

UNIVERSITE DU QUEBEC

MEMOIRE

PRESENTÉ A

L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

WILBROD PARADIS

L'INFLUENCE DU GRADIENT DE TEXTURE
SUR LES ILLUSIONS DE PONZO ET
DE LA VERTICALE

JUILLET 1981

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Table des matières

Introduction	1
Chapitre premier - Gradient de texture et illusions	5
Contexte théorique et expérimental	6
Hypothèses	27
Chapitre 11 -	28
Description de l'expérience 1	28
Méthodes d'analyse	37
Résultats	37
Introduction - Expérience 11	42
Description de l'expérience 11	47
Méthodes d'analyse	52
Résultats	52
Introduction - Expérience 111	62
Description de l'expérience 111	67
Méthodes d'analyse	73
Résultats	73
Introduction - Expérience 1V	80
Description de l'expérience 1V	84
Méthodes d'analyse	88
Résultats	88
Chapitre 111 - Discussion	92
Conclusion	103
Appendice A - Résultats individuels de l'expérience 1 ...	106

Appendice B - Résultats individuels de l'expérience 11 ..	110
Appendice C - Résultats individuels de l'expérience 111 ..	113
Appendice D - Résultats individuels de l'expérience 1V ...	116
Références	119

Résumé

Par ce travail, nous avons cherché à investiguer une possible relation entre l'intensité de l'illusion de Ponzo et de l'illusion de la verticale et, le gradient de texture représenté sur l'arrière-plan de ces figures d'illusion. Les résultats de la première expérience, recueillis par la méthode constante, et ceux d'une deuxième expérience, obtenus par la méthode de reproduction graphique, indiquent un effet mineur du gradient de texture. La combinaison des analyses statistiques relatives à chacune de ces expériences et l'analyse des résultats d'une quatrième expérimentation, qui a porté sur l'usage de la méthode graphique, montre que la faible influence du gradient de texture n'est pas attribuable à la méthode de mesure utilisée. Nous avons fait varier la position de l'étaillon et l'orientation de la figure. Il ressort de l'analyse des résultats, qu'effectivement, ces deux facteurs ont une influence marquée sur la perception illusoire. La principale conclusion à tirer de ce travail est que l'illusion de Ponzo et l'illusion de la verticale en forme de T, ne seraient pas affectées par un gradient de texture représenté en deux dimensions.

Introduction

Depuis fort longtemps, les erreurs de perception ont intrigué les philosophes. Pour ces penseurs, l'intuition que nous étions trompés par nos sens demeurait une hypothèse non vérifiée. Ce n'est qu'avec le progrès de la physique, de la physiologie et les développements de la psychologie expérimentale que les limites de la perception ont pu être déterminées. Les recherches rendues possibles par l'amélioration des techniques ont montré que les systèmes sensoriels ne donnent pas forcément une image exacte de notre environnement. Ce fut particulièrement une révélation de constater combien nous pouvons parfois être facilement trompés par nos yeux.

De simples dessins sur une feuille de papier suffisent à induire l'observateur en erreur. Certaines figures typiques ont retenu l'attention, les erreurs qu'elles provoquent sont appelées des illusions optico-géométriques et elles peuvent être définies comme étant des erreurs de perception, dépendantes du sens de la vue, qui portent sur la grandeur, la forme ou la direction d'un ou bien de plusieurs éléments de ces figures géométriques planes.

Les problèmes posés par l'explication de ces illusions visuelles ont donné lieu à un nombre considérable de formulations théoriques et d'expériences. Jusqu'à présent, aucune des explications proposées n'est considérée comme tout à fait satisfaisante. De nombreuses questions concernant les illusions optico-géométriques restent sans réponse.

Une interrogation, ayant trait à des aspects spécifiques de l'explication des illusions optico-géométriques, a suscité notre intérêt. Est-ce qu'il est possible de produire une modification de l'intensité d'une illusion optico-géométrique en faisant varier uniquement le gradient de texture de la surface de fond sur laquelle la figure illusoire est tracée ?

Dans cette question, nous entendons que le gradient de texture est une variation de grosseur des éléments qui forment une surface en fonction de la distance. Ce gradient engendre la perception de la troisième dimension sur un sol et produit une impression de distance croissante.

La première question soulève des sous-questions; y aura-t-il des différences selon le sexe des observateurs ; quelle est l'importance de la position dans le plan du segment de ligne étalon ; est-ce qu'il existe une différence attribuable à l'orientation du segment de ligne à comparer ; la méthode de mesure utilisée constitue-t-elle un facteur de variation de l'illusion ?

Pour répondre à ces questions, nous avons choisi deux figures d'illusions classiques: l'illusion de Ponzo et l'illusion de la verticale et deux méthodes de mesure ; la méthode constante et la méthode de la reproduction.

Cette recherche est basée sur les principes qui caractérisent l'approche de la psychologie expérimentale. La vérification des hypothèses que nous suggéraient les résultats de la première expérimentation nous ont amené à effectuer trois autres expériences.

A notre avis, la présentation du travail nous obligeait à diviser en quatre sous parties la description de ces expériences; chacune d'elles devant permettre de situer l'objectif d'une expérimentation, d'en décrire le déroulement et de discuter des résultats obtenus. Considérant que ces expériences servent toutes à fournir des éléments de réponse à la question générale, il s'avérait tout aussi important de situer l'objectif principal dans son contexte théorique et expérimental général et de dégager la signification et la portée des résultats de l'ensemble des expériences. Donc, le compte-rendu de notre travail est divisé en trois parties correspondantes aux chapitres de la présente étude.

Dans un premier temps, nous présentons deux approches théoriques distinctes. Après avoir exposé les conceptions qui ont servi de base pour l'élaboration de la théorie de l'échelle de constance, nous essayerons d'en dégager les principales caractéristiques. Par la suite, nous présentons un bref exposé de quelques aspects spécifiques d'une théorie de la perception du monde visuel proposée par James J. Gibson (1950).

Puis, nous analyserons de quelles façons les arrière-plans texturés ont été utilisés pour étudier les illusions optico-géométriques. Après quoi, nous précisons les objectifs spécifiques de la première expérience.

Le deuxième chapitre est consacré à la présentation des objectifs, des méthodologies, des analyses des résultats et des discussions relatives aux quatre expériences effectuées. Dans un dernier temps, nous discutons les aspects méthodologiques de notre recherche, de même que l'ensemble des données obtenues, pour finalement dégager les principales conclusions à tirer de ces expériences.

Chapitre premier
Gradient de texture et illusions

Contexte théorique et expérimental

Pour les architectes et les artistes, les illusions ont eu un intérêt pratique depuis longtemps. Par exemple, Humphrey (1971) rapporte que la "perspective renversée" qui se retrouve dans la peinture chinoise et byzantine, est une convention artistique qui montre l'influence des illusions.

Les scientifiques auraient manifesté un intérêt d'ordre théorique à l'égard des illusions depuis environ une centaine d'années. Parmi les nombreuses théories proposées, nous avons retenu celles qui sont utiles à l'atteinte des objectifs de cette recherche.

L'influence des indices de texture sur les illusions optico-géométriques pose de nombreux problèmes au niveau théorique. Un des principaux liens qu'il semble possible d'effectuer entre d'une part, le gradient de texture d'une surface de fond et d'autre part, les distorsions visuelles se retrouve dans les élaborations théoriques qui portent sur la perception de la profondeur. Dans cette optique, la théorie proposée par Gregory, sur les illusions visuelles, et celle élaborée par Gibson, sur la perception du monde visuel, semblent offrir des bases valables permettant d'aborder l'étude de la relation entre l'effet de texture et les illusions optico-géométriques.

Il existe des distinctions fondamentales entre ces deux théories. Après les avoir décrites séparément, nous serons plus en mesure de dé-

gager les éléments étroitement reliés aux hypothèses de la présente recherche.

Par la suite, nous jetterons un regard sur les travaux et les recherches qui ont permis d'étudier les illusions optico-géométriques en fonction d'un arrière-plan texturé. Enfin, nous ferons part des objectifs spécifiques de la première expérience.

Théorie sur les illusions optico-géométriques

La théorie de l'échelle de constance, proposée par Gregory (1963, 1966), est en partie, une reformulation modifiée de la théorie de la perspective. Des travaux antérieurs, Gregory (1963) retient aussi l'idée d'une relation entre la constance et les illusions.

A. Théorie de la perspective

La théorie de la perspective, conçue par Thiery (1896, voir Fisher, 1972) constitue une des premières tentatives de formulation devant rendre compte, en général, des illusions optico-géométriques.

La théorie de la perspective découle de l'idée que les figures d'illusion donnent une impression de profondeur par un effet de perspective qui détermine les distorsions. Selon cette théorie, les figures illusoires sont des dessins en perspective. La figure d'illusion est considérée comme une représentation plane d'un objet tridimensionnel. De là, les traits de perspective, qui suggèrent la profondeur, déterminent une amplification des traits les plus éloignés: l'impression d'une plus grande distance produit une augmentation de taille. Thiery (1889: voir Fisher, 1970) fait particulièrement référence à l'illusion de Müller -

Lyer qui peut représenter deux chevalets dont l'un est vu du dessus et l'autre du dessous.

Cette théorie a comme avantage d'être basée sur une conception simple et convaincante . Cependant, elle ne permet pas d'expliquer pourquoi les objets considérés comme étant les plus éloignés sont perçus plus grands. Gregory (1966) fait remarquer que les objets distants sont normalement perçus d'autant plus petits que la distance est plus grande. La théorie de la perspective prédit exactement le contraire. Par exemple, l'illusion de Ponzo (fig. 1) consiste en la sur-estimation du segment horizontal le plus rapproché du sommet de l'angle par rapport à celui qui en est le plus éloigné. En accord avec la théorie de la perspective, les lignes qui forment l'angle convergent avec la distance. Selon Gregory (1966), ces lignes convergentes ne sont pas interprétées comme des lignes convergentes sur une surface plane mais comme des lignes parallèles s'échappant vers le lointain. L'illusion de Ponzo serait, par exemple, une représentation bidimensionnelle d'une route: le segment le plus rapproché du sommet de l'angle apparaît comme le plus éloigné et ainsi il est amplifié par rapport à l'autre segment. Soulignons que la seule explication fournie par la théorie de la perspective, pour expliquer l'illusion, est que les segments horizontaux sont situés à des distances différentes.

Gregory (1963) estime que les prévisions de la théorie de la perspective sont erronées. Cependant, il lui semble qu'il y ait quelque chose à retenir dans l'idée de la profondeur. Cet élément de la théorie de la perspective sert de base à l'élaboration de la théorie de l'échelle de constance.

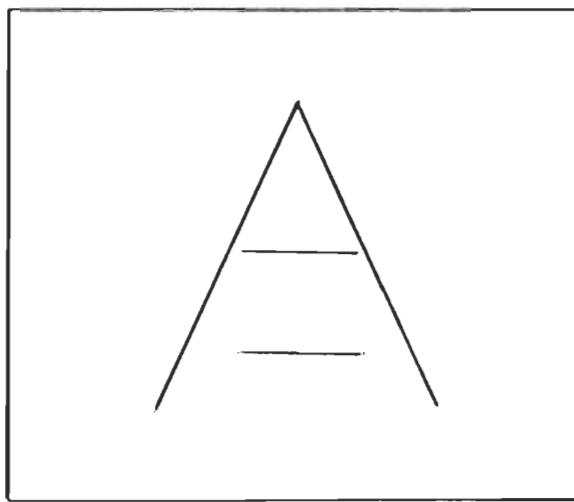


Fig. 1 - Illusion de Ponzo.

B. Relation entre les illusions et la constance

Gregory (1966) note que la question d'une relation entre la constance de dimension et les illusions a suscité peu d'intérêt. Il pense que l'idée mérite d'être examinée, puisqu'elle permet d'excellentes prévisions. Selon Gregory (1963), Tausch est le seul écrivain antérieur qui ait considéré une relation entre les illusions et la constance. Comme le soulignent Brown et Houssiadas (1964), Tausch n'est pas le seul à y avoir fait allusion. Cependant, il semble que Tausch fut le premier à en faire une étude systématique (Green et Hoyle, 1963; Fisher, 1968a).

Tausch (1954: voir Green et Hoyle, 1963) formule l'hypothèse que, dans le cours de la perception normale de la profondeur nous apprenons à tenir compte des effets de perspective grâce à un processus de "distorsion calculée" qui, dans le cas des figures bidimensionnelles, tels les figures d'illusions, n'est pas incorporé dans le processus d'adaptation et doit être faussé pour tenir compte de la configuration des indices offerte par ces figures. La figure d'illusion déterminerait l'opération

d'un mécanisme normal dans une situation inappropriée. Le maintien de la constance des grandeurs serait assumé par la "correction" de l'apparente taille de l'objet qui varie selon la distance entre l'observateur et l'objet. Ainsi, dans les situations tridimensionnelles, la "correction" permet de compenser pour la diminution de taille de l'image rétinienne ce qui produit la constance des grandeurs. Bien que ce mécanisme soit manifestement utilisé dans les situations courantes de la vie, il est assumé qu'il est utilisé de façon inappropriée lors de la perception des figures d'illusion (Tausch, 1954: voir Leibowitz et Judish, 1967).

Green et Hoyle (1964) considèrent Tausch comme étant un transactionnaliste. Soulignons que pour les chercheurs de ce courant de pensée, l'accent doit être placé sur l'interaction entre l'homme et son environnement perceptuel. Dans cette optique, les percepts seraient organisés en fonction de l'expérience passée qui nous a permis d'expérimenter sur les caractéristiques du monde visuel. Pour les transactionnalistes la constance est calculée et fait appel à un processus actif; Tausch (1954: voir Green et Hoyle, 1964) suppose que la distorsion est calculée.

Gregory (1966, 1973) reconnaît qu'effectivement Tausch a perçu l'importance d'établir une relation entre la constance et les illusions. A la suite de Tausch, il suppose que la constance est calculée et de ce fait, la théorie de l'échelle de constance, qu'il propose, se distingue nettement d'une théorie selon laquelle la troisième dimension est perçue naturellement sans que la constance soit calculée. Cependant, Gregory (1963) estime que la théorie proposée par Tausch ne permet pas d'expliquer pourquoi la constance suit la profondeur apparente dans les cas des figures d'illusion, puisque celles-ci sont perçues comme si

elles étaient planes. Selon Gregory (1966), si la constance suit toujours la profondeur apparente, telle que suggérée par Tausch, une théorie basée sur cette idée ne peut être qu'erronée. Gregory (1963) estime que la solution à ce problème réside dans une remise en question des positions traditionnelles en ce qui concerne la constance.

Gregory (1973) fait remarquer que la théorie de l'échelle de constance est spécifiquement désignée pour éviter la difficulté que pose le concept traditionnel de constance. La théorie de l'échelle de constance implique un type de constance qui ne suit pas la profondeur apparente.

C. Théorie de l'échelle de constance

Le concept traditionnel de constance, selon Gregory (1963, 1966), ne permet pas d'expliquer de façon satisfaisante les distorsions produites par les figures d'illusion. Cependant, Gregory maintient que le processus de constance joue un rôle quand il s'agit d'un dessin en perspective sur une surface plane. La solution, qui va permettre le développement d'une théorie adéquate, d'après Gregory (1966), se retrouve dans la compréhension du fonctionnement spécifique de la constance, lorsque les figures d'illusion sont dessinées sur une surface à texture apparente.

Avant de décrire des expériences destinées à contrôler l'idée d'une relation entre la constance et les illusions, Gregory (1963, 1966) discute des phénomènes connus de la perception visuelle. Cette discussion met en relief les éléments sur lesquels s'appuie Gregory pour proposer des modifications aux conceptions classiques en ce qui concerne la constance.

Le premier phénomène discuté est celui de la constance de tail-

le. Gregory (1966) rappelle que certains processus dans la perception permettent de compenser les modifications de taille de l'image rétinienne qui résultent de l'accroissement de la distance entre l'observateur et l'objet. L'envergure de cette compensation, appelée constance de taille, se manifestera comme suit : sous des conditions d'observation normale, un objet conserve une grandeur constante alors que la projection de son image sur la rétine diminue avec l'augmentation de la distance entre l'oeil de l'observateur et l'objet perçu. Selon Day (1966), la constance perceptive est un phénomène qui apparaît nettement à l'observation ordinaire. Il cite comme exemple, les gens qui semblent conserver à peu près les mêmes dimensions à des distances diverses.

Gregory (1966) décrit une expérience qui permet de voir à l'oeuvre l'échelle de constance. La méthode proposée consiste à "projeter" une image persistante, obtenue en fixant quelque chose de brillant, sur des écrans situés à différentes distances de telle sorte que l'image persistante double de taille lorsque la distance entre l'oeil et l'écran est doublée. Il souligne le fait que dans ce cas, la zone de stimulation de la rétine conserve une dimension constante et qu'ainsi nous pouvons voir à l'oeuvre l'échelle de constance.

Cette relation entre taille et distance porte le nom de loi d'Emmert, qui veut que les images persistantes grandissent linéairement avec la distance apparente. Selon Gregory (1966), s'il en est toujours ainsi, il n'est pas possible d'expliquer les illusions en fonction de la constance puisque les figures d'illusion sont perçues comme planes.

D'après Gregory (1966), si le mécanisme de constance est déclenché par des images en perspective, il est possible de s'attendre aux

distorsions produites par les figures d'illusion. Il en déduit qu' étant donné que la figure est plate, la constance doit être faussée. Ainsi, compte tenu de cette mauvaise application des mécanismes de constance, les parties de la figure considérées comme les plus éloignées augmenteraient de taille. C'est ce qui semble se produire avec les figures à illusion.

Notons que cette supposition offre une solution au problème posé par la théorie de la perspective; elle permet d'expliquer pourquoi les objets éloignés sont perçus plus grands dans les figures d'illusion.

La difficulté de cette théorie, telle qu'énoncée par Gregory (1963), réside dans le fait qu'elle doit expliquer pourquoi les figures d'illusion paraissent plates malgré leurs traits en perspective et comment la constance peut s'établir même si la figure paraît plate, alors que, la constance semble toujours fonctionner selon la distance apparente.

Gregory (1963) explique que la figure d'illusion se situe simultanément en deux et en trois dimensions. La figure est perçue comme tracée sur un arrière-plan horizontal texturé parce que nous voyons le papier sur lequel elle est dessinée et, dans un sens, si nous admettons que la figure d'illusion est la représentation bidimensionnelle d'un objet tridimensionnel elle est vue en profondeur. Dans ce cas, la profondeur ne serait pas perçue mais plutôt suggérée (Gregory, 1966).

