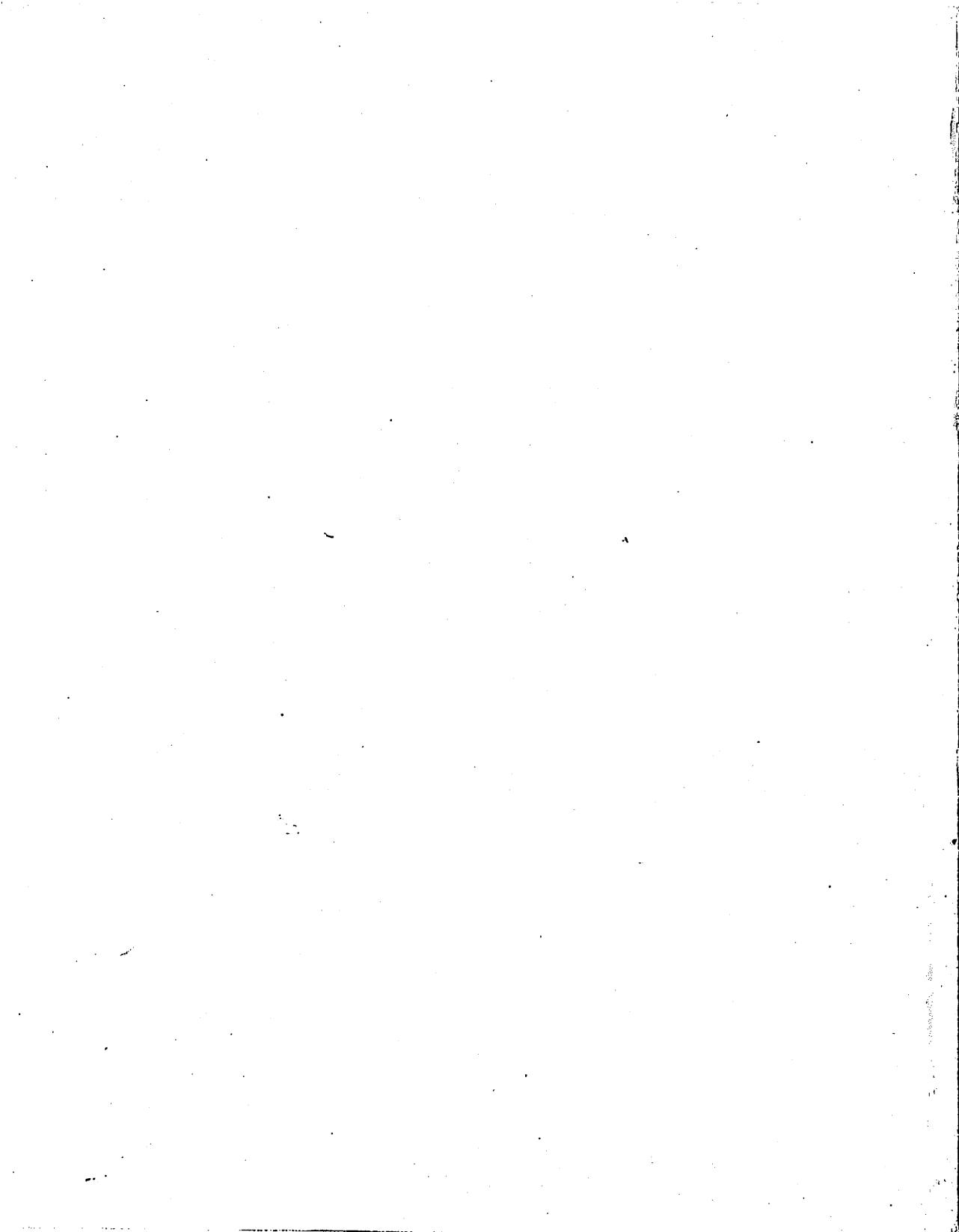


Examen critique  
de la méthode graphique et  
de la méthode des courbes  
en psychologie.



1.

Examen critique de la méthode  
graphique et de la méthode des courbes  
en psychologie.

---

Introduction.

Le dessin primitif a été une tache de lumière, d'ombre ou de couleur. C'est l'idée de Leonardo da Vinci. Il en voyait le type dans l'ombre portée.

