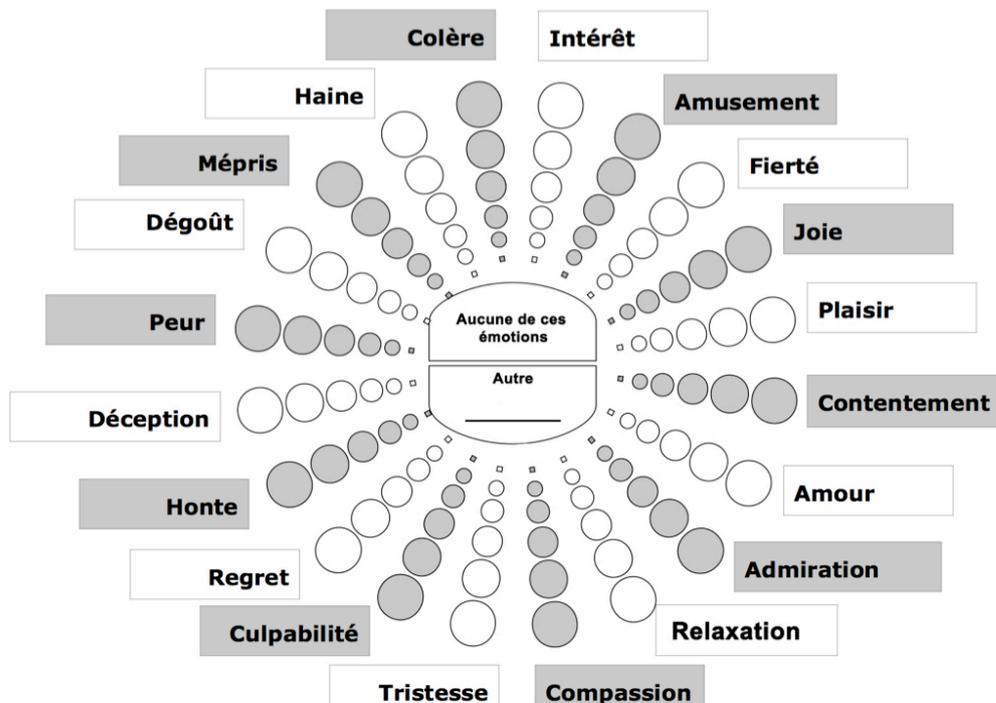
Nombre de clic (selection) :

Temps (time taken):

**Question 2:**

**Quelle est cette émotion? Veuillez la sélectionner dans la roue ci-dessous (un seul choix possible, notez l'émotion que vous ressentez le plus)**

*(La taille du rond correspond à l'intensité de l'émotion, plus il est grand, plus l'émotion est forte)*



## Formulaire de consentement



UNIL | Université de Lausanne

### Consentement éclairé écrit pour la participation à une étude expérimentale

Numéro de l'étude expérimentale:	
Titre de l'étude expérimentale:	Prise de perspective
Lieu de réalisation de l'étude:	Lausanne, Géopolis, LERB
<b>Chercheur-investigateur</b> Nom et prénom :	Betty Althaus, Nele Dael, Christine Mohr
<b>Participant/E</b> Nom et prénom :	
Date de naissance :	<input type="checkbox"/> homme <input type="checkbox"/> femme

- Veuillez lire attentivement ce formulaire
- N'hésitez pas à poser des questions si certains aspects vous semblent peu clairs ou si vous souhaitez obtenir des précisions



UNIL | Université de Lausanne

### Consentement éclairé écrit pour la participation à une étude expérimentale

Je déclare avoir été informé/E, oralement et par écrit, par le chercheur signataire des objectifs et du déroulement de l'étude. J'ai eu suffisamment de temps pour prendre ma décision en mon âme et conscience.

J'ai pris connaissance des informations portant sur:

- L'objectif de l'expérience, sa méthode et sa durée
- Les contraintes et risques éventuellement encourus
- Le bénéfice que je peux éventuellement en attendre
- L'usage qui sera fait des résultats

J'ai notamment été informé/E que:

- Mon identité et mon adresse seront traitées de manière strictement confidentielle
- Je peux demander à tout moment un complément d'information sur l'étude
- Je peux, à tout moment et sans avoir à fournir de justification, révoquer mon consentement à participer à cette étude, sans pour cela en subir quelque inconvénient que ce soit
- Je suis conscient/E du fait que les exigences et les restrictions mentionnées dans l'information aux participants devront être respectées pendant la durée de l'étude
- Je m'engage à informer l'investigateur de tout traitement et prise de médicaments (prescrits par le médecin ou achetés par moi-même)
- Je recevrai une copie du présent document, portant le nom et les coordonnées de la personne responsable de la recherche
- Je suis informé/E qu'aucune assurance accident ou responsabilité civile n'a été souscrite pour couvrir les dommages éventuels découlant de l'étude

Je prends part de façon volontaire à cette expérience. Je suis informé qu'aucune assurance accident ou responsabilité civile n'a été souscrite pour couvrir les dommages éventuels découlant de l'étude. J'atteste être au bénéfice d'une assurance accident.