Afin de prouver que c'est la texture du papier qui empêche la figure d'apparaître en profondeur, Gregory (1963) utilise un modèle en fil de fer d'une figure d'illusion et il le recouvre d'une peinture lumineuse pour qu'il apparaisse dans l'obscurité. D'après Gregory, lorsque ce

modèle est observé dans l'obscurité avec un seul oeil, la figure paraît tridimensionnelle, ce qui, démontre que la texture du papier contredit la perspective et qu'ainsi, la profondeur ne peut être perçue.

L'autre aspect de la question concerne directement la constance. Le problème peut être posé comme suit: comment la constance peut-elle s'établir alors que la figure d'illusion paraît plate et que, d'autre part, comme il semble généralement admis (Gregory, 1963), la constance suit toujours la profondeur apparente ?

Gregory (1963, 1966) reconnaît que les figures d'illusion paraissent plates et que la constance suit la distance apparente, mais il suppose que la constance n'est pas nécessairement liée à la distance apparente. Il estime que la constance peut être déterminée par des effets de profondeur même lorsque ceux-ci sont annulés par une texture d'arrière-plan, comme cela se produit lorsque la figure d'illusion est dessinée sur un papier à texture apparente. Cette supposition implique un type de constance qui ne suit pas la distance apparente ce qui, comme le souligne Gregory (1966), contredit l'affirmation selon laquelle la constance dépend d'une estimation relativement exacte de la distance. Gregory (1966) pense que, si cette hypothèse est valable, elle permet d'expliquer les illusions et, de plus, qu'elle apporte un élément nouveau à la notion de constance.

Gregory (1963) utilise le cube de Necker (fig. 2) traversé par une ligne droite qui passe par un des coins, afin de prouver que la constance peut fonctionner selon les effets de perspectives, même lorsque ceux-ci sont combattus par la texture du papier.

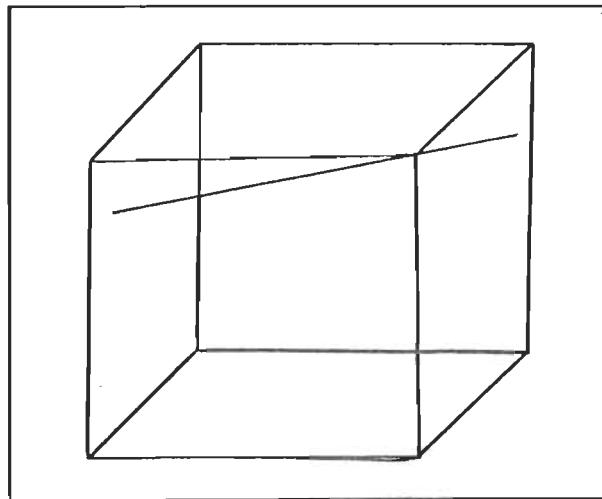


Fig. 2 - Cube de Necker.

Lorsque la figure est dessiné sur du papier, la ligne ajoutée, bien que droite, paraît légèrement courbée à l'endroit où elle rejoint le coin du cube. Même si le cube s'inverse en profondeur, la direction de la courbure reste inchangée. Par contre, si la figure est lumineuse, la direction de la courbure change lorsque la profondeur apparente du cube est modifiée. Selon Gregory (1966), la courbure de la ligne du cube dessiné sur le papier est déterminée par le fait que le coin est typiquement rentrant ou sortant. Ce phénomène est considéré comme un indice que la constance fonctionne directement selon les effets de la perspective, même si le cube paraît plat (Gregory, 1966). Par contre, le changement de direction de la ligne qui traverse le cube lumineux démontre que la loi d'Emmert est maintenue (Gregory, 1966).

Pour Gregory, la constance s'établit de deux façons: elle peut être déterminée par les indices de profondeur ou s'établir de façon à correspondre à la profondeur même en l'absence d'indications précises sur la profondeur. Chaque façon implique une échelle de constance qui

a des caractéristiques spécifiques. Gregory (1963) appelle la première "constance primaire" et la seconde "constance secondaire". Par la suite, pour des raisons pratiques, ces noms sont changés; il suggère que la constance primaire soit appelée "l'échelle des indices de profondeur" et la constance secondaire "échelle d'hypothèse".

L'échelle de constance primaire, appelée aussi l'échelle des indices de profondeur, concerne directement les illusions visuelles classiques, tracées sur une surface plane. Elle ne suit pas la profondeur apparente, car elle fonctionne lorsque la figure est perçue comme plane (Gregory, 1966). Cette échelle de constance serait un mécanisme déclenché par la simple présence d'indices de profondeur, même si la profondeur n'est pas vue parce que l'information relative à celle-ci est annulée par un arrière-plan visible.

Cette échelle n'est pas soumise à des changements attribuables aux attitudes ou aux dispositions intérieures de l'observateur. Elle est déterminée par le stimulus (Gregory et Harris, 1975). Dans les figures ambiguës, elle n'est pas modifiée par l'interprétation de la profondeur et semble déterminée par certaines caractéristiques typiques de profondeur (Gregory, 1966).

La constance secondaire est très différente de la constance primaire. Elle suit la distance apparente comme dans la loi d'Emmert, dépend de l'attitude mentale quand peu d'informations sur la profondeur sont disponibles et n'est pas nécessairement liée directement à l'information visuelle fournie par le stimulus (Gregory, 1963, 1966). Les distorsions de l'espace visuel produites par le fonctionnement de cette échelle de constance proviennent des erreurs dans la perception de la distance ap-

parente (Gregory, 1963).

Selon Gregory (1963), son existence est suggérée mais non prouvée par la loi d'Emmert. Cependant, il estime qu'elle est démontrée de façon concluante grâce aux figures ambiguës lumineuses. Dans ces figures, même si l'image rétinienne reste constante, l'échelonnement suit la perception de la profondeur (Gregory, 1966).

Cette échelle de constance implique une hypothèse perceptive. Elle est sujette à être modifiée selon l'hypothèse retenue par l'observateur sur ce que la figure représente (Gregory, 1968). L'échelle d'hypothèse dépend de l'interprétation de la figure qui peut changer sans que l'image rétinienne soit modifiée.

Soulignons que, pour Gregory, la distinction entre ces deux échelles est un aspect important de la théorie de l'échelle de constance.

Théorie de Gibson et les illusions

Gibson (1950) propose une théorie de la perception, inspirée de la théorie de Koffka (1935) et qui se distingue de celle de la Gestalt.

Pour Gibson (1948, 1950, 1959, 1966) la perception s'effectue en fonction de la stimulation. Il estime qu'il est possible de toujours retrouver dans la stimulation les variables qui déterminent la perception. L'apprentissage perceptif résulterait d'une augmentation de l'habileté de l'organisme à obtenir de l'information sur son environnement. De tels progrès s'accompliraient grâce aux rencontres répétées avec l'ensemble des stimulations fournies par l'environnement. L'organisme apprendrait à isoler, peu à peu, les variables d'un ensemble de stimulations.

La perception de la dimension, de la distance et de la forme se trouve liée à une variété de propriétés de stimulations; tout ce qui est perçu étant en corrélation avec les caractéristiques du stimulus (Gibson, 1948).

Selon Gibson (1948) le phénomène du volume, de l'émergence du fond et de la profondeur s'explique, en partie, par l'excitation binoculaire; l'autre aspect de la question concernerait les facteurs monoculars de la distance, de la profondeur et du volume, envisagées comme étant des stimuli correspondants qui peuvent être définis en terme de gradients rétiniens de stimulation. Un gradient désigne un changement de stimulation continu et progressif sur la surface rétinienne. Par contre, il y a aussi des changements brusques et marqués de la stimulation entre deux surfaces adjacentes de la rétine comme c'est le cas lorsque nous percevons un contour.

Lorsque l'observateur évalue la distance d'un objet, ce dernier est souvent rattaché à des surfaces de fond qui exercent une influence sur la perception de la profondeur. Les surfaces de fond, en s'éloignant de l'observateur, produisent des gradients de texture visuels qui fournissent des informations sur la direction de la pente de la surface de fond, par rapport au plan de vision, et par le fait même, donnent des indices quant à la dimension et à la distance des objets qui se trouvent près des surfaces ou qui y touchent (Gibson, 1950).

Un autre point important de la théorie de Gibson est sa conception du problème de la constance. Gibson (1950), s'interroge sur le fait que même si les objets ne correspondent pas exactement à leurs images ré-

tiniennes elles sont conformes avec les objets eux-mêmes. Lorsqu'un objet tourne devant l'observateur, son image rétinienne change mais, il continue de voir le même objet. Dans ce cas, la perception et l'objet sont constants tandis que l'image rétinienne varie. Ainsi, l'image rétinienne, envisagée comme un ensemble de stimulations ne serait que rarement une réplique de l'objet. Selon Gibson (1950), les formes réelles en trois dimensions ne peuvent avoir de répliques rétinien-nes puisque la rétine s'étend seulement sur deux dimensions. De là, l'apparence de profondeur d'une surface serait engendrée par un substrat au niveau de la rétine sous la forme de gradients d'éclairage et de texture. Pour qu'une forme objective soit perçue, il suffit qu'elle ait les substrats rétiniens correspondants à chacune de ses propriétés objectives (Gibson, 1948), Gibson (1950) estime que c'est l'objet qui reste constant; la forme, la taille, l'orientation, la couleur et l'éclairage sont les caractères de l'objet dans son environnement.

Selon Gibson (1966), les illusions optico-géométriques ne sont pas des phénomènes subjectifs mais plutôt des cas spéciaux dans lesquels l'information sur les variables de la structure optique est déjouée par le dessin. Il estime qu'un segment de ligne, comme tel, ne constitue pas un stimulus; l'information sur sa longueur est altérée par ses relations avec les autres lignes. D'ailleurs, il faut situer la position de Gibson d'après l'importance qu'il accorde à l'information optique fournie à l'oeil par l'environnement. Pour Gibson (1966), la question de savoir pourquoi un segment de ligne est perçu plus court qu'un autre de même longueur, lorsqu'ils sont tracés sur une feuille de papier, n'est pas d'une importance majeure pour la théorie de la perception si les lignes, comme telles, ne sont pas des éléments de base pour la perception. Pour

répondre à cette question, il s'agirait de découvrir la combinaison d'informations fournie par les lignes dessinées. Gibson (1966) précise que l'apparente taille des segments de lignes à comparer de l'illusion de Müller-Lyer dépend de leur apparente distance en accord avec le principe général de la perception de la taille et de la distance.

Pour Gibson la perception est vérifique et il estime qu'il est erronné de prétendre l'étudier par des expériences la mettant en échec.

Brown et Houssiadas (1964, 1965) soutiennent que Gibson a incorporé les perceptions illusoires dans le contexte de la constance de taille en suggérant que la constance de taille est le sous-produit d'une échelle constante du monde visuel à des distances variées ce que Gregory appellerait l'échelle de constance.

Gregory (1964, 1966, 1967) demeure convaincu qu'il n'est pas juste de rattacher la théorie proposée par Gibson (1950) à un compte-rendu des illusions qui implique une échelle de constance, puisqu'il nie que la profondeur et la constance sont "calculées". Pour Gregory (1966, 1967), la constance est obtenue par un processus actif qui donne la constance.

Pour faire suite à la présentation de ces deux approches théoriques, nous examinerons de quelles façons les arrière-plans texturés ont été utilisés pour l'étude des illusions optico-géométriques et nous essaierons de dégager les principales données qui en résultent.

Arrière-plan texturé et les illusions

D'abord, il est évident que les figures illusoires sont dessinées sur une surface texturée. Ces indices de texture indiquent que la figu-

re est plate et donc qu'elle ne peut se situer dans un espace à trois dimensions. C'est là, un des points importants de la théorie de l'échelle de constance.

La figure d'illusion est également présentée sur un arrière-plan dont la texture est uniforme. Généralement, la figure d'illusion est tracée en noir sur un papier blanc. La texture du papier peut être envisagée comme ne contenant que des indices qui suggèrent la perception de la figure comme située sur un plan frontal. Si la figure d'illusion est considérée comme une représentation en deux dimensions d'une figure en trois dimensions, il est à supposer qu'un arrière-plan selon une surface en s'éloignant, sur laquelle est tracée la figure illusoire, fournit des indices de texture qui peuvent modifier la perception de la figure en profondeur. La figure de Ponzo et celle de l'illusion de la verticale sont reproduites sur de tels arrière-plans en appendice A (fig. 3).

Gregory (1963) suppose que l'échelle de constance primaire est déterminée par les caractéristiques normalement associées à la distance. Le gradient de texture peut être envisagé comme une caractéristique associée à la distance et ainsi, il pourrait jouer un rôle dans le fonctionnement de l'échelle de constance primaire.

Un relevé de documentation nous a permis de constater que l'arrière-plan texturé a été directement ou indirectement utilisé pour étudier les illusions optico-géométriques.

Gregory (1963) donne un exemple qui montre que deux lignes parallèles sont vues divergentes lorsqu'elles sont tracées sur une surface dont le gradient de texture est celui d'un plan longitudinal.

Brown et Houssiadas (1965) estiment que si l'arrière-plan cause l'échelle de constance, lorsqu'il est constitué pour représenter un champ texturé longitudinal, des lignes parallèles tracées sur cet arrière-plan devraient paraître divergentes dans la partie de la figure qui est perçue comme la plus éloignée.

Afin de vérifier cette prédition, dérivée de la théorie de l'échelle de constance, ils utilisent trois figures illusoires tracées sur des arrière-plans texturés selon un plan longitudinal. Sur deux de ces stimuli, des lignes parallèles verticales sont tracées. Sur le troisième, le sujet doit comparer des segments de lignes horizontaux.

Les résultats obtenus donnent un support limité à la théorie de l'échelle de constance (Brown et Houssiadas, 1965). Ils en concluent que l'explication proposée par Gregory (1963) ne s'applique pas à toutes les illusions géométriques.

Horrell (1971), en référant à la distinction entre l'échelle de constance primaire et l'échelle de constance secondaire, pense que Brown et Houssiadas ne semblent pas reconnaître qu'étant donné qu'il y a deux mécanismes indépendants et différents, ce qui arrive dans l'un ne se produit pas nécessairement dans l'autre. D'après Horrell (1971), avec les stimuli utilisés par Brown et Houssiadas (1965), la texture n'aurait pas d'effet sur le fonctionnement de l'échelle primaire; les indices de texture seraient les principaux déterminants pour l'annulation de la perception d'une constance secondaire.

Face à l'un des stimuli utilisé par Brown et Houssiadas (1965), sur lequel les lignes parallèles sont tracées verticalement sur l'arrière-plan

texturé, des sujets rapportent qu'ils voient les lignes comme perpendiculaires à un "plancher". Ce phénomène fait ressortir la possibilité d'une différence marquée entre la perception de distance de l'arrière-plan et celle des lignes illusoires.

L'arrière-plan utilisé par Brown et Houssiadas (1965) comporte un alignement de points qui fournit des indices de perspective linéaire. Ces indices s'ajouteraient aux indices de profondeur produits par le gradient de texture. L'enlignement des points n'est pas nécessaire au gradient de texture (Gibson, 1950). L'utilisation d'un arrière-plan texturé selon un plan longitudinal mais, ne comportant pas d'indice de perspective linéaire, devrait permettre de préciser le rôle du gradient de texture de l'arrière-plan.

Gillam (1973) utilise des arrière-plans dont le gradient de texture correspond à celui d'un plan longitudinal afin d'étudier les modifications de l'intensité de l'illusion de Ponzo, selon que les deux lignes à comparer sont dessinées verticalement ou horizontalement. Cette recherche fait suite à une critique formulée par Humphrey et Morgan (1965).

Humphrey et Morgan (1965) estiment que lorsque deux lignes verticales de même longueur sont tracées entre les lignes convergentes de la figure de Ponzo, le trait considéré comme étant le plus éloigné devrait être surestimé comme l'indique la théorie de l'échelle de constance. Ainsi, l'illusion de Ponzo devrait se produire lorsque les deux lignes sont dessinées verticalement au lieu d'être horizontales. Ce n'est pas le cas lorsque la seule variation apportée à l'illusion de Ponzo consiste dans l'orientation des lignes à comparer. Humphrey et Morgan (1965) estiment que ce fait incite fortement à rejeter la théorie de l'échelle de constance.

Gillam (1973) utilise une variante de l'illusion de Ponzo tracée sur un arrière-plan dont le gradient de texture est dérivé de la perspective d'un plancher. Les résultats révèlent que l'arrière-plan de type surface qui s'éloigne induit une illusion seulement lorsque les lignes à comparer sont dessinées verticalement. Par contre, lorsque l'arrière-plan est de type perspective linéaire, comme dans la figure de Ponzo classique, l'illusion se produit lorsque les traits à comparer sont tracés horizontalement. Les résultats montrent que la perspective linéaire a un effet supérieur sur les lignes horizontales à celui produit par l'arrière-plan de type surface qui s'éloigne sur les lignes verticales. Ceci suggère que le gradient de texture de l'arrière-plan est un plus faible déterminant de la taille apparente que ne l'est la perspective linéaire. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Leibowitz et al. (1969) et Shina et Freeman (1974).

Shina et Freeman (1974) choisissent deux groupes de figures illusoires afin d'évaluer, entre autres, la théorie de l'échelle de constance. Quatre figures tracées sur un arrière-plan uniforme constituent le premier groupe. Dans la seconde série de figures, l'arrière-plan sur lequel elles sont dessinées est gradué selon une surface en s'éloignant comme l'a proposé Gibson (1950). Les figures utilisées sur chaque type d'arrière-plan sont une paire de lignes horizontales, une paire de lignes verticales, une paire de lignes diagonales tracées à 45 degrés de l'horizontale et une paire de cercles. Une telle variation des éléments de la figure de Ponzo est choisie afin de maximiser le pouvoir de la procédure expérimentale.

La figure classique de Ponzo dans laquelle les lignes à comparer sont tracées horizontalement, produit une illusion d'une intensité signifi-

cative et supérieure à celles obtenues dans les autres conditions expérimentales ayant un arrière-plan de texture uniforme. La figure avec des lignes verticales produit une illusion non significative et peu différente de zéro. Par contre, dans les conditions expérimentales avec un arrière-plan selon une surface en s'éloignant, les résultats sont à l'inverse; les traits dessinés verticalement produisent une illusion supérieure à celles obtenues dans les trois autres conditions. Les traits horizontaux ne produisent pas une augmentation significative de l'intensité de l'illusion. Les lignes diagonales et les cercles induisent des illusions de valeurs intermédiaires non significatives.