Platon en a une notion analogue. Dans le Ménon il définit la figure comme une qualité différente de ce qui est autour. C'est la notion de la figure limitée de toutes parts. (σπατεῖον - indéfini conclusum) Elle a prévalu en géométrie élémentaire. Elle aboutit à distinguer le contenant et le contenu. Elle a pour corollaire la notion de séparation ou limite entre le contenant et le contenu, et de démarcation entre ce qui est intérieur et ce qui est extérieur à la figure. La trace de cette vue se retrouve dans la définition du cercle par Euclide.

Figures.

La limite est toujours sans épaisseur, que ce soit une surface, une ligne

ou un point. Elle est là où le contour finit et où le contour commence. Elle n'est pas commune au contour et au contour. Entre les deux il n'y a rien. La ligne noire que l'on trace sur le papier avec une tige. ligne est une espèce de rom-pant minuscule à deux bords. La ligne réelle est un de ces deux bords. C'est une limite sans épaisseur. Le microscope ne la magnéfie pas. C'est une abstraction, donc quelque chose d'idéal. En même temps c'est une réalité logique et nécessaire qui détermine des réalités en tant que forme. Les définitions d'Euclide concernent ces caractères. Lord Clifford en montre le sens pratique dans son livre: "Common Sense in Abolition". On peut ajouter que la forme est une réalité, parce qu'on peut la toucher des mains et l'ombrouner par le regard, espèce de touche de l'écat, même recourant l'idée des anciens, qui se figuraient la vue comme une appréhension des choses par des rayons sortant de l'œil. Cette notion était assez puissante chez les Ro-

mais pour entrer dans leur définitions juridiques.

La notion de figure à l'origine a donc trait à ce qui est contenu. (ὄργανον) Ensuite on est venue à distinguer dans le contenu la qualité ou matière et la forme, élément actif, déterminant, essentiel. La philosophie et la mathématique se sont emparé de cette distinction qui pour la philosophie péripatéticienne est devenue fondamentale.

Les philosophes, s'attachant aux schèmes et aux idées, abandonnèrent aux artistes la réalité visuelle et palpable. En distinguant entre le contour et le contenu on classifie les dessins en peintures et en figures. Celles-ci remplacèrent pour les anciens géomètres nos formules actuelles.

Ces figures, bien que abstraites, avaient conservé en tant que réalités tangibles toute leur puissance déterminante et formative sur leur contenu envisagé comme quantité. On pourrait attribuer

à chaque point du contour une valeur numérique par rapport à chaque autre. On était conduit à envisager les formes sous l'espèce de nombre. Le nombre semblait aux philosophes ainsi la réalité même, tout au moins l'aspect le plus complet, le plus exact et le plus précis de la réalité. Par le moyen des figures, ces relations numériques étaient pour ainsi dire devenues palpables. On pouvait dans un contour attribuer à tout point une relation avec tout autre point choisi de préférence à l'intérieur. Le procédé fut réalisé à la perfection pour le cercle. Aussi le cercle passa-t-il pour la figure la plus parfaite. Cette idée était tellement captivante qu'elle a dominé les esprits jus-  
qu'à Kepler, qui eut peine à s'en affranchir, comme le démontre son traité où il établit une relation entre les distances des planètes alors connues et la série des cinq corps réguliers inscrits à la sphère.

Courbes.

Enfin cette idée artificielle d'attribuer des valeurs numériques aux points d'un contour, après avoir orienté les mathématiciens depuis

la plus haute antiquité, comme le prouve l'arrangement quadrillé de la table de Pythagore, fut formulée définitivement par Descartes. Depuis lors on n'a pas cessé de l'appliquer et de la vulgariser. On a transcrit toutes sortes de tables ou séries numériques en courbe ou se servant de coordonnées cartésiennes, c'est-à-dire de papier quadrillé, procédé à la fois le plus antique et le plus moderne pour rendre aux yeux les relations numériques et les rendre plus adéquates à notre esprit en les rendant synoptiques et spatiales, en les soumettant à l'appréciation musculaire de la vue et presque du toucher.

Ce procédé si cord et commode a été employé en géométrie, en mécanique, en astronomie, en physique, en météorologie, dans toutes les sciences qui s'attachent aux lois des phénomènes et cherchent non seulement à les expliquer, mais aussi à les prédire. Le procédé permet de compléter les observations par l'interpolation, d'en corriger les écarts et de prolonger

la loi, entrevue ou définitivement constatée, dans le passé et dans l'avenir.