Lieu, date Lausanne, le	Signature du participant/E
----------------------------	----------------------------

**Attestation du chercheur-investigateur:** J'atteste par ma signature avoir expliqué à ce/cette participant/E la nature, l'importance et la portée de l'étude. Je déclare satisfaire à toutes les obligations en relation avec cette expérience scientifique. Si je devais prendre connaissance, à quelque moment que ce soit durant la réalisation de l'étude, d'informations susceptibles d'influer sur le consentement de la personne à participer à l'étude, je m'engage à l'en informer immédiatement.

Lieu, date	Signature du chercheur-investigateur
------------	--------------------------------------

## Debriefing



### **Imagination affective Debriefing (Partie II)**

«Voir la vie en rose», «être vert de rage» ou encore «avoir une colère noire». Dans la vie de tous les jours, il nous arrive souvent, par de telles expressions, d'interpréter nos émotions à l'aide des couleurs. Certaines couleurs ont même une connotation universelle quant à leur association avec une émotion ; le gris et le noir par exemple sont souvent associés à la tristesse ou à la dépression (Bulb et al, 2010). Pourtant, peu de recherches se sont intéressées au choix personnel d'une couleur en relation à une émotion. Aussi, **il est possible que l'association entre une certaine émotion et une couleur ne soit pas la même pour tout le monde.**

Dans une de leur recherche, Carruthers, Morris, Tarrier & Whorwell (2010) ont développé un questionnaire de couleur qui permettrait pour chaque personne d'associer une couleur avec leur humeur ou leur maladie (en l'occurrence dépression ou anxiété). Leurs résultats ont montré que le jaune était le plus souvent associé à l'humeur des personnes sans troubles tandis que le gris était associé à l'humeur des personnes déprimées ou anxieuses. De plus, ils ont noté **que des nuances différentes d'une même couleur avaient des connotations totalement différentes; les sujets sans troubles ayant tendance à choisir des couleurs saturées, tandis que les sujets anxieux ou dépressifs choisissent des couleurs désaturées** (Carruthers, Morris, Tarrier & Whorwell, 2010). Bien que la palette de couleur utilisée dans leur étude reste assez réduite (au total, 38 couleurs pré-sélectionnées étaient présentées aux participants), la «Manchester Color Wheel» est à présent un outil diagnostique validé pour évaluer l'humeur, la santé dans un grand nombre de situations cliniques (Carruthers, Morris, Tarrier & Whorwell, 2010).

De plus, la thérapie par la lumière et les couleurs est de plus en plus utilisée pour soigner diverses maladies et pathologies. Pourtant, une fois encore, la palette des couleurs reste limitée: seules les couleurs principales du spectre chromatique sont utilisées et ces couleurs sont définies à l'avance par les thérapeutes. Ainsi peu de choix est possible pour les patients en ce qui concerne les couleurs utilisées.

Comme précédemment souligné, la plupart des recherches permettent un choix limité et prédéfini de couleurs à associer à une émotion ressentie. De même, aucune étude scientifique ne prend en compte **les trois composantes de la lumière, à savoir la teinte, la saturation et la luminosité**, dans leur ensemble. Il est possible qu'une petite variation de l'une de ces trois caractéristiques de la couleur ait une influence sur nos cognitions ou nos comportements. Or, dans la plupart des recherches [et dans la chromathérapie], seule la teinte et quelques fois la luminosité sont prises en considération (Elliot, 2015).



C'est pourquoi nous avons, dans notre recherche, utilisé un programme qui permettait **un libre choix de la couleur** dans ses moindres nuances en terme de teinte, saturation et luminosité.

Notre but étant de sélectionner des émotions cibles à mettre en relation avec une couleur, nous vous avons fait passer une technique d'**induction d'émotion** basée sur l'imagerie visuelle associée à de la musique (Mayer et al., 1995), soit de joie, de tristesse, de relaxation (sérénité) ou de peur. Puis nous vous avons demandé de choisir, grâce au programme, la couleur qui représentait cette émotion. Ceci nous permettra en effet d'avoir un aperçu plus précis des couleurs, en incluant toutes leurs caractéristiques, pour pouvoir les associer avec une émotion particulière et ensuite déterminer s'il existe un consensus commun autour de la couleur qui représente cette émotion.