Shina et Freeman (1974) estiment que les résultats de cette expérience jouent en faveur d'une explication des illusions différente de celle de la théorie de l'échelle de constance. Selon Shina et Freeman (1974), la théorie de l'échelle de constance suggère que l'élément situé en haut de la figure et ce, dans toutes les situations expérimentales, aurait dû être surestimé par rapport à l'autre ligne à comparer située plus bas. Les résultats obtenus semblent en désaccord avec une telle interprétation.

Schiffman et Thompson (1978) étudient le rôle des caractéristiques de la profondeur apparente et de la proximité des lignes à comparer du contour adjacent dans l'actualisation de l'illusion de Ponzo. Six versions de l'illusion de Ponzo furent employées: la figure classique et cinq figures modifiées dans lesquelles les lignes à comparer varient en orientation (horizontale et verticale) et en localisation (en dedans et en dehors des contours convergents). Les deux sortes de manipulations ont pour effet une diminution significative de l'intensité de l'illusion en comparaison de celle obtenue avec la figure de Ponzo classique.

Ces résultats sont interprétés comme étant inconsistants avec une explication de l'illusion de Ponzo en terme de profondeur apparente. Selon Schiffman et Thompson (1978) la ligne située plus haut dans le plan doit être considérée comme la plus éloignée d'après la théorie de la constance et donc elle devrait apparaître plus longue que la ligne inférieure ou située plus bas dans le plan et ce, dans les six conditions expérimentales. Ces résultats sont interprétés selon le modèle de proximité, tel que proposé par Fisher (1967, 1973) qui prédit que la longueur perçue des lignes à comparer est directement déterminée à la fois par l'orientation et la localisation de ces lignes par rapport aux contours convergents.

Dans le cas des résultats obtenus par Gillam (1973) et Shina et Freeman (1974), il semble peu plausible d'expliquer l'augmentation de l'intensité de l'illusion par la proximité des contours adjacents puisque les lignes convergentes de la figure classique de Ponzo ne sont pas tracées. Il apparaît que c'est le gradient de texture de l'arrière-plan qui joue un rôle déterminant sur l'intensité d'illusion obtenue avec les lignes à comparer verticales. L'utilisation de la figure illusoire de Ponzo sur laquelle se trouveraient à la fois, un arrière-plan texturé selon une surface en s'éloignant et les lignes convergentes permettrait peut-être de préciser des facteurs de variation de l'intensité de l'illusion.

Les travaux, conclusions et considérations des différents chercheurs, permettent d'établir la variable indépendante suivante: le gradient de texture de la surface de fond sur laquelle est tracée la figure d'illusion. L'intensité de l'illusion, déterminée par le point d'égalisation subjective, peut être considéré comme la variable dépendante dans cette expérience.

Hypothèses

L'hypothèse générale peut s'énoncer comme suit : l'intensité de l'illusion sera réduite quand le gradient de texture de la surface de fond sur laquelle est tracée l'illusion produira une impression de profondeur de signe inverse à celle fournie par la figure d'illusion.

Plus explicitement, les hypothèses spécifiques qui découlent de l'hypothèse générale sont les suivantes :

1. L'illusion de Ponzo sera plus forte en situation "Texture horizontale" qu'en situation contrôle.
2. L'illusion de Ponzo sera moins forte en situation "Texture horizontale-inversée" qu'en situation contrôle.
3. L'illusion de Ponzo sera moins forte en situation "Texture frontale" qu'en situation contrôle.

Chapitre 11
Description de l'expérience 1

Sujets

Pour cette recherche nous avons constitué un groupe de 16 sujets. Il est formé d'un nombre égal d'hommes et de femmes. Comme le souligne Marquer (1973), les travaux qui s'intéressent aux différences dues au sexe sont peu nombreux et leurs conclusions divergentes. Bien qu'il ne soit pas encore démontré qu'il existe une différence entre les hommes et les femmes dans la susceptibilité à l'illusion, une telle différence toujours possible est ainsi étudiée.

Les sujets sont âgés de 20 à 30 ans. L'intensité de l'illusion diminue ou augmente selon l'âge du sujet. Ce phénomène semble commun à l'ensemble des illusions optico-géométriques (Vurpillot, 1963). Les résultats d'une recherche effectuée par Leibowitz et Judish (1967), portant sur la relation entre l'âge et l'intensité de l'illusion de Ponzo, indiquent que l'intensité de l'illusion augmente jusqu'à l'âge de 13 ans environ et qu'elle est, par la suite, relativement stable jusqu'à l'âge de 50 ans. C'est pourquoi, la limite d'âge a été fixée entre 20 et 30 ans.

Il est estimé que ceux qui portent des verres correcteurs ont par le fait même une vision " normale " et ceux qui n'en portent pas ont une vision suffisamment adéquate. Les observateurs sélectionnés pour participer à cette expérience n'accusent aucun problèmes majeurs de vision.

L'observation est binoculaire. Les sujets ne sont pas informés du but de l'expérience.

Matériel

L'intensité de l'illusion est calculée en modifiant la longueur du segment le plus éloigné du sommet de l'angle, tout en maintenant le segment horizontal le plus rapproché du sommet de l'angle constant, jusqu'à égalisation subjective.

La figure d'illusion se compose d'un angle de 50° dont les cotés mesurent 24 cm. L'étalon et les variables sont tracés en travers du rayon et la distance qui les sépare est de 5,30 cm. L'étalon est de longueur constante et mesure 5,72 cm. La longueur de l'autre segment varie de 3,82 cm à 9,52 cm avec un intervalle de 0,63 cm. Les détails de chaque carte sont donnés au tableau 1 en appendice A.

Le dispositif est composé de lignes de .8 mm d'épaisseur, tracées à l'encre noire sur des cartons blancs de 29,9 cm de longueur par 25,3 cm de largeur.

La carte stimulus est placée presque perpendiculairement à la ligne de vision de l'observateur. La distance entre l'observateur et le stimulus est de 61 cm.

Pour chaque situation, dix cartes différentes sont utilisées. La longueur des lignes à comparer est la même pour toutes les cartes correspondantes à une série d'une situation. Par exemple, sur la carte 3, la ligne constante mesure 5,72 cm alors que le segment de ligne variable est de 5,07 cm de longueur et ce, pour les cartes 3 dans les quatre séries de cartes.

La différence entre les situations est déterminée par l'arrière-plan sur lequel la figure d'illusion est dessinée. Pour la situation contrôle, la figure est simplement tracée sur un carton blanc fort. Dans la situation 2 (fig. 4) le gradient de texture de la surface de fond est égal à celui d'un plan frontal. A la situation 3 (fig. 4), le gradient de texture de la surface de fond est égal à celui d'un plan horizontal tel qu'introduit par Gibson (1950). Dans la situation 4 (fig. 4) le gradient de texture de l'arrière-plan est celui d'un plan horizontal inversé semblable à celui de la situation 3, mais tournée à 180°.

Déroulement de l'expérience

Les 16 observateurs subissent tous l'épreuve au même endroit. Un seul expérimentateur fait passer toutes les épreuves.

La tâche demandée au sujet consiste à estimer lequel des deux segments de lignes, le constant ou le variable est perçu comme plus long.

Suite à une pré-expérimentation, Brislin (1974) emploie la consigne de la "règle" qui avait déjà été utilisée par Carlson (1966) pour l'étude des illusions. C'est cette consigne qui a été retenue parce qu'elle nous apparaît comme étant celle qui correspond le mieux aux objectifs de l'expérience.

La consigne est la suivante :

Vous avez à comparer la longueur des lignes A et B (l'expérimentateur désigne les lignes sur une carte dont les segments horizontaux sont marqués A et B). Si vous aviez une règle, que vous preniez la mesure de l'une ou

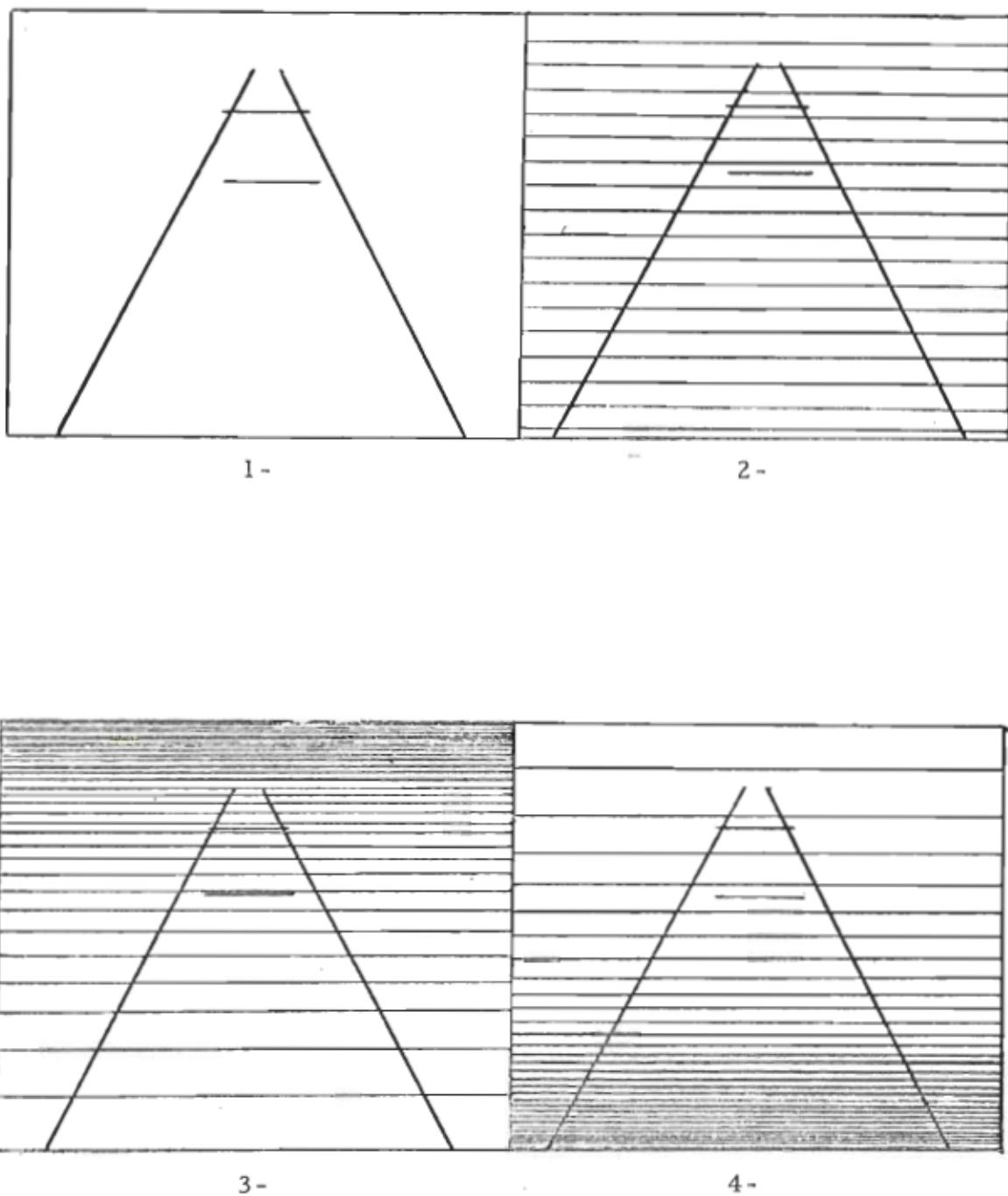


Fig. 4 - Schéma des situations expérimentales. 1- Situation contrôle, 2- Situation " texture frontale ", 3- situation " texture horizontale ", 4- situation " texture horizontale inversée ".

l'autre ligne et que vous compariez cette mesure à celle de l'autre ligne, laquelle des deux lignes, celle du haut ou celle du bas, serait la plus longue. La réponse "elles seraient égales" n'est pas acceptée. Vous donnez votre réponse verbalement. Chaque carte vous sera présentée pendant 10 secondes au maximum.

La consigne est la même pour toutes les situations expérimentales.

Une recherche portant sur l'étude des mécanismes de constance de taille, effectuée par Leibowitz et Harvey (1969), révèle des différences entre trois types de consignes. Lorsque le sujet doit juger de la taille des objets, selon qu'ils paraissent plus près ou plus éloignés; les résultats indiquent que la réponse du sujet dépend de l'interprétation du mot "paraît". La consigne "objective", d'après laquelle le sujet doit associer la taille des objets à comparer, sans tenir compte de la distance qui les sépare, permet d'obtenir des résultats qui sont plus en accord avec la loi de la constance de taille que ceux obtenus avec la consigne "paraît". La consigne selon l'image rétinienne donne aussi des résultats différents. Leibowitz et Harvey (1969) démontrent ainsi que la performance du sujet varie selon la consigne. Bien que cette recherche concerne l'étude des mécanismes de constance de taille, ces résultats semblent aussi valables pour l'étude des illusions (Brislin, 1974).

L'intensité de l'illusion, pour chaque série de stimuli, est déterminée individuellement, pour chaque sujet, par interpolation, d'après les stimuli variables qui ont permis d'obtenir une transition des réponses concernant la longueur de la ligne constante et de la variable. L'or-

dre de présentation des quatre séries de cartes varie selon un schème de carré latin balancé. Chaque sujet reçoit, dans un ordre au hasard, les cartes d'une série correspondante à une situation. Il est prévu que, pour les rares cas où la transition ne serait pas uniforme, les stimuli de la région de transition sont présentés une seconde fois au sujet.

A chaque mesure, l'expérimentateur note les réponses du sujet d'après le numéro inscrit à l'endos de la carte. Le sujet ne voit pas ce numéro, ni la feuille d'inscription des résultats.

Chaque observateur subit toutes les épreuves pendant une séance qui dure entre 20 et 30 minutes. Il n'y a pas de temps de repos entre les mesures. La fatigue est un facteur incontrôlé que nous avons jugé négligeable. La passation étant de courte durée, il semble plausible de supposer que l'effet de fatigue sera très minime.

Les mêmes observateurs effectuent l'égalisation dans toutes les situations, ce qui supprime les variations inter-individuelles. Vurpillot (1963) souligne que la variabilité inter-individuelle a souvent été remarquée lors de l'étude des illusions. Il semble que pour certaines illusions, les variabilités inter-individuelles font que des échantillons restreints de population sont facilement hétérogènes (Vurpillot, 1963).

L'influence externe entre les passations est éliminée puisque le sujet effectue toutes les mesures en une seule passation, ainsi une limite à l'utilisation d'un schème expérimental à groupe unique est annulée (Charbonneau et al., 1971).

La méthode constante neutralise les erreurs d'anticipation; les cartes sont présentées dans un ordre aléatoire. Le sujet ne peut pas

prévoir quelles sont les composantes de la carte suivante. Cet ordre de présentation a aussi comme avantage de corriger les erreurs temporelles qui sont la conséquence de la succession des stimuli.

Analyse des résultats

Avant de présenter les résultats proprement dits, il convient de rappeler sommairement les méthodes employées dans l'analyse.

Méthodes d'analyse

Pour chaque sujet, il a été calculé le point d'égalisation subjectif selon la méthode de l'interpolation telle que décrite par Guilford (1954) et ce, pour une mesure dans une situation expérimentale.

La différence entre l'intensité de l'illusion dans une situation ayant un gradient de texture déterminé sur l'arrière-plan et celle dans la situation contrôle représente l'influence du gradient de texture; cette dernière pouvant avoir comme effet de diminuer ou d'augmenter l'illusion.

L'analyse des résultats est basée sur l'analyse de variance à deux facteurs avec des mesures répétées sur un facteur (Winer, 1971).

Résultats

L'exposé des résultats se divise en deux parties: La première étudie les différences observées entre les deux sous-groupes selon le sexe et la seconde permet d'analyser les différents résultats obtenus aux quatre situations expérimentales. L'appendice A rapporte le détail des résultats individuels. Le tableau 3 rapporte le point d'égalisation subjective moyen pour chacun des deux sous-groupes à chacune des conditions expérimentales.

Tableau 3

Moyenne des points d'égalisation subjective de
 chacun des deux sous-groupes dans
 chacune des quatre conditions
 expérimentales

Condition expérimentale	Sous-groupe	Point d'égalisation subjective moyen
1	M	6.52
	F	6.36
2	M	6.86
	F	6.52
3	M	6.67
	F	6.59
4	M	6.67
	F	6.59

Les résultats de l'analyse de variance, rapportés au tableau 4, ne permettent pas de vérifier une différence due au sexe des sujets. La comparaison des sous-groupes correspondant au sexe donne un résultat non significatif, $F(1, 14) = 1.54$, $p > 0.05$.

L'analyse de variance indique que les différences de variabilité entre les situations ne sont pas statistiquement significatives. Les sujets sont aussi susceptibles à l'illusion de Ponzo dans la situation contrôle que dans l'une ou l'autre des trois situations expérimentales. L'hypothèse voulant que la force de l'illusion perçue varie selon le gradient de texture de la surface de fond apparaît ainsi infirmée.

Tableau 4

Analyse de la variance de l'illusion
de Ponzo en fonction de l'ar-
rière-plan et du sexe
des sujets

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F
Interindividuelle			
Sexe (A)	1	0, 413	1, 54
Erreur	14	0, 268	
Intra-individuelle			
Situations (S)	3	0, 179	2, 80
A x S	3	0, 051	0, 008
Erreur	42	0, 064	

L'interaction entre les facteurs sexe et situations n'atteint pas le niveau requis de signification.

Interprétation des résultats

Il semblerait donc que le facteur gradient de texture de la surface de fond ne peut produire une différence significative entre les situations de l'illusion de Ponzo; l'analyse de variance révèle que le facteur gradient de texture à un effet mineur sur les résultats obtenus. Ces résultats devraient donc nous amener à rejeter l'hypothèse selon laquelle le gradient de texture modifie l'illusion de Ponzo.

Comment, dans ces conditions, expliquer que le gradient de texture, tel que présenté, ait un effet relativement négligeable sur l'illusion de Ponzo ?