Il a été employé pour conserver et enregistrer les observations, pour les comparer et les communiquer, pour établir les lois scientifiques et les recueillir du caractère synonomique. L'emploi typique du procédé est celui que l'on fait les ingénieurs lorsque'ils établissent un profil en long pour les projets de routes ou canaux. Un tel profil établit toutes les particularités, individuelles de la ligne à travers le terrain en montant et en descendant. On y mesure généralement l'échelle des ordonnées ou verticales en prenant dix fois celle des abscisses ou distances horizontales. Le fait est bon à noter comme montrant outre l'arbitraire des échelles la complète indépendance des deux échelles horizontales et verticales. Une tangente à un point quelconque de la courbe aurait une échelle encore tout à fait différente mais qui ne serait plus arbitraire.

Echelles.



En variant arbitrairement l'échelle de deux diamètres perpendiculaires d'un cercle on peut illustrer d'une manière remarquable l'effet qui survient l'échelle pour une même courbe qui conserve sa forme générale. Les résultats sont plus variés que ceux qu'on peut obtenir par la simple projection et même par la perspective. Les échelles peuvent même être variées suivant des degrés inégaux quelconques. L'application de cette idée aux courbes psycho-physiologiques tend à les mieux faire apprécier. Il faudrait illustrer ceci par de beaux dessins.

Le même procédé de profil est employé par les ingénieurs hydrographes pour représenter les creux et dépressions d'une rivière passant à un point donné. Mais ici il s'agit déjà de courbes qui montrent une périodicité.

Dans ces cas et les cas semblables ce que l'on représente en abscisse et en ordonnée ce sont des quantités extensives, comme des longueurs, des degrés.

La météorologie fait un emploi très étendu de courbes construites ou fournies par des instruments enregistreurs où les abscisses représentent des temps, tandis que les ordonnées représentent des températures ou des pressions barométriques, c'est-à-dire des intensités. Personne ne doute que le procédé ne cesse d'être légitime dans cette application.

La psychologie, dernière venue parmi les sciences expérimentales, s'est appropriée tous les procédés graphiques d'investigation et de démonstration élaborés ou employés par ses sœurs aînées. Ces procédés avaient d'abord été employés en physiologie. Buffon déjà avait employé le dynamomètre pour mesurer la force des hommes et des animaux. Les mesures dynamométriques, si elles sont faites à intervalles réguliers, peuvent être employées pour montrer, dans une courbe, la persistance de l'effort et le phénomène de la fatigue

Courbes aperiodiques.

qui résulte d'un effort souvent répété, et se traduit, en psychophysologie, par quelque chose d'analogue à la loi de Wöhler pour la fatigue des métaux. Cette loi de Wöhler constate que des charges souvent répétées, sur tout si elles s'exercent tantôt dans un sens, tantôt dans un sens inverse, finissent avec le temps par vaincre la résistance des matériaux et par produire la rupture, même si chacune des charges, considérée en elle-même avait été fort au-dessous de la charge maxima que les matériaux eussent pu supporter indéfiniment.

J'ai fait un assez grand nombre d'expériences dynamométriques et j'en ai fait des courbes que l'on peut rapprocher de ces profils de route. J'ai limité les expériences à la durée d'une heure, parce que c'est une unité familière et que la comparaison devient plus facile pour l'effort d'attention et de fatigue que résulte d'une heure de cours. Quant à l'échelle de ces profils d'effort et de fatigue,

Mesures dynamométriques.

il convient d'éviter une extension du dessin qu'on ne peut facilement embrasser d'un seul coup d'œil. Il convient d'avoir toujours un dessin synoptique. Etroitement il serait presque préférable de se contenter d'une série de chiffres. On prendra donc pour la courbe une feuille du format d'un cahier ordinaire, on ressera l'échelle horizontale des intervalles de temps égaux, de sorte que toutes les observations puissent trouver place. Pour l'échelle verticale, on prendra un multiple commode en n'excédant pas trop, parce qu' autrement on pourrait risquer de s'écarter la chute de l'effort musculaire. Mon observation de l'effort musculaire dont je suis capable pendant une heure me rend enclin à juger que'il décroît à peu près de la même manière que mon effort d'attention pendant une heure dans un cours de droit qui demande une attention continue au détail. C'est pendant la seconde moitié que mon attention commence à s'évanouir par instants, malgré ma volonté.

tout comme pour les pressions dynamométriques.