L'étude étant encore en cours, **nous vous remercions de ne pas divulguer d'information à ce sujet à d'autres personnes**. Nous souhaiterions éviter que de prochains participants soient au courant des buts de cette expérience puisque cela rendrait leur participation inutile et pourrait mener à mal notre étude.

Nous vous remercions pour votre précieuse participation et votre confidentialité. Si vous souhaitez recevoir plus d'informations, vous pouvez nous contacter par e-mail à l'adresse suivante : [betty.althaus@unil.ch](mailto:betty.althaus@unil.ch)

Betty Althaus, Nele Dael et Christine Mohr.

#### Références :

- Bulb, E., Kern, E., Ebert, D., Bach, M., & Elst, L. (2010). Seeing Gray When Feeling Blue? Depression Can Be Measured in the Eye of the Diseased. *Biological Psychiatry*, 68, 205-208.
- Carruthers, H., Morris, J., Tarrier, N., & Whorwell, P. (2010). The Manchester Color Wheel: Development of a novel way of identifying color choice and its validation in healthy, anxious and depressed individuals. *BMC Medical Research Methodology*, 10(12).
- Elliot, A. (2015). Color and psychological functioning: A review of theoretical and empirical work. *Frontiers in Psychology Front. Psychol.*, 6(368).
- Mayer, J., Allen, J., & Beauregard, K. (1995). Mood inductions for four specific moods: A procedure employing guided imagery vignette with music. *Journal of Mental Imagery*, 19(1&2).

Cette feuille vous sert également de preuve de participation à l'étude *Dael\_perception1*

Date :

Signature du responsable :

## Vignettes d'induction neutre

1. 71% de la surface de la terre est couverte par les océans.
2. Les piles alcalines fonctionnent généralement plus longtemps que les batteries ordinaires.
3. Les papillons monarques volent lentement, mais certains ont pourtant été repérés en mer à des centaines de kilomètres de la côte.
4. Les jeux olympiques ont lieu tous les quatre ans.
5. L'île de Mykonos se situe à un demi jour de bateau d'Athènes.
6. La canne à sucre et la betterave sucrière sont cultivées dans 112 pays.
7. Beaucoup de sommets de montagnes dans les Rocheuses au Colorado dépassent les 4000 mètres.
8. Albert Einstein a été tour à tour de nationalité allemande, apatride, puis suisse et enfin il acquit une double nationalité suisse et américaine.

## Vignettes d'induction des émotions

### Relaxation

- Vous êtes confortablement assis, pour lire un roman auprès d'un feu de cheminée
- Allongé dans un transat dans le jardin, vous contemplez la nature environnante
- Vous regardez tranquillement une bougie se consumer
- Après une longue journée d'hiver, vous prenez calmement un bain bien chaud
- Sur la plage, il fait doux, tout est calme et le soleil se couche à l'horizon
- Dehors, la pluie frappe les carreaux et vous vous blottissez sous la couette
- Vous vous promenez dans une neige cotonneuse qui assourdit tous les bruits
- Vous vous sentez bien, votre respiration est calme et vous vous relaxez agréablement

### Joie

- Vous venez de commencer un nouveau travail et c'est encore mieux que vous l'imaginiez
- Vous vous réveillez un samedi après plusieurs jours froids et pluvieux d'hiver et la température est supérieure à 15°C.
- Vous achetez un billet de loterie et gagnez instantanément 10'000 francs
- Avec un ami, vous allez au restaurant. Le repas, la conversation, l'atmosphère, tout est parfait
- Vous partez plus tôt de votre cours/travail. C'est une très belle journée et vous retrouvez des amis pour manger une glace
- Vous passez une journée à la montagne; l'air est pur, la journée est ensoleillée et vous vous baignez dans un lac magnifique
- Par hasard, vous tombez sur quelqu'un qui vous plaît. Vous décidez d'aller prendre un café et avez une longue conversation. Vous découvrez que vous pensez de la même façon et que vous avez beaucoup d'intérêts en commun
- C'est votre anniversaire et vos amis vous ont organisé une incroyable fête surprise

### Peur

- Vous êtes seul dans un ascenseur. Un homme entre et sort un couteau de sa poche. Il vous regarde fixement sans parler