L'explication qui semble la plus plausible a trait à la possibilité de l'existence de deux types de perspectives ayant des fonctions différentes. Selon Gillam (1973), lorsque les lignes à comparer de l'illusion de Ponzo sont verticales, l'illusion est inexistante parce que la perspective linéaire ne permet pas de faire ressortir l'action de l'échelle d'une surface en s'éloignant. Un arrière-plan d'une surface en s'éloignant induirait une illusion seulement lorsque les lignes verticales sont tracées dans la dimension d'une surface en s'éloignant. Par contre, un arrière-plan du type perspective linéaire, tel que les lignes convergentes de l'illusion de Ponzo classique, induirait une illusion avec les lignes à comparer horizontales tracées dans une dimension de perspective linéaire.

Ainsi, dans la présente expérience, l'utilisation d'un arrière-plan d'une surface en s'éloignant n'aurait pas entraîné une modification de l'illusion puisque les lignes à comparer sont tracées horizontalement. Si, dans ces conditions, l'arrière-plan n'induit pas l'illusion, les résultats obtenus sont presqu'uniquement dus à la perspective linéaire des lignes convergentes qui est constante pour toutes les situations expérimentales. C'est ce que semble indiquer l'analyse statistique des résultats. Cette interprétation paraît être appuyée par les données des recherches effectuées par Gillam (1973) et Shina et Freeman (1974).

Leibowitz et al, (1969) obtiennent des résultats différents de ceux recueillis dans la présente recherche mais, l'arrière-plan utilisé n'est pas similaire.

Leibowitz et al, (1969) se servent d'une photographie d'un champ riche en texture comme arrière-plan , ce qui entraîne une augmentation de l'illusion de Ponzo même si le gradient de texture joue dans la dimension d'une surface en s'éloignant et que les lignes à comparer sont tracées horizontalement. Cette augmentation de l'illusion peut-être attribuable à la quantité et à la variété des indices de profondeur fournis par la photographie telles que des indices de clair-obscur, de recouvrement, etc.... . Lorsqu'une photographie d'un champ sert d'arrière-plan à la figure d'illusion il n'y a pas que le facteur gradient de texture qui influence l'illusion.

Les résultats indiquent également qu'il n'y a pas de variation majeure de l'intensité de l'illusion attribuable aux différences sexuelles. Ces données sont conformes à celles obtenues par Porac et al, (1979) qui ont étudié la possibilité d'une différence des réponses aux illusions optico-géométriques selon le sexe des observateurs. Ils utilisent 45 variantes de figures d'illusion observés par 221 personnes. Aucune différence dans l'intensité de l'illusion en fonction du sexe des observateurs n'a été trouvée.

Introduction

Expérience 11

Il nous semble que les résultats de la première expérience, ne permettent pas à eux seuls, de déterminer toute l'importance du facteur gradient de texture. Dans une seconde expérience, nous avons utilisé une autre méthode de mesure, introduit une nouvelle situation expérimentale et une deuxième illusion afin de pouvoir mieux préciser l'effet du gradient de texture sur des illusions optico-géométriques.

Pour cette deuxième expérience, la méthode graphique a été retenue. Par cette méthode, les réponses possibles du sujet ne sont pas limitées aux stimuli présentés comme dans la méthode constante car, c'est le sujet lui-même qui construit la figure qui sert de réponse.

Comme le soulignent Vurpillot (1963) et Underwood (1949), la méthode de reproduction graphique fait appel aux capacités motrices du sujet, ce qui pour cette recherche ne constitue pas une difficulté majeure puisque les sujets sont des adultes ayant suffisamment de dextérité. Une étude génétique de trois méthodes psycho-physiques, effectuée par Lépine et Fraisse (1963), a permis d'établir, entre autres, que la méthode de reproduction permet d'obtenir chez l'adulte des résultats comparables à ceux de la méthode constante.

La tâche de reproduction exige davantage d'activité que la tâche de comparaison, cette activité aurait comme avantages de favoriser l'intérêt et l'implication du sujet dans la tâche (Lépine et Fraisse, 1963).

Selon Lépine et Fraisse (1963), les inconvénients de cette métho-

de proviendraient du fait que les résultats dépendent davantage de l'attitude du sujet vis-à-vis de la tâche et vis-à-vis de sa propre activité.

L'usage de la méthode graphique va permettre, en comparant les résultats de la première à ceux de la deuxième expérience, de vérifier si les résultats obtenus sont spécifiques à une méthode de mesure.

Dans le but de faire ressortir davantage l'effet du gradient de texture de l'arrière-plan, nous avons introduit une variation de la position de l'étalon d'après lequel s'effectue la comparaison.

Par définition de l'illusion de Ponzo, le segment le plus rapproché du sommet de l'angle est surestimé. Selon Gregory (1963), les lignes convergentes de cette illusion sont perçues comme des lignes parallèles qui s'échappent dans le lointain. Ainsi, la ligne qui apparaît la plus éloignée est celle qui paraît être la plus longue. Il en découle que si l'étalon est le segment de ligne situé plus haut dans la figure, la ligne située plus bas dans le plan est perçue plus courte et, lors de l'égalisation subjective, elle est surestimée. A l'inverse, lorsque l'étalon est le segment de ligne situé plus bas, l'autre segment est sous-estimé pour obtenir l'égalisation subjective.

Une variation de la position de l'étalon permet aussi de vérifier si le gradient de texture peut produire une modification de l'intensité de l'illusion en rapport avec la position de l'étalon sur un arrière-plan d'une surface en s'éloignant, telle que proposée par Gibson (1950).

Comme l'illusion de Ponzo, l'illusion de la verticale peut s'expliquer en fonction du principe d'une mauvaise application du mécanisme de constance de taille (Gregory, 1963). Si la ligne verticale de cette illu-

sion représente une ligne s'éloignant en profondeur, il est à supposer que le renforcement des indices de profondeur, effectué en traçant la figure illusoire sur un arrière-plan d'une surface qui s'éloigne, va entraîner une variation de l'intensité de l'illusion selon la direction du gradient de texture de cet arrière-plan. De plus, il est à noter que, d'après Gillam (1973), la ligne verticale se trouve dans une dimension d'une surface en s'éloignant et qu'ainsi, l'arrière-plan devrait jouer un rôle plus marqué sur la ligne verticale de l'illusion en T que sur la ligne horizontale de l'illusion de Ponzo qui est dans la dimension d'une perspective linéaire.

Pour mesurer l'illusion de la verticale, le segment vertical et le segment horizontal peuvent servir d'étalon. En considérant, comme le suggère la théorie de la perspective, que la ligne horizontale est située plus près de l'observateur, il s'en suit que lors de l'égalisation subjective, la ligne verticale sera perçue plus courte et sous-estimée. Par contre, si l'étalon est la ligne verticale qui s'éloigne en profondeur, elle est perçue plus longue et ainsi, lors de l'égalisation subjective, le sujet devrait surestimer la longueur de la ligne horizontale.

Il y a deux variables indépendantes dans cette expérience: la position de l'étalon et le gradient de texture de la surface de fond sur laquelle est tracée l'illusion. La variable dépendante est l'intensité de l'illusion.

Les variables étant établies, les hypothèses suivantes peuvent être posées :

1. L'illusion de Ponzo sera plus forte quand la ligne étalon sera située plus près du sommet de l'angle.

2. L'illusion de la verticale sera plus forte quand la ligne étalon sera le segment de ligne vertical.
3. L'illusion de Ponzo sera plus forte lorsque le gradient texture de la surface de fond sur laquelle est tracée l'illusion produira une impression de profondeur de même signe que la figure d'illusion.
4. L'illusion de la verticale sera plus forte lorsque le gradient de texture de l'arrière-plan sur laquelle est tracée l'illusion, produira une impression de profondeur de même signe que la figure d'illusion.

Description de l'expérience 11

Sujets

Seize volontaires, choisis en tenant compte des critères établis pour la première expérience, forment le groupe des sujets. Aucun de ceux-ci n'a participé à l'expérience précédente.

Dans cette expérience, le facteur sexe ne fait pas l'objet d'une étude. Cependant, le groupe de sujets compte autant d'hommes que de femmes afin de neutraliser son effet toujours possible.

Matériel

Nous avons conservé la même figure de Ponzo que celle utilisée pour la première expérience afin de pouvoir comparer les résultats des deux expériences.

Le stimulus, de l'illusion de Ponzo, consiste en des lignes noires de .8 mm de largeur tracées sur une feuille de papier blanc de 29, 9 cm de longueur par 25, 3 cm de largeur. La figure est formée d'un angle de 50° dont les côtés mesurent 24 cm et de la ligne étalon qui mesure 5, 72 cm. Pour la première série de stimuli, la ligne étalon est dessinée à 5, 3 cm du sommet de l'angle. Pour la deuxième série de stimuli, la ligne étalon est tracée à 10, 6 cm du sommet de l'angle.

Pour l'illusion de la verticale, c'est la figure en T inversée qui est utilisée afin de pouvoir centrer sur l'arrière-plan la ligne verticale.

Le stimulus, de l'illusion de la verticale, consiste en une ligne noire de 20 cm de longueur tracée sur une feuille de papier blanc de 29,9 cm de longueur par 25,3 cm de largeur. Pour la première série de stimuli, l'étalon est un segment de ligne horizontal qui mesure 20 cm. Une marque au centre de cette ligne sert à indiquer au sujet où il doit tracer la ligne verticale variable. Pour la deuxième série, c'est une ligne verticale de 20 cm de longueur qui sert d'étalon.

La ligne étalon horizontale est tracée à 2,5 cm du bas de la feuille. La ligne étalon verticale est située au centre de la feuille.

Les arrière-plans utilisés sont les mêmes que ceux qui ont servi pour la première expérience et qui ont déjà été décrits. Ces arrière-plans servent pour l'illusion de Ponzo et pour l'illusion de la verticale.

Déroulement de l'expérience

Tous les sujets subissent l'épreuve au même endroit. L'éclairage de la pièce est maintenu constant.

La feuille stimuli est placée sur une table. Un crayon à mine, une efface et une règle non calibrée sont mis à la disposition du sujet.

Pour l'illusion de Ponzo, il est demandé au sujet de compléter le dessin en traçant une ligne parallèle de même longueur que la ligne étalon déjà tracée. Le sujet ne peut tourner la feuille. Il n'y a pas de temps limite et il peut corriger son premier trait en effaçant ou en le prolongeant. Chaque sujet fait une mesure dans une situation. La consigne est la même pour toutes les situations expérimentales.

Pour l'illusion de la verticale, le sujet doit compléter le dessin en traçant une ligne perpendiculaire de même longueur que celle déjà tracée. Cette consigne sert pour les quatre situations. Le sujet effectue une mesure par situation.

Tous les sujets commencent par compléter les stimuli de l'illusion de Ponzo dans les quatre situations expérimentales. Après, ils complètent les figures de l'illusion de la verticale. L'ordre de présentation des situations correspondantes à l'arrière-plan suit un plan de carré latin balancé.

Analyse des résultats

Méthodes d'analyse

Pour chaque mesure, le point d'égalisation subjective est déterminé en mesurant la longueur de la variable.

La différence entre l'intensité de l'illusion, selon que l'étalement est situé plus haut ou plus bas, détermine l'importance du facteur position de l'étalement pour l'illusion de Ponzo.

La différence d'illusion, selon que c'est le segment vertical ou le segment horizontal qui sert d'étalement, permet d'évaluer l'influence de l'orientation de l'étalement pour l'illusion de la verticale.

L'arrière-plan utilisé permet de déterminer l'influence du gradient de texture.

L'analyse des résultats utilise un modèle d'expérience à deux facteurs avec des mesures répétées sur un facteur (Winer, 1971), comme pour la première expérience.

Le calcul des probabilités combinées des tests de signification s'effectue à partir de la statistique chi carré (χ^2) (Sokal et Rohlf, 1969).

Résultats

Nous avons testé par la méthode de l'analyse de variance, l'influence des facteurs position de l'étalement et gradient de texture de la sur-

face de fond sur laquelle est tracée la figure d'illusion, ainsi que l'existence de leur interaction. Les résultats individuels, à partir desquels s'effectue l'analyse, sont rapportés, au tableau 5 pour l'illusion de Ponzo et au tableau 6 pour l'illusion de la verticale, en appendice B.

L'analyse des résultats se fait en deux temps, l'emphase étant d'abord placée sur la position de l'étaillon puis sur les situations déterminées par les arrière-plans. Par la suite, nous effectuerons les calculs en considérant la totalité des données recueillies lors de la première et de la deuxième expérience avec l'illusion de Ponzo.

Analyse des différences selon la position de l'étaillon

Les résultats de l'analyse de variance, rapportée au tableau 7, indiquent une différence significative de l'intensité de l'illusion de Ponzo attribuable à la position de l'étaillon. Le sous-groupe qui complète le dessin lorsque l'étaillon est situé plus près du sommet de l'angle, trace des lignes variables plus longues que celles tracées par le sous-groupe ayant l'autre segment comme étaillon et les différences sont significatives ($p < .01$).

L'analyse de variance révèle que l'illusion de la verticale est plus forte lorsque l'étaillon est la ligne verticale. Les résultats sont rapportés au tableau 8. La différence est significative ($< .01$).

Les résultats confirment la première et la deuxième hypothèse.

Analyse de l'influence du gradient de texture de l'arrière-plan

La différence entre les situations de l'illusion de Ponzo n'est pas significative ($p > .05$). L'analyse statistique effectuée sur les résultats obtenus avec la figure de Ponzo révèle que le facteur gradient de texture

Tableau 7

Analyse de variance de l'illusion de Ponzo en fonction de l'étalon et de l'arrière-plan

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F
Inter-individuelle			
Position de l'étalon (A)	1	28.489	18.786**
Erreur	14	1.516	
Intra-individuelle			
Situation (S)	3	0.072	1.09
A X S	3	0.093	1.409
ERREUR	42	0.066	

** $p < .01$

de la surface de fond sur laquelle est tracée l'illusion est un facteur négligeable, ce qui infirme la troisième hypothèse.

L'analyse des données recueillies avec la figure en T indique que l'hypothèse d'une variation de l'intensité de l'illusion, déterminée par le gradient de texture de l'arrière-plan sur laquelle elle est tracée, ne se trouve pas confirmée.

Analyse globale des résultats de la première et de la deuxième expérience

Nous considérons ici toutes les égalisations subjectives effectuées par l'ensemble des observateurs qui ont participé à la première et à la

Tableau 8
Analyse de variance de l'illusion de la
verticale en fonction de l'étalon
et de l'arrière-plan

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F
Inter-individuelle			
Position de l'étalon (A)	1	691.846	77.63**
Erreur	14	8.911	
Intra-individuelle			
Situation (s)	3	0.344	N-S
A \times S	3	1.849	N-S
Erreur	42	2.167	

** $p < .01$

deuxième expérience. L'analyse porte uniquement sur les données recueillies avec la figure de l'illusion de Ponzo.

Nous avons calculé la combinaison des probabilités pour les deux analyses de variances qui ont permis de tester l'influence du gradient de texture de la surface de fond; chacune de ces analyses réfère à une expérimentation. Les résultats sont exposés au tableau 9. Ils permettent de constater une différence globale non significative ($\chi^2 = 7.44$, $df = 4$, $p > 0.10$). Ces résultats semblent démontrer que le peu d'effet d'une variation du gradient de texture n'est pas déterminé par la méthode de mesure utilisée.

Tableau 9

Probabilités combinées de deux tests
de signification indépendants

Test	P	$\log_e P$
1. Analyse de variance dl : 3, 42 F=2.80	0.063	-2.765
2. Analyse de variance dl : 3, 42 F=1.09	0.384	-0,957
Total		-3.722
$\chi^2 = 7.44$ dl : 4 p > 0,10 Ns		

Interprétation des résultats

D'après les résultats obtenus, il semble plausible d'estimer que la hauteur de l'étaillon, sur une surface en deux dimensions, est un indice de profondeur qui influence l'intensité des illusions de Ponzo et de la verticale.

Il a déjà été considéré que la hauteur relative des objets sert d'indice de profondeur. Selon Coren et Girkus (1978), lorsque plusieurs objets sont peints comme étant situés au-dessous de l'horizon, les objets placés plus haut sur la figure plane tendent à être perçus comme étant plus éloignés. D'après Day (1972), l'information sur la distance comprend un grand nombre de relations entre les stimuli; l'une d'elles s'appelle l'élévation et réfère au fait que sur une surface à deux dimensions,

les effets de distance apparente sont renforcés puisque les composantes de la scène les plus distancées sont localisées plus haut sur le plan de l'image.

La hauteur relative des objets a aussi été prise en considération lors des études sur les illusions optico-géométriques (Leibowitz et al. 1969 , Thompson et Schiffman, 1974 , Schiffman et Thompson, 1975 , Coren et Girkus, 1975). Les conclusions de ces recherches peuvent être mises en parallèle avec les résultats de la présente expérience.

Leibowitz et al. (1969), en référant à James (1950; voir Leibowitz et al. 1969), prennent en considération la tendance à surestimer les stimuli situés plus haut dans un champ visuel. Les résultats obtenus avec la situation contrôle, dans laquelle seulement les deux lignes horizontales à comparer sont tracées, révèlent que la ligne supérieure est quelque peu surestimée. Fisher (1973) utilise une situation contrôle similaire et retrouve des résultats qui indiquent que le stimulus présenté dans la région supérieure du champ visuel tend à paraître plus long que celui présenté dans la région inférieure. Selon Fisher (1973), cette tendance peut rendre compte, en partie, de ce qui est décrit comme "l'erreur de l'étalement" (Garner et Long; 1960; voir Fisher 1972). Fisher (1968b) obtiennent des résultats comparables en faisant varier la position de la ligne inférieure de l'illusion de Ponzo qui sert de variable. L'analyse des résultats révèle que plus la ligne variable est éloignée du sommet de l'angle et plus l'illusion est forte.

Les recherches sur l'illusion de Ponzo qui étudient directement ou indirectement l'influence de la position de l'étalement permettent de conclure qu'effectivement la hauteur de l'étalement fait varier l'intensité de l'il-

lusion. De plus, cette variation va dans le sens d'une interprétation selon une mauvaise application du mécanisme de constance (Gregory, 1963). Lorsque la constante, dans la présente recherche, est la ligne horizontale la plus éloignée du sommet de l'angle et donc celle qui peut être considérée comme la plus près de l'observateur, la variable est sous-estimée. L'inverse se retrouve lorsque la constante est la ligne horizontale la plus rapprochée du sommet de l'angle. Ces résultats semblent en accord avec l'interprétation des illusions proposée par Gregory (1963, 1966).