Pour avoir quelque chose d'analogue mais en quelque sorte plus psychique, l'effort musculaire étant presque réduit à celui des muscles des yeux, j'ai pris un livre en types uniformes où j'ai tourné chaque demi-minute avec autre page en faisant les a et les i. Ma courbe a conservé la convexité vers l'axe horizontal, avec un rayon de courbure plus grand. En relevant une courbe dynamométrique sur un doigt précis j'ai cru constater que'il donnait pendant toute une heure le même effort. Il ne semblait pas fatigué. En faisant lire le même sujet, en sautant à la page suivante de minute en minute, j'ai cru constater que le nombre des lignes lues variait plutôt avec la difficulté des mots. La précision ne peut exister dans des expériences avec un doigt. Le moyen des courbes dynamométriques me semble bon, mais assez grossier.

Effort d'attention.

Ergogrammes.

Les courbes dynamométriques on  
 peut rattacher les ergogrammes de  
 Borso. Il faut les faire sur un cylin-  
 dre qui tourne très-lentement de sorte à  
 ramasser la courbe. Et c'est ainsi qu'on  
 n'arrive qu'à son tour de dessiner la  
 forme. Il faut continuer l'expérience  
 jusqu'à l'épuisement. Cette courbe permet  
 d'évaluer la somme de travail muscu-  
 laire dépensée. La courbe dynamométrique  
 ne permet que d'arriver à une position mo-  
 yenne. Les ergogrammes de Borso me sem-  
 blent donner des renseignements tout à  
 fait individuels, et peu susceptibles de géni-  
 ralisation. Leur type en est toujours le  
 profil en long des constructeurs de routes.  
 Chez un individu, la courbe est concave vers  
 l'axe, chez l'autre, elle est convexe. Tantôt elle  
 approche d'une ligne droite. Il me semble  
 bien difficile de faire sortir de ces courbes  
 des renseignements dépassant l'individu.  
 Mieux vaudra la description verbale que  
 le sujet peut faire du sentiment croissant  
 de fatigue qui gagne ses muscles pendant

le travail jusqu'à la sensation finale d'un complet épuisement, qui arrive plus ou moins vite, suivant la rapidité avec laquelle se succèdent les contractions et généralement après à peu près 40 à 50 efforts.

Diagrammes de Pression.

Les courbes de pression dynamométrique continue sont du même genre que les précédentes. Elles traduisent chez un sujet normal plutôt un épuisement musculaire qu'une défaillance de la volonté ou de l'attention. Mais avec un sujet malade, maniaque ou dément, l'on a rien ou presque rien, parce que l'attention ou la volonté fait défaut.

Toutes ces courbes dont je viens de parler sont peu susceptibles de généralisation, plutôt physiologiques, et ont cela de commun qu'elles sont a périodiques et s'épuisent dans un processus unique sans phases. Il n'est pas douteux qu'on les peut soumettre à une évaluation quantitative quant à l'effort qu'elles traduisent. Il est aussi évident qu'on

L'intensité de cet effort varie d'une façon grossière avec l'état psychique du sujet, surtout avec la volonté et l'attention.

L'influence de l'état psychique se traduit par la forme générale de la courbe. L'effort physiologique est certainement susceptible d'être évalué quantitativement. Mais l'intérêt capital de la psychologie, quant aux courbes, ce serait de justifier que l'on peut attribuer une évaluation quantitative aux faits de sensation et aux mouvements de l'âme. Il s'agit avant tout de la sensation, que l'on distingue par le degré, comme par la qualité, et que l'on classe. La loi de Fechner a trait à soumettre les sensations à une évaluation quantitative en tenant compte de leur relation avec l'excitation correspondante. Les musiciens de toute antiquité ont considéré les périodes musicales des gammes successives comme égales, à cause de la parfaite consonnance du Gamma, C ou ut, d'octave en octave, malgré la hauteur ou intensité différente des tons. C'était aussi peut-être

Loi de Fechner.



une idée d'analogie, parce qu'on divisait chaque gamme en douze demi-tons et que, de cette manière, les gammes successives semblaient avoir un rapport d'égalité, puisque elles étaient constituées des mêmes parties.

Gammes.

Pythagore le premier, si l'on en croit le récit de Macrobe, (*in Somnium Scipionis*) avait découvert la liaison entre les accords et la longueur de cordes et la fréquence des vibrations dont ils résultent. Ce fait établissait une relation entre l'action physique externe et la réaction éthique interne. On pouvait attribuer à chaque hauteur de gamme la longueur de corde et le nombre de vibrations qui y correspondent et l'on a établi en effet une arithmétique de la musique. L'image (*μικρον*) géométrique de ces rapports était fournie par la division de l'unité en prenant la moitié et en continuant à prendre les moitiés, comme pour le fameux premier paradoxe de Zénon. On peut représenter

cette relation dans la forme d'une fonction exponentielle d'où l'on peut tirer la logarithmique correspondante.