- Vous êtes dans une nacelle bondée au sommet d'une grande roue. A cause d'un problème du mécanisme, la roue grande s'arrête. Une tempête se prépare et la nacelle commence à se balancer en grinçant dans le vent
- Votre voiture tombe en panne sur une route isolée dans la partie dangereuse de la ville.
- Vous vous apprêtez à aller chercher de l'aide quand vous voyez plusieurs adolescents marcher vers vous d'un air menaçant .
- Une nuit orageuse, vous conduisez sur une route peu familière. Soudainement, votre voiture dérape et vous en perdez le contrôle
- Vous conduisez sur une route lorsqu'un gros camion allant dans la direction opposée dépasse sur votre voie
- Alors que vous êtes dans votre chambre, tard dans la nuit, vous entendez quelqu'un entrer dans votre appartement. Personne d'autre que vous n'a la clé
- Vous êtes en train de nager dans un lac sombre lorsque vous sentez quelque chose de gros et visqueux contre votre jambe
- Vous faites un cauchemar. Quelqu'un vous poursuit et vous tombez dans une fosse sans fond. Vous commencez à crier dans votre sommeil

### **Tristesse**

- En lisant le journal, vous apprenez qu'une vieille personne dont vous aviez l'habitude de vous occuper vient de décéder
- Une de vos amie vous annonce qu'elle a un cancer et qu'il ne lui reste plus que 6 mois à vivre
- Vous sortiez avec quelqu'un et vous aviez l'impression que ça se passait bien entre vous, lorsque la personne vous appelle et vous dit qu'il/elle ne veut plus vous voir
- Votre animal de compagnie, que vous aimiez beaucoup, est mort
- Votre meilleur ami vient de se marier et déménage très loin de chez vous
- Personne ne se souvient que c'est votre anniversaire
- Une personne qui vous est chère, et avec laquelle vous partagez beaucoup, vient d'être diagnostiquée d'une maladie grave. Il ne lui reste plus longtemps à vivre

- Votre animal de compagnie bien-aimé est mort de vieillesse. Vous avez des souvenirs très affectueux de lui et vous y pensez à chaque fois que vous voyez un animal de la même race.

### Tableau des résidus standardisés pour les émotions induites et ressenties

	Joie	Peur	Relaxation	Tristesse
Amour	1.6245317	-0.5702848	-0.5577091	-0.5702848
Amusement	2.3069087	-0.8098303	-0.7919722	-0.8098303
Angoisse	-1.4110455	4.0195497	-1.2680361	-1.2966289
Anxiété	-0.6206076	-0.5702848	1.8077467	-0.5702848
Apprehension	-0.6206076	1.7678829	-0.5577091	-0.5702848
Aucune	-0.6206076	-0.5702848	-0.5577091	1.7678829
Colère	-0.6206076	-0.5702848	1.8077467	-0.5702848
Compassion	-0.8812910	0.8503218	-0.7919722	0.8503218
Contentement	2.8371226	-0.9959596	-0.9739970	-0.9959596
Deception	-1.0838446	0.3651852	-0.9739970	1.7263299
Dégoût	-0.8812910	2.5104739	-0.7919722	-0.8098303
Depression	-0.6206076	-0.5702848	-0.5577091	1.7678829
Haine	-0.8812910	2.5104739	-0.7919722	-0.8098303
Honte	-0.6206076	-0.5702848	-0.5577091	1.7678829
Impuissance	-0.6206076	-0.5702848	-0.5577091	1.7678829
Intérêt	-0.6206076	1.7678829	-0.5577091	-0.5702848
Joie	6.1685549	-2.1654444	-2.1176928	-2.1654444
Melancholie	-0.6206076	-0.5702848	-0.5577091	1.7678829
Non-challenge	-0.6206076	-0.5702848	-0.5577091	1.7678829
Nostalgie	-0.6206076	-0.5702848	1.8077467	-0.5702848
Paix	-0.6206076	-0.5702848	1.8077467	-0.5702848
Peur	-2.7451655	6.6031981	-1.8514584	-1.9141855
Plaisir	3.5376111	-1.5473613	-0.5963505	-1.5473613
Regret	-0.8812910	-0.8098303	0.8875551	0.8503218
Relaxation	-0.6068944	-3.5775924	7.3834647	-3.0886548
Sérénité	1.6245317	-0.5702848	-0.5577091	-0.5702848
Stress	-0.8812910	2.5104739	-0.7919722	-0.8098303
Tristesse	-2.3720635	-2.6923520	-2.6329812	7.7653100