Comme pour l'illusion de Ponzo, l'illusion de la verticale varie selon la position de l'étalement. Les résultats obtenus permettent de vérifier la théorie élaborée par Gregory (1963).

Lorsque le trait horizontal sert d'étalement, la ligne variable verticale est sous-estimée par tous les sujets. Ce phénomène appuie l'interprétation selon laquelle le trait vertical représente une ligne qui s'éloigne de l'observateur.

Les résultats d'une recherche effectuée par Thompson et Schiffman (1974) sont comparables à ceux de la présente expérience. Thompson et Schiffman (1974) utilisant la figure en L pour vérifier l'interprétation de l'illusion de la verticale selon la théorie de la perspective. La figure en L produit une illusion plus forte que la figure en L inversée. La différence est significative à 0.05. Thompson et Schiffman (1974) estiment que la figure en L indique plus une surface qui s'éloigne de l'observateur que la figure en L inversée. De même, Schiffman et Thompson (1975) effectuent une expérience qui porte, entre autres, sur le rôle de l'orientation de la figure dans l'actualisation et l'intensité de

l'illusion de la verticale. Lorsque la ligne verticale de la figure en L est tracée au-dessus de la ligne horizontale, l'illusion est négative. Selon Schiffman et Thompson (1975), la ligne verticale peut apparaître comme une ligne qui s'éloigne en profondeur ce qui supporte une explication des illusions selon une mauvaise application du mécanisme de constance.

Coren et Girkus (1975) analysent l'illusion de la verticale d'après des indices possibles de profondeur. Un de ces indices serait la hauteur dans le plan qui entraînerait un jugement inapproprié sur la constance des grandeurs. Ils estiment que la ligne horizontale contient peu d'indices qui suggèrent la profondeur. Par contre, la ligne verticale suggère une ligne qui s'éloigne en profondeur. Cette analyse permet de prédirer que si la ligne verticale doit être divisée en deux longueurs qui semblent égales aux sujets, la longueur de la partie inférieure de la ligne verticale est sous-estimée par rapport à la longueur du segment supérieur. D'après Coren et Girkus (1975) cette erreur de bisection de la ligne verticale suggère que la hauteur relative est un indice de profondeur qui peut jouer un rôle dans la surestimation de la ligne verticale par rapport à la ligne horizontale telle que produite dans l'illusion de la verticale.

Les résultats de la présente recherche qui indiquent que la hauteur dans le plan est un indice de profondeur qui influence l'intensité de l'illusion de Ponzo et de la verticale semblent interprétables comme étant la résultante d'une mauvaise application du mécanisme de constance.

Une variation de la position de l'étalon permet aussi de vérifier si le gradient de texture peut produire une modification de l'intensité de l'illusion en rapport avec la position de l'étalon sur un arrière-plan d'une

surface en s'éloignant tel que proposé par Gibson (1950).

Dans cette expérience, le gradient de texture de la surface de fond, sur laquelle est tracée la figure de l'illusion de Ponzo, n'entraîne pas une variation significative de l'intensité de l'illusion. Ces résultats peuvent s'interpréter d'après le fonctionnement de deux types de perspective tels qu'expliqués par Gillam (1973). Dans cette optique, il semble que les lignes horizontales à comparer de l'illusion de Ponzo ne permettent pas l'action de l'effet de perspective d'une surface en s'éloignant.

La variation de la position de l'étaillon sur les arrière-plans ne produit pas de différence significative. Ce fait paraît être en accord avec l'interprétation suggérée par Gillam (1973). En effet, la variation de la position de l'étaillon ne change pas la direction des lignes à comparer de l'illusion de Ponzo qui sont tracées horizontalement et donc, dans une dimension de perspective linéaire.

Les résultats de cette expérience sont en accord et appuient ceux de la première expérience. Comme pour la présente expérience, l'analyse statistique des résultats de la première expérience révèlent un effet non significatif du gradient de texture. De plus, il est à noter que l'utilisation de deux méthodes de mesure différentes indique que ces résultats ne sont pas spécifiques à la méthode constante ou à la méthode graphique.

La figure de l'illusion de la verticale devait permettre de vérifier si le gradient de texture a un effet marqué sur une illusion dont un des éléments est tracé verticalement et donc, dans la dimension d'une surface en s'éloignant. L'analyse statistique des résultats révèle que le gradient de texture n'a pas une influence significative sur l'intensité

de l'illusion de la verticale.

Ces résultats peuvent s'expliquer, en partie, par un effet illusoire possiblement attribuable à la bissection qui consiste en la tendance à surestimer la ligne qui divise (Deregowski, 1967: voir Brislin, 1974). En effet, dans la figure en T la ligne horizontale est coupée en deux par la ligne verticale. Il est probable que l'utilisation de la figure en L aurait permis d'obtenir des résultats plus nets. Il est difficile d'évaluer l'importance de l'effet de bissection dans la présente recherche. Cependant, nous pouvons considérer que cet effet est maintenu constant dans toutes les situations expérimentales et qu'il est peu probable que ce facteur puisse à lui seul annuler toute l'influence possible du gradient de texture de la surface de fond.

Un autre aspect de l'interprétation a trait à la distinction faite entre l'échelle de constance primaire et l'échelle de constance secondaire (Gregory, 1963, 1967, 1968). Il est possible, comme le suggère Horrell (1971), que les arrière-plans utilisés ne fournissent pas des indices de profondeur qui relèvent de la constance secondaire. Ainsi, les résultats obtenus concerneraient uniquement la constance primaire ce qui expliquerait le peu d'influence du gradient de texture de la surface de fond.

Introduction

Expérience 111

D'après les résultats de la deuxième expérience, la hauteur de l'éta^{lon} dans le plan serait un indice de profondeur qui influence l'intensité de l'illusion de Ponzo et de l'illusion de la verticale. Une question que soulèvent ces résultats concerne l'importance de ce même facteur lorsque la figure illusoire est inversée.

L'inversion de la figure de Ponzo implique, dans le cadre de la théorie de la perspective, que les lignes convergentes ne s'éloignent plus dans le lointain mais plutôt convergent vers l'observateur. Il est à supposer qu'un changement d'orientation de la figure illusoire de Ponzo va entraîner une modification de la valeur respective des indices de profondeur telle la hauteur dans le plan et aussi, que le facteur position de l'éta^{lon} va influencer sur l'intensité de l'illusion d'une façon différente.

Selon la théorie de l'échelle de constance, la ligne verticale de l'illusion de la verticale est une ligne qui s'éloigne en profondeur. Ainsi, la ligne horizontale tracée au-dessus de cette ligne verticale peut être considérée comme étant située à l'extrémité la plus éloignée de l'observateur. A l'inverse, lorsque la ligne horizontale est tracée en-dessous de la ligne verticale, elle peut être envisagée comme située à l'extrémité la plus rapprochée de l'observateur. Il semble plausible d'estimer que l'inversion de la figure de l'illusion de la verticale va entraîner une modification de l'intensité de l'illusion. De plus, les résultats de la deuxième expérience indiquent la possibilité d'un effet attribuable à la bisection. Il est possible que cet effet de bisection joue à

l'encontre du facteur hauteur dans le plan lorsque la figure illusoire de la verticale est inversée.

Cette troisième expérience porte directement sur l'orientation de la figure d'illusion et devrait permettre de préciser l'importance de ce facteur sur l'illusion de Ponzo et de la verticale.

Dans la littérature, se retrouvent quelques comptes rendus de recherches qui ont porté directement ou indirectement sur l'orientation des illusions optico-géométriques.

Brown et Houssiadas (1964) font remarquer que c'est la même ligne horizontale dans la figure de Ponzo qui est surestimée même lorsque la figure est inversée. Dans une expérience, ils inversent la figure de l'illusion de Ponzo; sept des dix sujets qui ont perçu l'illusion, n'associent pas la distance perçue avec la surestimation de la ligne horizontale. De là, ils en concluent que la théorie de l'échelle de constance ne permet pas d'expliquer ce phénomène illusoire. Selon Gregory (1964), même si la figure d'illusion est inversée sa perspective ne change pas et ainsi, l'intensité de l'illusion n'est pas modifiée.

Brislin (1974) suppose que la figure de Ponzo, avec le sommet de l'angle vers le haut, ressemble davantage à une situation réelle dans laquelle les observateurs effectuent des jugements de constance. Il estime qu'habituellement, les lignes convergent vers le haut d'un plan ce qui pourrait expliquer que l'illusion de Ponzo est plus forte lorsque le sommet de l'angle est situé vers le haut et comparativement moins forte lorsque la figure est tournée de 90° et que le sommet de l'angle est situé à gauche. Les résultats d'une expérience, menée par Brislin (1974), révèlent une différence significative à .05 selon que la figure de Ponzo

est orientée vers le haut ou vers la gauche.

Leibowitz et al. (1969) constatent que l'inversion de la figure de Ponzo entraîne une diminution, bien que non significative, de l'intensité de l'illusion. Selon Leibowitz et al. (1969), pour la figure abstraite, l'absence de différence significative en fonction de l'orientation suggère que les variables de l'expérience et de la culture ne sont pas les seuls déterminants de l'effet illusoire pour ce stimulus particulier.

Thompson et Schiffman (1974) rapportent que l'intensité de l'illusion de la verticale pour la figure en L est plus élevée et ce, de façon significative, que celle obtenue lorsque le segment vertical est inversé relativement à la ligne constante horizontale. Schiffman et Thompson (1975) ont mesuré, avec les figures en L et en L inversé, l'intensité de l'illusion de la verticale. Ils trouvent que lorsque la ligne verticale est tracée en-dessus de la ligne horizontale, l'effet illusoire est significatif et positif; au contraire, si la ligne verticale est située en-dessous de la ligne horizontale, l'illusion est négative.

Ces données de recherches indiquent qu'effectivement l'orientation de la figure illusoire est un facteur qui influence l'intensité de l'illusion de Ponzo et de la verticale. Dans cette expérience, nous utiliserons ce facteur pour étudier, entre autres, l'effet de la hauteur dans le plan sur des illusions optico-géométriques.

La variable dépendante est l'intensité de l'illusion. Les deux variables indépendantes sont les suivantes: la position de la ligne étalon et l'orientation de la figure illusoire.

Les hypothèses suivantes peuvent être posées :

1. L'illusion de Ponzo sera plus forte lorsque l'étaillon sera situé plus près du sommet de l'angle.
2. L'illusion sera moins forte lorsque la figure de Ponzo sera inversée de 180°.
3. L'illusion de la verticale sera plus forte lorsque la ligne étalon est la ligne verticale.
4. L'illusion sera moins forte lorsque la figure de l'illusion de la verticale sera inversée de 180°.

Description de l'expérience 111

Sujets

Pour cette recherche, notre échantillon d'observateurs est composé de huit femmes et huit hommes âgés de 20 à 30 ans. Aucun de ceux-ci n'accuse un problème majeur de vision.

Les sujets sélectionnés n'ont pas participé aux expériences précédentes et ne sont pas informés des objectifs de l'expérience.

Matériel

Le matériel utilisé est exactement le même que celui de la situation contrôle de la deuxième expérience. L'inversion est accomplie en effectuant une rotation de 180° de la figure de l'illusion de Ponzo ou de celle de l'illusion de la verticale. Un schéma des situations expérimentales est présenté à la figure 5 pour l'illusion de Ponzo et à la figure 6 pour l'illusion de la verticale.

Déroulement de l'expérience

Les observateurs sélectionnés pour l'expérimentation sont partagés en deux sous-groupes de huit sujets dont quatre de chaque sexe. Tous les sujets d'un sous-groupe effectuent les mêmes égalisations mais, dans un ordre contrebalancé. Les mesures sur l'illusion de Ponzo précédent, dans tous les cas, celles sur l'illusion de la verticale.

Pour les sujets du premier sous-groupe, la ligne étalon de l'il-

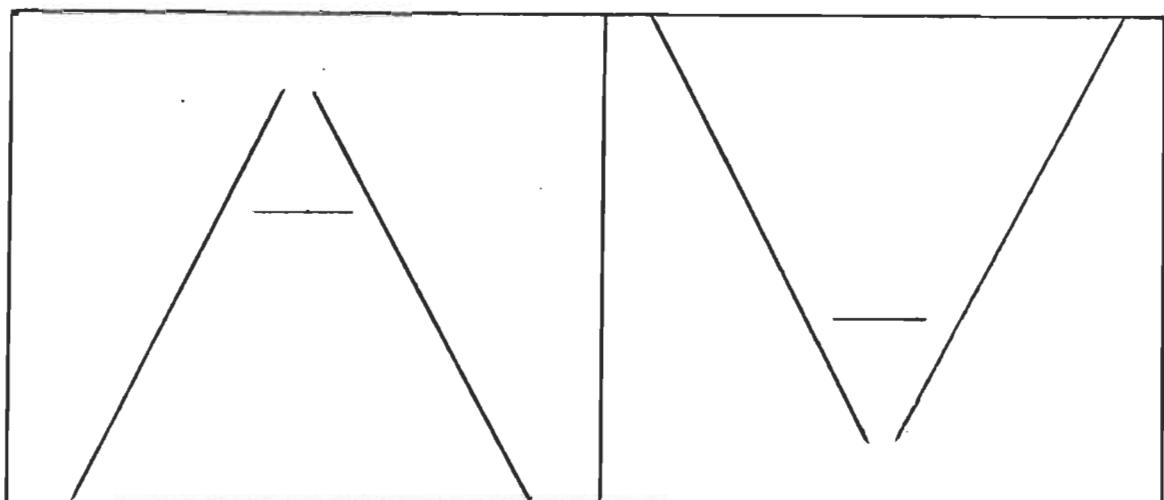
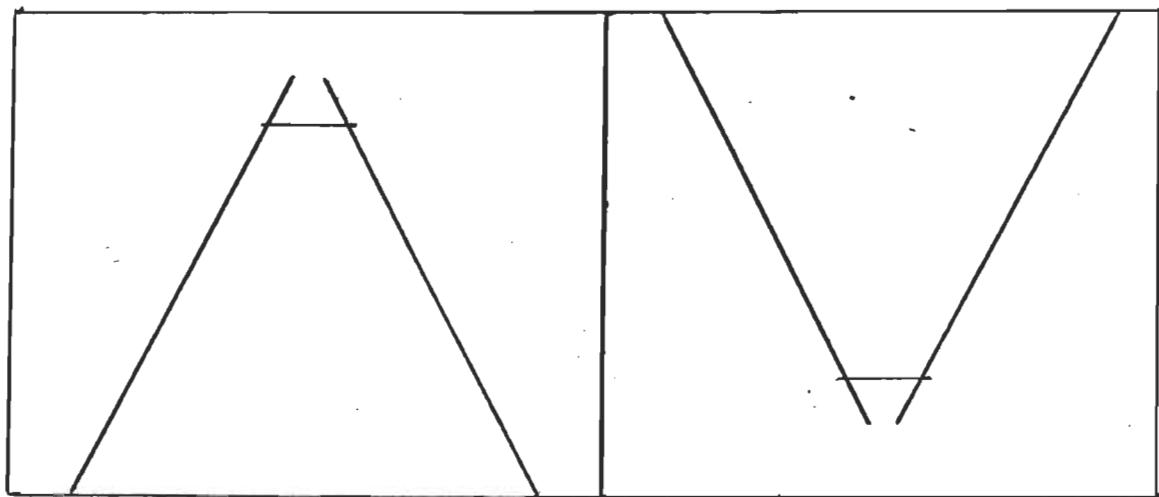


Fig. 5 - Dessins à compléter: Illusion de Ponzo.

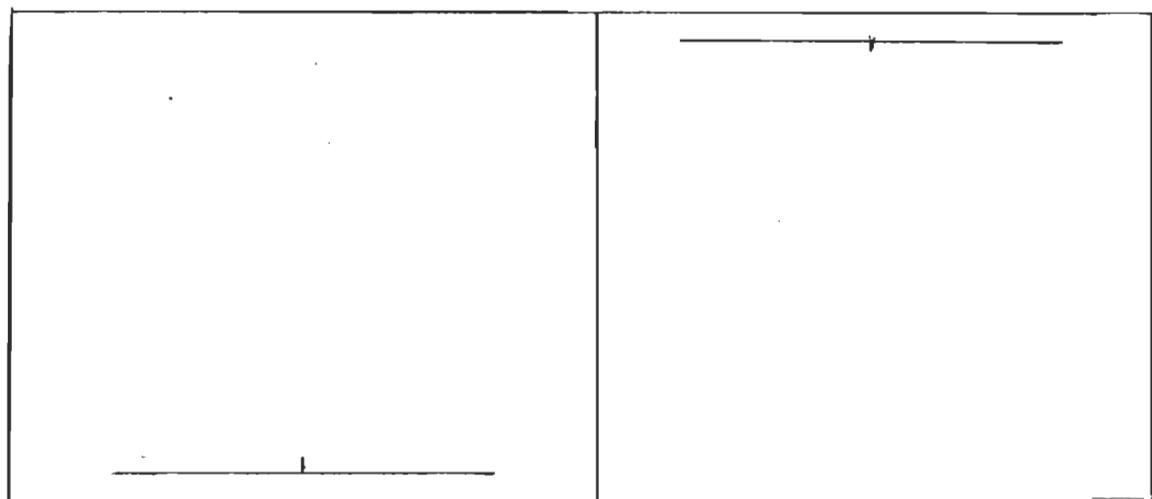
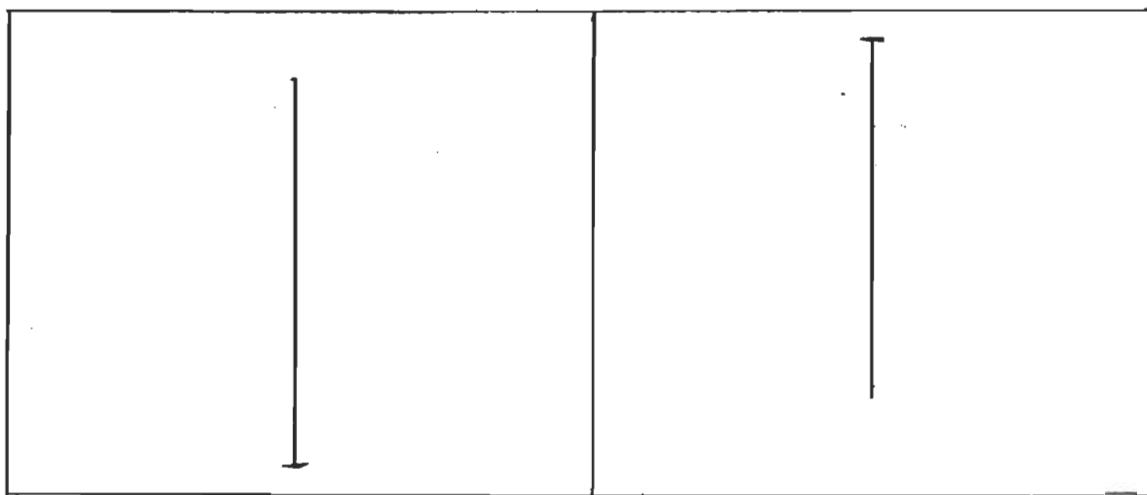


Fig. 6 - Dessins à compléter: Illusion de la verticale.

lusion de Ponzo est située à 5,30 cm du sommet de l'angle et chaque sujet effectue une égalisation sur la figure de Ponzo classique et une mesure sur la figure inversée. Pour ces observateurs, la ligne étalon de l'illusion de la verticale est la ligne horizontale; chaque sujet effectue une mesure avec la ligne étalon située en bas de la feuille et une mesure sur la figure inversée avec la ligne étalon située en haut à 2,50 cm du bord de la feuille.

Pour les sujets du deuxième sous-groupe, la ligne étalon de l'illusion de Ponzo est tracée à 10,60 cm du sommet de l'angle et c'est la ligne verticale de la figure en T qui sert de ligne étalon.

L'ordre de présentation selon l'orientation de la figure illusoire est contrebalancée. La passation de l'expérience nécessite qu'une seule séance dont la durée varie entre cinq et dix minutes. Tous les observateurs subissent l'épreuve au même endroit.

La tâche demandée aux sujets est la même que celle de la deuxième expérience; le sujet doit compléter les dessins.

Analyse des résultats

Méthodes d'analyse

Pour chaque réponse, le point d'égalisation subjective est déterminé en mesurant la longueur de la ligne variable tracée par le sujet.

L'importance du facteur position de l'éta^{lon}, pour l'illusion de Ponzo, est déterminée d'après la différence d'intensité de l'illusion selon que l'éta^{lon} est situé à 5,30 cm ou à 10,60 cm du sommet de l'angle.

La différence entre l'intensité de l'illusion, selon que l'éta^{lon} est le segment vertical ou le segment horizontal, sert à déterminer l'importance de l'influence du facteur orientation de la ligne éta^{lon} sur l'illusion de la verticale.

L'orientation de la feuille stimul^{is}, présentée au sujet, permet d'évaluer l'influence du facteur orientation de la figure illusoire.

L'analyse des résultats est basée sur l'analyse de la variance à deux facteurs avec des mesures répétées sur un facteur (Winer, 1971).

Résultats

Les résultats obtenus sont traités par la méthode de l'analyse de variance. Cette analyse permet d'évaluer l'importance des facteurs position de l'éta^{lon}, orientation de la figure et de leur interaction. Les résultats individuels sont rapportés au tableau 10 pour l'illusion de Ponzo.

zo et au tableau 11 pour l'illusion de la verticale, en appendice C .

L'exposé des résultats se divise en deux parties: d'abord , l'analyse porte sur les différences selon la position de l'étalon et par la suite sur les différences attribuables à l'orientation de la figure illusoire.

Analyse des différences selon la position de l'étalon

Les résultats de l'analyse de variance, rapportés au tableau 12, permettent de vérifier la première hypothèse qui porte sur l'intensité de l'illusion de Ponzo selon la position de l'étalon. Les observateurs qui effectuent l'égalisation avec comme ligne étalon la ligne horizontale la plus rapprochée du sommet de l'angle tracent des lignes variables plus longues que celles tracées par les sujets qui avaient comme ligne étalon celle située plus loin du sommet de l'angle et les différences sont significatives ($p < .01$). Ce résultat confirme la première hypothèse.

Les résultats de l'analyse de variance rapportés au tableau 13, indiquent que l'illusion de la verticale est plus forte lorsque l'étalon est la ligne verticale et la différence est significative ($p < .01$). Ce résultat de l'analyse confirme la troisième hypothèse.

Analyse de l'influence de l'orientation de la figure

L'analyse des résultats obtenus avec la figure de Ponzo révèle que l'hypothèse selon laquelle l'intensité de l'illusion est moins forte lorsque la figure est inversée de 180°, se trouve confirmée puisque la différence est significative ($p < .05$). L'interaction entre l'orientation et la position de l'étalon n'atteint pas le niveau requis de signification.

Tableau 12

Analyse de la variance de l'illusion de Ponzo en
fonction de l'étalon et de l'orientation de
la figure

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F
Interindividuelle			
Position de l'étalon (A)	1	12.878	41.947**
Erreur	14	.309	
Intra-individuelle			
Orientation (O)	1	.138	7.263*
A x O	1	.002	<1
Erreur	14	.0189	

** $p < .01$

* $p < .05$

Les résultats de l'analyse de variance qui réfèrent à l'orientation de la figure illusoire de la verticale indiquent que l'effet de l'orientation n'a pas une valeur significative. Ces résultats infirment la quatrième hypothèse. L'interaction entre l'orientation et la position de l'étalon est négligeable.

Interprétation des résultats

Les résultats de l'analyse de variance qui révèlent que les lignes variables sont tracées plus longues lorsque la ligne constante est celle située plus près du sommet de l'angle sont en accord et appuient ceux de

Tableau 13

Analyse de la variance de l'illusion de la
verticale horizontale en fonction de
l'éta^{lon} et de l'orientation de
la figure

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F
Interindividuelle			
Position de l'éta ^{lon} (A)	1	520.837	116.284**
Erreur	14	4.479	
Intra-individuelle			
Orientation	1	2.584	3.665
A x O	1	1.669	2.367
Erreur	14	0.705	

** p < .01

la deuxième expérience. Les résultats relatifs à la position de l'éta^{lon} de ces deux expériences semblent interprétables d'après la théorie proposée par Gregory (1963, 1966). Dans cette optique, lorsque la figure de Ponzo est dans l'orientation classique, la ligne horizontale située plus près du sommet de l'angle doit être considérée comme étant celle qui est la plus éloignée de l'observateur.

La deuxième question porte sur l'influence de l'orientation de la figure illusoire de Ponzo. L'analyse des résultats obtenus indique que l'illusion est moins forte lorsque la figure est inversée.

Les résultats de l'expérience effectuée par Brislin (1974) peuvent

être comparés à ceux de la présente expérience. Il est à considérer cependant, que la figure de Ponzo qu'utilisait Brislin était non pas inversée mais tournée à gauche de 90°. Soulignons que comme les résultats obtenus par Brislin (1974), les résultats de cette expérience montrent que l'intensité de l'illusion de Ponzo est plus élevée lorsque la figure stimuli est dans l'orientation classique avec le sommet de l'angle vers le haut. Ces résultats semblent appuyer l'interprétation selon laquelle l'orientation classique de la figure de Ponzo est l'orientation dans laquelle la figure ressemble le plus à une situation réelle (Brislin, 1974).

Les résultats de cette expérience semblent différents de ceux rapportés par Leibowitz et al. (1969) quant à l'orientation de la figure de Ponzo. En effet, avec la figure abstraite, Leibowitz et al. (1969) obtiennent des résultats qui révèlent que la différence selon l'orientation est négligeable. Cependant, soulignons que la rotation, même si non significative, produit une diminution de l'intensité de l'illusion dans le même sens que les résultats de la présente expérience; l'illusion est moins forte lorsque la figure abstraite est inversée.

Un élément possible d'explication des résultats de cette expérience sur l'orientation de la figure de Ponzo serait la confirmation des deux dimensions de la figure abstraite par les sensations kinesthésiques. La méthode graphique met en jeu une coordination entre les sensations visuelles et kinesthésiques ce qui permet à l'observateur d'obtenir des informations supplémentaires sur le stimuli présenté. Ces informations peuvent avoir pour effet de diminuer ou d'augmenter l'intensité de l'illusion. Afin de mettre en relief l'importance des lignes convergentes de l'illusion de Ponzo, il aurait été préférable d'ajouter, dans cette expérience, une situation contrôle dans laquelle l'observateur aurait été con-

fronté seulement avec les deux lignes horizontales. Ainsi, il aurait été possible d'évaluer le facteur distance objective de la ligne à tracer par rapport à l'observateur.

Les résultats relatifs à la position de l'étalon, obtenus avec la figure en T de l'illusion de la verticale, peuvent s'interpréter d'après la théorie de l'échelle de constance proposée par Gregory (1963, 1966). En considérant la ligne verticale comme une ligne qui s'éloigne en distance, il est à prévoir qu'une ligne verticale perçue de même longueur sera objectivement plus longue. L'analyse des résultats montre qu'effectivement, lorsque la ligne verticale sert de ligne constante et ce, peu importe si la ligne horizontale variable est située en-dessus ou au-dessous de la ligne verticale, la ligne horizontale variable est objectivement plus longue. L'inverse se produit lorsque la ligne horizontale sert de ligne étalon. Notons que ces résultats sont similaires à ceux obtenus à la deuxième expérience pour ce qui concerne la position de l'étalon.

L'étude du facteur orientation de la figure de l'illusion de la verticale constitue un objectif de la présente expérience. L'analyse statistique révèle que la différence d'intensité d'illusion n'est pas significative; il n'y aurait pas de différence marquée entre les résultats obtenus avec la figure en T et ceux obtenus avec la figure en T inversée.

Ces résultats ne semblent pas correspondre à ceux rapportés par Thompson et Schiffman (1974) et Schiffman et Thompson (1975) qui indiquaient une différence significative selon l'orientation de l'illusion de la verticale. Il est à noter que Thompson et Schiffman (1974) ainsi que Schiffman et Thompson (1975) utilisent la figure en L alors que dans cette expérience la figure en T est utilisée. La figure en L offre comme

avantage d'éliminer l'effet illusoire attribuable à la bissection (Thompson et Schiffman, 1974). Il est possible que dans la présente recherche, l'effet de bissection ait atténué l'influence du facteur orientation de la figure.

Un autre aspect de l'interprétation a trait au fait que le sujet peut commettre des erreurs reliées à l'utilisation d'un deuxième domaine sensoriel. La méthode d'ajustement graphique implique des mouvements différents selon l'endroit sur la feuille où la ligne doit être tracée. Il est possible que le fait de tracer une ligne plus distancée rende la tâche plus difficile même si le sujet avait la possibilité de corriger son premier trait.

Introduction
Expérience 1V

Cette expérience est effectuée afin de vérifier si l'usage d'un deuxième domaine sensoriel, à savoir la kinesthésie, a une influence marquée sur les résultats obtenus par la méthode de reproduction graphique.

La méthode de reproduction graphique, qui a servi pour la deuxième et la troisième expérience, fait appel à deux processus différents. L'observateur doit percevoir la ligne à reproduire et doit donner une réponse instrumentale qui consiste à dessiner la ligne perçue. Deux erreurs sont possibles; la perception de la longueur de la ligne peut être fausse et/ou le sujet n'arrive pas à tracer une ligne semblable à celle perçue. De plus, l'usage de cette méthode entraîne certaines difficultés pratiques. La ligne à reproduire est dessinée d'après une ligne constante qui, pour respecter les objectifs de la recherche et la forme de la figure illusoire, est placée à différentes distances objectives de l'observateur. Pour ces mêmes raisons, la ligne variable dessinée doit être tracée à différentes distances objectives de celui-ci.

La méthode de reproduction a été considérée comme une méthode délicate à utiliser (Vurpillot , 1963 ; Thurstone, 1948 ; Lépine et Fraisse, 1963). La plus importante restriction concernant cette méthode est qu'elle implique une coordination musculaire dans la reproduction de l'é-talon. Thurstone (1948) estime que l'effet de la coordination musculaire est souvent un élément inopportun dans les expériences conduites avec cette méthode.

Selon Thurstone (1948), la méthode de reproduction est une des plus simples méthodes psychophysiques. Vurpillot (1963) fait remarquer que la reproduction directe offre comme avantage d'être relativement facile à expliquer et qu'elle nécessite fort peu de matériel.

Notons que cette méthode implique une activité perceptive développée car elle est basée sur l'estimation de l'égalité. Avec une méthode de reproduction, Lépine et Fraisse (1963) constatent une importante évolution des résultats avec l'âge. Lorsque les observateurs sont adultes, la méthode de reproduction graphique serait comparable à la méthode constante qui a été fréquemment éprouvée pour l'étude des illusions optico-géométriques (Lépine et Fraisse, 1963).

Dans cette expérience, la distance du segment de ligne étalon est la variable indépendante. La longueur du segment de ligne tracé par l'observateur et jugé égal au segment de ligne étalon est la variable dépendante..

Le but de l'expérience est de vérifier l'hypothèse générale suivante :

Plus le segment de ligne étalon est distancé de l'observateur et plus celui-ci trace un segment de ligne, jugé égal à l'étalon, court.

Il y a trois hypothèses spécifiques retenues pour l'expérience.

1. Le segment de ligne variable sera plus court lorsque le segment de ligne étalon sera situé à 60 cm que lorsqu'il sera situé à 5 cm de l'observateur.

2. Le segment de ligne variable sera plus court lorsque le segment de ligne étalon sera situé à 60 cm que lorsqu'il sera situé à 30 cm de l'observateur.
3. Le segment de ligne variable sera plus court lorsque le segment de ligne étalon sera situé à 30 cm que lorsqu'il sera situé à 5 cm de l'observateur.

Description de l'expérience 1V

Sujets

Nous avons cherché à faire des comparaisons intrasujets pour obtenir une neutralisation des différences interindividuelles. Il y a trois distances à comparer et un seul groupe d'âge. Le groupe de sujets est formé de trois hommes et trois femmes dont l'âge varie entre 20 et 30 ans. Aucun de ces sujets n'a participé aux expériences précédentes et aucun n'éprouve de problèmes majeurs de vision.

Matériel

Le matériel utilisé est un papier blanc fort de 56 cm x 71 cm sur lequel sont tracés trois segments de droite de 20 cm de long sur .8 mm de large et une bande de papier de 8,7 cm de large pouvant coulisser sur le papier blanc. Le papier blanc fort est fixé sur le dessus d'une table de 74,5 cm de haut.

Les segments de ligne horizontaux, qui servent d'étalons, sont tracés à 5 cm , 30 cm et 60 cm de l'observateur. La bande de papier est placée de telle sorte que le sujet trace la réponse au centre de celle-ci. Deux coulisses fixes permettent de la glisser et ainsi, le sujet peut produire la réponse suivante sur une partie non utilisée.

Deux marques situées à 20 cm du sujet indiquent où la réponse doit être tracée. Lors de chaque essai, un seul segment de ligne étalon est à découvert; les deux autres sont recouverts d'un papier épais blanc.

Déroulement de l'expérience

Chaque sujet du groupe expérimental effectue neuf reproductions; trois essais par distance de l'étalon. Deux sujets ont eu d'abord la présentation de l'étalon situé à 5 cm, suivie de celle avec l'étalon situé à 30 cm et ensuite, la présentation de l'étalon placé à 60 cm de distance. Deux autres sujets ont eu la suite de présentations inverses. Pour deux sujets, la distance du segment de ligne étalon est dans l'ordre suivant : 30 cm, 60 cm et 5 cm.

L'expérimentateur montre le segment de droite à reproduire et demande à l'observateur de tracer une ligne ayant exactement la même longueur que le modèle. Le sujet n'a pas de temps limite pour donner la réponse. S'il le désire, il peut corriger son premier trait en l'effaçant ou en le prolongeant.

Tous les essais sont effectués dans une seule séance qui dure entre cinq et dix minutes. Les six observateurs subissent l'épreuve au même endroit. Un seul expérimentateur fait passer toutes les épreuves.

Analyse des résultats

Méthodes d'analyse

Pour chaque réponse, le point d'égalisation subjective est défini en mesurant la longueur du segment de ligne tracé par l'observateur.

La différence de longueur des segments de ligne, selon que l'éta-
lon est situé à 5 cm, 30 cm ou 60 cm de l'observateur, sert à détermi-
ner l'importance du facteur distance de l'éta-
lon par rapport à la person-
ne qui observe.

L'analyse des résultats est basée sur l'analyse de la variance ap-
plicable pour les expériences ayant plusieurs facteurs avec des mesures
répétées sur les mêmes éléments (Winer, 1971).

Résultats

Le tableau 14 rapporte la longueur moyenne du segment de ligne
tracé par les observateurs selon chacune des distances du segment de
ligne étalon. A la lecture de ce tableau, nous pouvons constater que le
segment de ligne variable est en moyenne plus court lorsque la distance
de la ligne étalon est plus grande. L'appendice D rapporte le détail des
résultats individuels.

Les résultats de l'analyse de variance, rapportés au tableau 16,
permettent d'évaluer l'influence des facteurs; distance de l'éta-
lon et or-
dre des essais, ainsi que l'existence de leur interaction.

Tableau 14

Moyenne de la longueur du segment de ligne variable jugé égal au segment de ligne constant de 20 cm de longueur selon la distance du segment de ligne étalon

Distance de la ligne étalon	Moyenne
5 cm	20.695 cm
30 cm	20.003 cm
60 cm	19.863 cm

L'analyse de variance indique que les observateurs tracent des segments de ligne dont la longueur ne varie pas de façon significative selon les trois distances de l'étalon proposées dans l'expérience. L'hypothèse voulant que le segment de ligne variable soit plus court lorsque le segment de ligne étalon est plus distancé de l'observateur se trouve infirmée.

L'analyse statistique révèle également des différences non significatives si nous considérons l'ordre des essais. Il ressort de l'analyse que l'interaction entre la distance de l'étalon et l'ordre des essais n'est pas significative.

Interprétation des résultats

L'hypothèse générale prévoyait une diminution de la longueur du segment de ligne jugé égal au segment de ligne étalon selon une augmen-

Tableau 16

Analyse de variance de la longueur du segment
de ligne variable en fonction de la dis-
tance de l'étalon et de l'ordre
des essais

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F
Distance de l'étalon (A)	2	2.574	1.70
Erreur	10	1.518	
Ordre des essais (B)	2	0.133	0.49
Erreur	10	0.273	
A x B	4	0.154	0.78
Erreur	20	0.198	

tation de la distance entre l'étalon et l'observateur. L'analyse des résultats ne révèle pas une telle diminution attribuable à la distance du segment de ligne étalon. Les résultats de l'expérience suggèrent que les différences trouvées lors de la troisième et la quatrième expériences ne sont pas imputables à la méthode de mesure. Il semble plausible, puisque cette expérience constitue une situation contrôle qui exclut les éléments essentiels aux figures d'illusions, d'estimer que les différences significatives des expériences précédentes sont attribuables uniquement aux phénomènes illusoires.

L'étude de la méthode de reproduction graphique est limitée à une seule catégorie d'âge. Rappelons que les observateurs sont tous

âgés d'au moins 20 ans et qu'ils n'ont pas encore 30 ans. Il est probable que les résultats auraient été différents avec des observateurs plus jeunes ou plus âgés. Lépine et Fraisse (1963) constatent qu'avec la méthode de reproduction, les différences de moyennes du point d'égalisation subjective sont très variables selon les âges et ils en concluent que c'est essentiellement parce que les résultats sont dépendants de l'âge.

Chapitre 111

Discussion

Notre travail comportait un objectif principal qui essentiellement peut se résumer de la façon suivante: déterminer s'il est possible de faire varier l'intensité d'une illusion optico-géométrique en ne modifiant que le gradient de texture de la surface de fond sur laquelle est tracée la figure d'illusion.

Pour atteindre cet objectif, nous avons appliqué la démarche caractéristique de la psychologie expérimentale. Sa méthode comporte des procédures et des règles sur lesquelles nous avons pu nous guider tout au long de cette recherche. Le principe de base de cette approche est le contrôle systématique de tous les facteurs pouvant influencer le phénomène étudié. Or, l'intensité d'une illusion optico-géométrique varie en fonction de facteurs différents tels que la hauteur de l'étaillon et l'orientation de la figure. Il nous semblait que l'utilisation de certains facteurs pouvait nous permettre de mettre en relief l'influence du gradient de texture. C'est pourquoi, nous avons été amené à faire varier, en plus du gradient de texture de l'arrière-plan, la position de l'étaillon et l'orientation de la figure illusoire.

Les résultats de la première expérience indiquent que le facteur gradient de texture, tel que présenté, a un effet mineur sur les résultats obtenus avec la figure de l'illusion de Ponzo. L'explication qui nous est apparue comme étant la plus plausible correspond à la possibilité de l'existence de deux types de perspectives ayant des fonctions différentes. Considérant la spécificité de cette expérience et, entre autre,

le fait que la position des segments de lignes à comparer de la figure de Ponzo ne nous permettait pas de confronter nos résultats avec des données expérimentales sur l'influence d'une surface en s'éloignant, nous avons estimé qu'il était préférable d'effectuer une seconde expérience. Le but de cette deuxième expérimentation était de pouvoir mieux préciser l'effet du gradient de texture. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode graphique et fait varier la position de l'étalon en employant, en plus de l'illusion de Ponzo, la figure en T de l'illusion de la verticale. Les résultats montrent que la position de l'étalon, sur une surface en deux dimensions, est un facteur qui influence l'intensité de l'illusion de Ponzo et l'illusion de la verticale. D'après ces mêmes données, le gradient de texture de la surface de fond serait un facteur négligeable. Une question que soulevaient ces derniers résultats concernait l'importance du facteur hauteur dans le plan lorsque la figure illusoire est inversée. La troisième expérience, qui porte sur l'orientation de l'illusion, a été effectuée pour tenter de répondre à cette question. L'objectif de la dernière expérience est de répondre à une interrogation sur certaines difficultés engendrées par l'utilisation de la méthode graphique.

Il nous paraît important de considérer cinq aspects dans la discussion générale de notre étude.

Nous commencerons par discuter le facteur sexe des observateurs qui a été étudié lors de la première expérience. Ensuite, il sera question des deux méthodes psychophysiques utilisées: la méthode constante et la méthode graphique. La première a servi pour la première expérimentation et la seconde pour les trois autres expériences. Après quoi, nous essayerons d'évaluer, à partir des résultats expérimentaux, l'influence de trois facteurs de variation de l'illusion: la position de l'é-

talon, l'orientation de la figure et le gradient de texture de l'arrière-plan. L'influence de la position de l'étaillon peut être étudiée d'après les données de la deuxième et de la troisième expérience. L'effet de l'orientation de la figure est estimé en analysant les résultats de la troisième expérience. La première et la deuxième expérimentation portent sur l'influence du gradient de texture de l'arrière-plan.

L'analyse des résultats de la première expérience ne permet pas de constater une différence entre les hommes et les femmes dans la susceptibilité à l'illusion de Ponzo. Ces résultats sont conformes à ceux d'une étude de Porac et al. (1979) qui avait pour objet d'investiguer la possibilité d'obtenir des réponses différentes aux illusions géométriques selon le sexe des observateurs. Avec un échantillon de 221 sujets ils ne trouvent aucune différence due au sexe des observateurs. Il nous semble important de souligner le fait que les données obtenues par la présente recherche, sur les différences attribuables au sexe, proviennent d'un seul groupe d'âge.

Il existe plusieurs méthodes psychophysiques applicables aux problèmes étudiés dans cette recherche. Nous avons essayé de choisir les méthodes qui, éventuellement devaient permettre d'aboutir aux résultats les plus précis. Notre choix a été conditionné par leurs avantages et leurs inconvénients. Comme le souligne Vurpillot (1963), ceux-ci peuvent dépendre de la population expérimentale, des illusions étudiées et des facteurs de variation.

La méthode constante semble être celle qui est la plus fréquemment utilisée pour l'étude des illusions optico-géométriques. Sa principale caractéristique est de faire intervenir des jugements comparatifs

différentiels sans que l'observateur n'ait aucune connaissance sur les variations que subit le stimulus. Lépine et Fraisse (1963), qui ont effectué une étude de trois méthodes psychophysiques appliquées à une mesure de seuil différentiel en concluent que la méthode constante permet d'obtenir les résultats les plus stables, les moins dispersés, et probablement les plus valides. C'est pourquoi, nous avons d'abord opté pour la méthode constante.

Considérant que la méthode de mesure utilisée peut être un facteur de variation de l'illusion et que chaque méthode est entachée d'erreurs spécifiques, nous avons estimé qu'il était préférable d'utiliser une autre méthode de mesure lors de la seconde expérience.

Etant donné l'âge des sujets, il nous semblait possible d'utiliser la méthode graphique. Comme le font remarquer Lépine et Fraisse (1963), elle est pratiquement inutilisable avec les enfants et d'ailleurs, les résultats dépendent trop de l'âge de ceux-ci. L'âge des observateurs qui ont participé aux expériences varie entre 20 et 30 ans. Nous estimons que ces adultes ont une activité perceptive développée et qu'ils sont suffisamment maîtres de leur motricité.

Afin de vérifier si la coordination entre les sensations visuelles et les sensations kinesthésiques a été un facteur de variation des illusions, nous avons fait varier la distance du segment de ligne étalon vertical. L'observateur devait tracer un segment de même longueur. Dans cette expérience, il n'y a pas de figure illusoire, c'est seulement le segment de ligne à reproduire qui est présenté au sujet. Ainsi, le seul facteur de variation est la distance entre l'observateur et le segment de ligne étalon. L'analyse des résultats ne révèle pas une varia-

tion significative de la longueur du segment de ligne variable qui serait attribuable à la distance de cet étalon par rapport à l'observateur. Ces résultats suggèrent que la coordination entre les deux sensations est un facteur négligeable. Il serait vraisemblable de supposer que les différences trouvées par nos expériences sur les illusions ne sont pas imputables à la méthode graphique utilisée.

L'usage de deux méthodes de mesure nous a permis de comparer les résultats de la première expérience, effectuée avec la méthode constante, à ceux de la deuxième expérience, obtenus par la méthode graphique. Pour ces expérimentations, les situations sont les mêmes ce qui nous donne la possibilité de faire une telle comparaison des résultats.

L'intensité de l'illusion peut différer selon l'élément de la figure qui sert d'étalon. Ce type de variation est appelé l'erreur de l'étalon. Une variation de la position de l'étalon offre la possibilité d'exploiter des données relatives à son orientation et à sa position dans le plan. Un des problèmes soulevé par les résultats qui indiquaient un effet non significatif du gradient de texture de l'arrière-plan est de déterminer si l'influence aurait été la même avec des segments de lignes verticaux et par conséquent, comme le suppose Gillam (1973), dans la dimension d'une surface en s'éloignant. En effet, les segments de lignes à comparer de l'illusion de Ponzo sont tracés horizontalement et, selon Gillam (1980), la surestimation du segment supérieur serait causée par la perspective linéaire. La méthode de reproduction graphique permet de présenter à l'observateur, comme étalon, le segment de ligne le plus rapproché du sommet de l'angle ou celui qui en est le plus éloigné. Ain-

si, il est possible de vérifier si la variation de la position de l'éta^{lon} influence sur l'intensité de l'illusion de Ponzo lorsque la figure est dessinée sur un arrière-plan qui représente une surface en s'éloignant.

L'analyse des résultats de la deuxième et de la troisième expérience révèle des différences significatives ($F = 18.78, p < .01$) et ($F = 41.947, p < .01$) qui seraient produites par la variation de la position du segment de ligne étalon. Par contre, cette variation de l'éta^{lon} aurait un effet négligeable lorsque les différents arrière-plans des situations de la deuxième expérience sont considérés.

Avec la figure en T inversée de l'illusion de la verticale, il nous semblait possible de faire ressortir l'effet de la texture de l'arrière-plan puisque l'un des deux segments de lignes, qui forment la figure, se trouve dans la position horizontale.

Nous avons mesuré l'illusion avec l'éta^{lon} vertical et l'éta^{lon} horizontal. Le sujet devait compléter le dessin tracé sur un arrière-plan d'une situation expérimentale.

Il ressort de nos analyses que l'intensité de l'illusion varie en fonction du segment de ligne étalon présenté. Par contre, il n'y aurait pas de différences marquées, correspondantes à l'utilisation de l'un ou l'autre segment comme étalon, selon les arrière-plans des situations de la deuxième expérience.

Ce qui est surtout remarquable dans les résultats obtenus, autant avec l'illusion de Ponzo qu'avec l'illusion de la verticale, c'est le fait que, contrairement aux hypothèses formulées, le gradient de texture

représenté sur l'arrière-plan de la figure d'illusion, ne semble pas affecter la perception de l'illusion malgré les variations de la position de l'étalon.

Il nous semble que ce phénomène peut s'expliquer, en partie, par les formes des figures utilisées: les segments de lignes à comparer de l'illusion de Ponzo sont horizontaux ce qui ne correspond peut être pas avec la profondeur suggérée par l'arrière-plan et d'autre part, même si dans la figure en T il y a un segment vertical, celui-ci coupe en deux le segment horizontal, ce qui nous oblige, dans l'interprétation, à tenir compte de l'effet de bisection. Nous pensons que l'explication de ce fait relève aussi de la compréhension des déformations perceptives produites par les illusions optico-géométriques.

L'inversion de la figure d'illusion devait nous permettre de vérifier si les différences relatives à la position de l'étalon, seraient les mêmes lorsque le stimulus est dans l'orientation contraire. L'analyse des résultats révèle que l'illusion de Ponzo est moins forte quand le sommet de l'angle est situé vers le bas. L'analyse des données sur l'orientation de l'illusion de la verticale montre que l'effet de l'orientation n'a pas une valeur significative.

Ces résultats concordent avec les données des recherches qui ont porté sur l'influence de l'orientation de l'illusion de Ponzo (Brislin, 1974, Leibowitz et al. 1969). Ils semblent interprétables d'après la théorie proposée par Gregory (1963). Les résultats relatifs à l'orientation de l'illusion de la verticale ne sont pas analogues à ceux des recherches sur ce sujet (Thompson et Schiffman, 1974; Schiffman et Thompson 1975). Il est possible que l'effet de bisection ait atténué l'influence

du facteur orientation de la figure ce qui pourrait expliquer une telle différence. Dans ce sens, nous estimons qu'il aurait peut-être été préférable d'utiliser la figure en L de l'illusion de la verticale.

L'étude d'une relation possible entre une modification du gradient de texture représenté sur l'arrière-plan de la figure d'illusion et une variation de l'intensité de l'illusion constitue l'objectif principal de la présente recherche. Après avoir brièvement exposé les faits expérimentaux recueillis, nous essayerons de faire le point en discutant les résultats en fonction de certains aspects d'interprétations théoriques qui ont été donnés aux illusions optico-géométriques.

L'analyse des résultats de la première et de la deuxième expérience révèle qu'il n'y a pas de différences marquées selon l'arrière-plan de l'illusion correspondant à une situation expérimentale. Dans la situation contrôle, la figure était tracée sur un carton blanc, à la situation 2, le gradient de texture de la surface de fond est égal à celui d'un plan frontal, à la situation 3; à celui d'un plan horizontal et à la situation 4, à celui d'un plan horizontal inversé.

La combinaison des probabilités de l'analyse des résultats de la première expérience avec celles de l'analyse des résultats de la deuxième expérience n'atteint pas le niveau requis de signification.

L'interprétation qui nous apparaît comme étant la plus probante, pour expliquer ces résultats, est celle élaborée par Gillam (1973, 1980). Il suppose que l'appréciation de la profondeur n'est pas le phénomène à l'origine des mécanismes de constance de l'image. D'après les résultats de ses recherches (Gillam, 1973), le phénomène de la percep-

tion de la profondeur serait indépendant du phénomène de constance des images. La taille pourrait être estimée à partir du rapport entre la largeur de l'objet et la largeur de l'arrière-plan. Ainsi, dans le dessin de la figure classique de Ponzo, les dimensions seraient progressivement comprimées vers le bord supérieur. Gillam (1980) appelle cette compression des dimensions horizontales la perspective linéaire. Lorsque des traits horizontaux parallèles se rapprochent les uns des autres à mesure de l'éloignement vers l'horizon; les dimensions verticales seraient progressivement comprimées. Cette déformation correspondrait à la perspective d'une surface qui s'éloigne.

Si effectivement, la perception de la longueur d'un segment de ligne peut être modifiée par de telles compressions des dimensions, nous avons des éléments pour expliquer les résultats obtenus.

Sur les stimuli présentés aux observateurs, nous retrouvons les deux types de perspectives. La figure de Ponzo produit la compression des dimensions horizontales et l'arrière-plan, la compression des dimensions verticales. Les deux effets sur l'intensité de l'illusion ont pu s'additionner ou s'annuler. Les résultats de la présente recherche ne permettent pas de le déterminer.

La figure de l'illusion de la verticale soulève la même difficulté. La surestimation du segment de ligne vertical peut dépendre de la perspective de l'arrière-plan mais, ce segment est comparé à un segment horizontal dont la perception n'est pas modifiée par la compression des mêmes dimensions.

Selon la théorie de l'échelle de constance, il semblerait que

les gradients de texture représentés sur les arrière-plans n'auraient pas d'effet sur le fonctionnement de l'échelle de constance secondaire. L'arrière-plan annulerait la perception d'une profondeur. Comme le fait remarquer Horrell (1971), en l'absence d'une profondeur perçue, l'intensité de l'illusion relèverait uniquement de l'échelle de constance primaire. Ainsi, les variations du gradient de texture représentée sur l'arrière-plan, n'entraîneraient pas de changements pour ce qui a trait à la perception en profondeur de la figure d'illusion. Ceci expliquerait que nous n'avons pas retrouvé de différences marquées imputables au gradient de texture de l'arrière-plan.

Conclusion

Par ce travail, nous avons cherché à investiguer une possible relation entre l'intensité de l'illusion de Ponzo et de l'illusion de la verticale et, le gradient de texture représenté sur l'arrière-plan de ces figures d'illusion. La méthode expérimentale se retrouve au premier plan de notre étude.

Nous avons réalisé deux expériences qui ont porté sur l'influence du gradient de texture de l'arrière-plan. Les résultats de la première, recueillis par la méthode constante, indiquaient un effet mineur du gradient de texture. L'analyse des données de la deuxième expérience, obtenue par la méthode de reproduction graphique, révélait également que ce facteur est négligeable. La combinaison des analyses statistiques relatives à chacune des ces expériences et l'analyse des résultats d'une quatrième expérimentation, qui a porté sur l'usage de la méthode graphique, montrent que la faible influence du gradient de texture ne dépend pas de la méthode de mesure utilisée.

Afin de faire ressortir davantage l'influence du gradient de texture, nous avons fait varier la position de l'étalon et l'orientation de la figure. Il ressort de l'analyse des résultats, qu'effectivement, ces deux facteurs ont une influence marquée sur la perception illusoire. Par contre, ces facteurs n'ont pas permis de mettre en relief une influence attribuable au gradient de texture représenté sur l'arrière-plan.

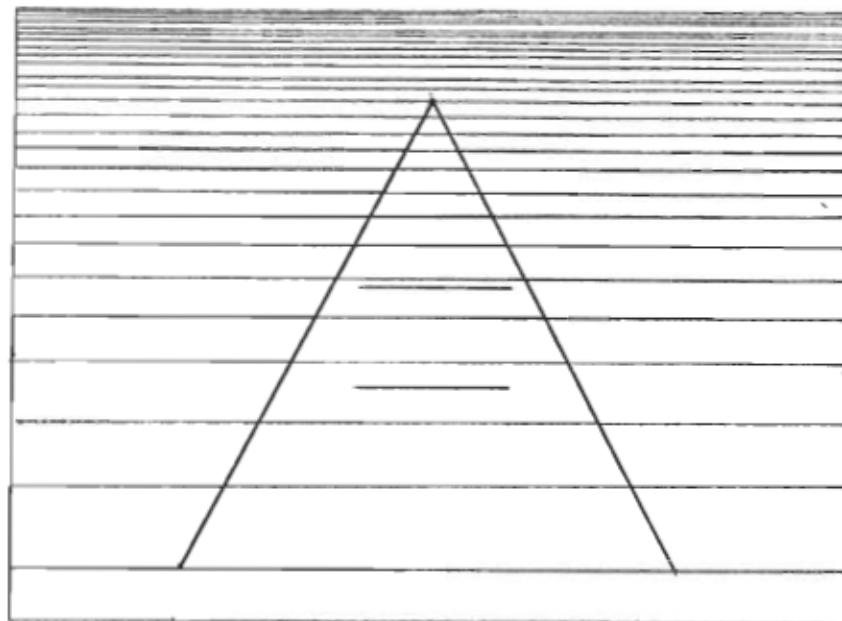
La principale conclusion à tirer de ce travail est que l'illusion de Ponzo et l'illusion de la verticale en forme de T, ne seraient pas af-

fectées par un gradient de texture représenté en deux dimensions.

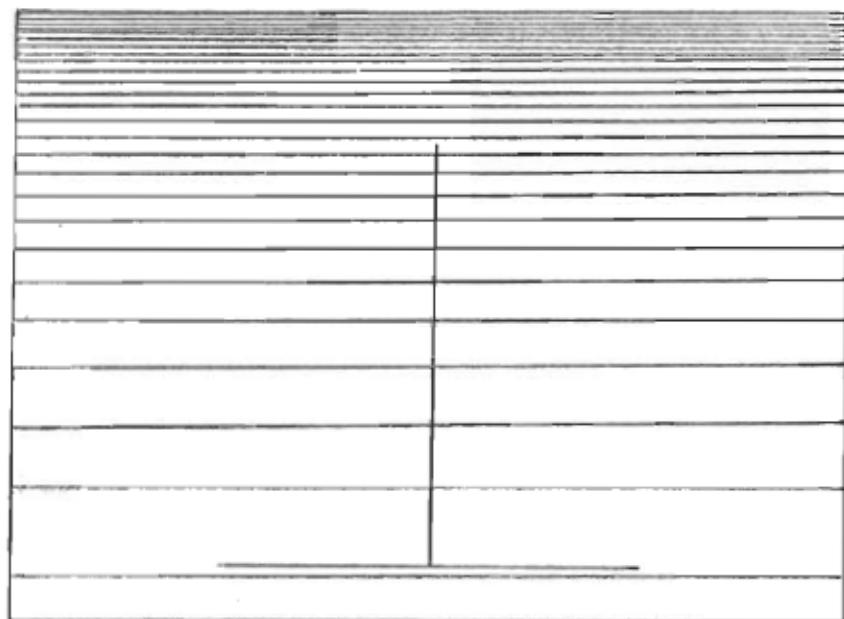
Notre recherche a porté sur deux figures d'illusion qui, à notre avis, de par leurs composantes spécifiques se prêtaient bien à l'étude de l'influence du gradient de texture. Cependant, il découle des résultats obtenus qu'il aurait été préférable d'utiliser la figure en L de l'illusion de la verticale.

Nous estimons que l'usage du gradient de texture, envisagé comme étant un facteur d'illusion, peut éventuellement nous permettre de mieux comprendre les déformations perceptives produites par les illusions optico-géométriques. En ce sens, notre travail représente un effort pour enrichir la connaissance que nous en avons.

Appendice A
Résultats individuels de l'expérience 1



a



b

Fig. 3 - Figures d'illusion reproduites sur un arrière-plan texturé selon un plan longitudinal.
a: illusion de Ponzo; b: illusion de la verticale.

Tableau 1
Longueur de la variable sur chaque
carte de l'illusion de Ponzo

Cartes	Longueur de la variable	
1	3, 82	cm
2	4, 4533	cm
3	5, 0866	cm
4	5, 7199	cm
5	6, 3532	cm
6	6, 9865	cm
7	7, 6198	cm
8	8, 2531	cm
9	8, 8864	cm
10	8, 5197	cm

L'étalon = 5, 72 cm (constante)

Tableau 2

Longueur de la variable lors de l'égalisation subjective
 pour chacun des seize sujets dans les quatre si-
 tuations de l'illusion de Ponzo en fonction
 de l'ordre de passation et du sexe

Sujets	Sexe	Ordre de passation	Situation			
			1	2	3	4
1	F	1-2-3-4	6,05	6,67	6,67	6,67
2	F	2-3-4-1	6,05	6,05	6,67	6,67
3	F	3-4-1-2	6,05	6,05	6,67	6,05
4	F	4-1-2-3	6,67	6,67	6,67	6,67
5	F	1-2-3-4	6,67	6,67	6,67	6,67
6	F	2-3-4-1	6,67	6,67	6,67	6,67
7	F	3-4-1-2	6,05	6,67	6,05	6,67
8	F	4-1-2-3	6,67	6,67	6,67	6,67
9	M	1-2-3-4	6,05	6,05	6,05	6,05
10	M	2-3-4-1	6,05	6,67	6,67	6,67
11	M	3-4-1-2	7,32	7,32	6,67	6,67
12	M	4-1-2-3	6,67	6,67	7,32	7,32
13	M	1-2-3-4	6,05	6,67	6,67	6,67
14	M	2-3-4-1	6,67	6,67	6,67	6,67
15	M	3-4-1-2	6,67	7,32	6,67	6,67
16	M	4-1-2-3	6,67	7,32	6,67	6,67

Appendice B

Résultats individuels de l'expérience 11

Tableau 5

Longueur de la variable lors de l'égalisation subjective pour chacun des seize sujets dans les quatre situations de l'illusion de Ponzo en fonction de la position de l'étalon et de l'ordre de présentation

Sujets	Position de l'étalon	Ordre de passation	situation			
			1	2	3	4
1	BAS	1-2-3-4	5.2	5.5	5.4	5.1
2	BAS	2-3-4-1	5.2	5.2	5.0	5.3
3	BAS	3-4-1-2	6.1	5.6	5.7	5.6
4	BAS	4-1-2-3	5.2	4.7	5.0	5.1
5	BAS	1-2-3-4	5.9	5.8	6.0	6.0
6	BAS	2-3-4-1	5.9	6.0	5.4	5.6
7	BAS	3-4-1-2	5.6	5.7	6.0	5.8
8	BAS	4-1-2-3	5.4	5.5	5.6	5.6
9	HAUT	1-2-3-4	7.4	7.2	6.9	6.6
10	HAUT	2-3-4-1	7.0	7.8	7.5	7.3
11	HAUT	3-4-1-2	6.2	6.4	6.1	6.1
12	HAUT	4-1-2-3	6.1	6.3	6.4	6.6
13	HAUT	1-2-3-4	6.1	6.3	5.9	6.1
14	HAUT	2-3-4-1	8.4	9.3	8.6	7.7
15	HAUT	3-4-1-2	6.3	6.4	6.5	6.2
16	HAUT	4-1-2-3	7.1	6.7	6.8	7.1

Tableau 6

Longueur de la variable lors de l'égalisation subjective pour chaque des seize sujets dans les quatre situations de l'illusion de la verticale en fonction de la position de l'éta^{lon} et de l'ordre de présentation

Sujets	Position de l'éta ^{lon}	Ordre de passation	Situations			
			1	2	3	4
1	horizontal	1-2-3-4	19.0	18.7	17.5	18.5
2	horizontal	2-3-4-1	19.4	20.2	19.1	19.6
3	horizontal	3-4-1-2	18.9	18.6	18.0	18.1
4	horizontal	4-1-2-3	16.4	17.2	16.6	14.3
5	horizontal	1-2-3-4	18.2	17.5	18.4	17.3
6	horizontal	2-3-4-1	19.4	16.8	17.6	17.6
7	horizontal	3-4-1-2	17.0	16.8	17.5	17.1
8	horizontal	4-1-2-3	14.5	15.2	13.5	14.9
9	vertical	1-2-3-4	20.8	25.0	22.7	24.2
10	vertical	2-3-4-1	25.2	21.4	22.7	27.0
11	vertical	3-4-1-2	23.9	24.2	26.6	24.4
12	vertical	4-1-2-3	20.7	21.1	22.1	21.1
13	vertical	1-2-3-4	22.4	24.4	23.1	24.0
14	vertical	2-3-4-1	25.2	28.8	28.7	22.2
15	vertical	3-4-1-2	25.2	25.7	26.6	26.2
16	vertical	4-1-2-3	23.6	22.9	23.1	24.3

Appendice C
Résultats individuels de l'expérience 111

Tableau 10

Longueur de la variable lors de l'égalisation subjective
pour chacun des seize sujets dans les deux situa-
tions de l'illusion de Ponzo en fonction de la
position de l'étalon de l'orientation de la
figure et de l'ordre de présentation

Sujets	Position de l'étalon	Ordre de passation	Orientation	
			classique	inversée
1	HAUT	1-2	6.8	6.5
2	HAUT	2-1	7.2	6.8
3	HAUT	1-2	7.4	6.9
4	HAUT	2-1	7.3	7.3
5	HAUT	1-2	5.7	5.6
6	HAUT	2-1	6.6	6.4
7	HAUT	1-2	6.5	6.6
8	HAUT	2-1	7.0	7.2
9	BAS	1-2	5.4	5.3
10	BAS	2-1	5.5	5.4
11	BAS	1-2	5.5	5.3
12	BAS	2-1	5.3	5.3
13	BAS	1-2	5.7	5.6
14	BAS	2-1	5.7	5.8
15	BAS	1-2	5.4	5.2
16	BAS	2-1	5.7	5.4

Tableau 11

Longueur de la variable lors de l'égalisation subjective
 pour chacun des seize sujets dans les deux situations de l'illusion de la verticale en fonction
 de la position de l'étalon, de l'orientation de la figure et de l'ordre de présentation

Sujets	Position de l'étalon	Ordre de passation	Orientation	
			T	T inversé
1	horizontal	1-2	16.9	17.0
2	horizontal	2-1	18.4	17.0
3	horizontal	1-2	14.9	15.0
4	horizontal	2-1	14.4	13.5
5	horizontal	1-2	16.8	17.5
6	horizontal	2-1	15.0	15.8
7	horizontal	1-2	15.6	15.7
8	horizontal	2-1	15.2	16.6
9	vertical	1-2	25.5	26.2
10	vertical	2-1	24.3	25.6
11	vertical	1-2	20.6	21.4
12	vertical	2-1	24.9	24.1
13	vertical	1-2	22.7	23.8
14	vertical	2-1	22.6	22.4
15	vertical	1-2	22.7	24.8
16	vertical	2-1	24.8	28.0

Appendice D

Résultats individuels de l'expérience 1V

Tableau 15

Longueur de la variable lors de l'égalisation subjective pour chacun des six sujets en fonction de la position de l'é-talon, des essais, de l'ordre de présentation et du sexe

Sujets	Sexe	Ordre de passation	Essais	Distance de l'é-talon		
				5 cm	30 cm	60 cm
1	M	1-2-3	1	20.5	20.0	20.8
			2	20.0	20.0	19.8
			3	19.9	20.0	19.0
2	M	2-3-1	1	21.9	19.3	18.1
			2	21.0	20.4	20.0
			3	20.8	20.8	18.8
3	M	3-2-1	1	20.9	20.1	21.2
			2	20.6	20.1	21.2
			3	20.3	19.9	20.0
4	F	1-2-3	1	19.9	20.0	19.3
			2	20.3	19.9	19.2
			3	20.0	19.9	19.2
5	F	2-3-1	1	21.8	19.6	20.2
			2	22.2	19.6	20.0
			3	21.9	19.5	20.4
6	F	3-2-1	1	19.1	20.2	20.0
			2	19.6	20.3	20.3
			3	20.0	20.5	20.5

Remerciements

Au terme de cette recherche nous voulons remercier Monsieur Roger Ward, Ph.D., à qui nous sommes redevables d'une assistance constante et éclairée. Nous remercions également, toutes les personnes qui ont facilité l'élaboration et la réalisation du présent travail et particulièrement, M. Jean-Guy Goderre, M.A. (Ps.), pour son aide et ses encouragements.

Références

- BRISLIN, R. W. (1974). The Ponzo illusion. Journal of cross-cultural psychology, 5, 139-161.
- BROWN, L. B., HOUSSIADAS, L. (1964). Illusory perception as constancy phenomenon, Nature, 204, 305.
- BROWN, L. B., HOUSSIADAS, L. (1965). The perception of illusions as a constancy phenomenon. British journal of psychology, 56, 135-141.
- CARLSON, J. (1966). Effect of instructions and perspective-drawing ability on perceptual constancies and geometrical illusions. Journal of Experimental psychology, 72, 874-879.
- CHARBONNEAU, C., GRANGER, L., MATHIEU-GRANGER, Monique, MORIN, C. (1971). Introduction à la méthode expérimentale en psychologie. Institut de psychologie, Université de Montréal.
- COREN, S., GIRGUS, J.S. (1975). Depth cues and constancy scaling in the horizontal-vertical illusion: The bisection error. Canadian Journal of Psychology, 29, 59-65
- COREN, S., GIRGUS, J.S. (1978). Seeing is deceiving : The psychology of Visual Illusions. Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- DAY, R. H. (1966). Perception. New-York: Brown Company Publishers.
- DAY, R. H. (1972). Visual spatial illusions : a general explanation. Science, 175, 1335-1340.
- FISHER, G. H. (1967). A common principle relating the Müller-Lyer and the Ponzo illusion. American journal of Psychology, 80, 626-631.
- FISHER, G. H. (1968a). Illusions and size constancy. American journal of Psychology, 81, 2-20.

- FISHER, G. H. (1968b). Gradients of distortions seen in the context of the Ponzo illusion and other contours. Quarterly Journal of experimental Psychology, 20, 212-217.
- FISHER, G. H. (1970). An experimental and theoretical appraisal of the perspective and size-constancy theories of illusions. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 22, 631-652.
- FISHER, G. H. (1972). Towards a new explanation for the geometrical illusions : "apparent depth or contour proximity ?" Ergonomics, 12, 607-621.
- FISHER, G. H. (1973). Towards a new explanation for the geometrical illusions : II. apparent depth or contour proximity ? British Journal of Psychology, 64, 607-621.
- GIBSON, J. J. (1948). Etude des phénomènes perceptifs, in, T. G. Andrews : Méthodes de la psychologie (pp. 191-227). Paris : Presses Universitaires de France, 1952.
- GIBSON, J. J. (1950). The perception of the Visual World. Boston : Houghton Mifflin.
- GIBSON, J. J. (1959). Perception as a function of stimulation, in S. Koch (Ed.) : Psychology : a study of a Science (pp. 457-486). New-York: McGraw-Hill.
- GIBSON, J. J. (1966). The Senses considered as perceptual systems. Boston : Houghton Mifflin.
- GILLAM, B. (1973). The nature of the size scaling in the Ponzo and related illusions. Perception and psychophysics, 14, 353-357.
- GILLAM, B. (1980). Les illusions géométriques. Pour la science, 3, 50-58.
- GREEN, R. T., HOYLE, E. M. (1963). The poggendorff illusion as a constancy phenomenon. Nature, 200, 611-612.
- GREEN, R. T., HOYLE, E. M. (1964). The influence of spatial orientation on the Poggendorff illusion. Acta Psychologica, 22, 348-366.

- GREGORY, R. L. (1963). Distortion of visual space as inappropriate constancy scaling. Nature, 199, 678-680.
- GREGORY, R. L. (1964). A Reply. Nature, 204, 302-303.
- GREGORY, R. L. (1966). Les illusions visuelles, in B. M. Foss (Ed.): Les voies nouvelles de la psychologie (pp. 73-107). Verviers: Editions Gérard, 1971.
- GREGORY, R. L. (1967). Scaling theory of the illusions and its implications. Quarterly journal of Experimental Psychology, 19, 219-223.
- GREGORY, R. L. (1968). Visual illusions. Scientific American, 219, 66-76.
- GREGORY, R. L. (1973). A discussion of G. H. Fisher's " Towards a new explanation for the geometrical illusions: apparent depth or contour proximity ? " and the inappropriate constancy-scaling theory. British journal of psychology, 64, 623-626.
- GREGORY, R. L., HARRIS, J. P. (1975). Illusion-Destruction by appropriate scaling. Perception, 4, 203-220.
- GUILFORD, J. P. (1954). Psychometric methods (2e éd. rev.). New-York: McGraw-Hill.
- HORRELL, R. L. (1971). Retinal image or perceived features as determinants of error in geometric illusions ? Quarterly journal of Experimental Psychology, 23, 97-106.
- HUMPHREY, N. K. (1971). Contrast illusions in perspectives. Nature, 232, 91-93.
- HUMPHREY, N. K., MORGAN, M. J. (1965). Constancy and the geometric illusions. Nature, 202, 744-745.
- KOFFKA, K. (1935). Principles of Gestalt Psychology. New-York: Harcourt, Brace.
- LEIBOWITZ H., HARVEY, L. (1969). The effect of instructions, environment, and type of test-object on matched size. Journal of experimental psychology, 81, 36-43.

- LEIBOWITZ, H. JUDISH, V. (1967). The relation between age and magnitude of the Ponzo illusion. American journal of psychology, 80, 105-109.
- LEIBOWITZ, H., BRISLIN, R., PERLMUTTER, L., HENNESSY, R. (1969). Ponzo perspective illusion as a manifestation of space perception. Science, 166, 1174-1176.
- LEPINE, D., FRAISSE, P. (1963). Etude génétique et comparée des méthodes psychophysiques. Année Psychologique, 63, 309-332
- MARQUER, P. (1973). Effet de l'environnement sur l'illusion de Müller-Lyer. Bulletin de psychologie, 27, 572-577.
- PORAC, C., COREN, S., GIRGUS, J.S., VERDE, M. (1979). Visual-geometric illusions: unisex phenomena. Perception, 8, 401-412
- SCHIFFMAN, R. H., THOMPSON, J. G. (1975). The role of figure orientation and apparent depth in the perception of the horizontal-vertical illusion. Perception, 4, 79-83.
- SCHIFFMAN, R. H., THOMPSON, J. G. (1978). The role of apparent depth and context in the perception of the Ponzo illusion. Perception, 7, 47-50.
- SHINA, K., FREEMAN, R. B. (1974). Dimensional and judgmental determinants of illusions of visual size. Japanese psychological research, 16, 76-83.
- SOKAL, R. R., ROHLF, J. (1969). Biometry. San Francisco, W.M. Freeman.
- THOMPSON, J. G., SCHIFFMAN, R. H. (1974). The influence of figure size and orientation on the magnitude of the horizontal-vertical illusion. Acta-Psychologica, 38, 413-420.
- THURSTONE, L. L. (1948). Les méthodes psychophysiques, in, T. G. Andrews: Méthodes de la psychologie (pp. 147-190). Paris: Presses Universitaires de France, 1952.

UNDERWOOD, B. J. (1949). Experimental Psychology. New-York :
Appleton-Century-Crofts.

VURPILLOT, Eliane. (1963). L'organisation: son rôle dans l'évolution
des illusions optico-géométriques. Paris: Vrin.

WINER, B. V. (1971). Statistical principles in experimental design
(2ième éd. rev.) New-York: McGraw-Hill.