Voici la formule:

$$E = \left(\frac{1}{2}\right)^{S-1} \left[ \text{ou } \frac{E}{2^S} = 2^{S+1} = ut_s \right]$$

Dans cette formule  $E$  c'est le nombre de vibrations ou la longueur de la corde et  $S$  la hauteur du  $C$  correspondant. Cette formule permet simplement de trouver la valeur numérique des vibrations, si l'on connaît la hauteur d'un son, et vice versa. C'est simplement le terme général d'une progression arithmétique dont il s'agit de trouver la valeur, si l'on connaît l'exposant ou l'indice du terme, ou bien il peut s'agir de trouver l'exposant, si l'on a la valeur numérique du terme. Les exposants forment la simple suite des nombres naturels et servent au numérotage des termes. La formule est identique à celle que Fechner a dérivée au moyen du calcul infinitésimal de l'expression qu'il prend la loi de Weber. Fechner, pour établir sa loi, est parti de cette considération de la hauteur des sons et du fait astronomique suivant. Je veux parler du classement des étoiles en six grandeurs. On

Grandeurs stellaires.

appelait étoiles de première grandeur celles qui sont les premières à apparaître et les dernières à disparaître, et étoiles de sixième grandeur celles qui apparaissent les dernières et s'évanouissent les premières. En prenant ces deux grandeurs pour termes extrêmes on intercala quatre grandeurs intermédiaires pour établir une échelle sexagésimale. Il faut observer, afin d'éviter la confusion, que les grandeurs ou classes sont numérotées en sens inverse, comme les classes d'un lycée, en exprimant la grandeur par un nombre d'écritant plus fort que l'éclat est plus faible. Il s'en suit que'il y aura des étoiles de la grandeur zéro, comme Aléga, et des étoiles dont le numéro de grandeur prend le signe moins. On voit que néanmoins ces grandeurs n'ont rien de négatif et sont plutôt des supra-magnitudes. Cette observation est bonne pour s'entendre, en parlant des sensations, lorsque on définit trop au pied de la lettre, les sensations nulles et négatives. Les expressions sont des analogies ou plutôt

des métaphores empruntées à l'alpêbre, et peuvent être vides de sens.

On classe les étoiles en six grandeurs en plaçant l'étoile dont on veut apprécier la grandeur dans une courte série formée par des étoiles circonvoisines. Donc on compare et on porte un jugement. Cette observation a son utilité pour montrer que l'on ne s'arrête pas à un fait brut de simple sensation, mais que l'on constate ce fait par rapport à une série de faits du même genre, et que par conséquent ce que l'on classe, ce sont des impressions complètes, des perceptions. L'opération, bien que délicate, ne peut avoir en réalité la précision exprimée par les chiffres qui servent d'étiquette aux classes.

Le classement des étoiles d'après une échelle de six degrés a été fait en bloc et d'une manière empirique déjà aux temps d'Hipparche. On y était arrivé sans instrument spécial, destiné à mesurer l'éclat individuel de chaque étoile. Ce ne fut qu'en cours du dix-neuvième siècle que l'on a pu établir parallèle

mont à la série antique, une nouvelle échelle basée sur des mesures photométriques. Les résultats de la photométrie stellaire ont montré que'il y avait un rapport assez constant tout le long de l'ancienne échelle entre l'éclat des étoiles de chaque grandeur et celui de la grandeur qui précède ou suit immédiatement. Cette constante est de  $\frac{2}{5}$ . Elle permet de traduire en grandeurs stellaires les rapports d'éclat des étoiles et vice-versa. En adoptant, pour valeur m, l'éclat d'Aldebaran, correspondant à la première grandeur stellaire, on peut établir deux séries correspondantes, l'une de grandeur, l'autre d'éclat, qu'on peut tabuler de la manière suivante:

Grandeur	Eclat.		
- 2	15.625	(0.4) <sup>-3</sup>	$15 \frac{5}{8}$
- 1	6.25	(0.4) <sup>-2</sup>	$6 \frac{1}{4}$
0	2.5	(0.4) <sup>-1</sup>	$2 \frac{1}{2}$
1	1	(0.4) <sup>0</sup>	1 (Aldebaran)
2	0.4	(0.4) <sup>1</sup>	$\frac{2}{5}$
3	0.16	(0.4) <sup>2</sup>	$\frac{4}{25}$
4	0.064	(0.4) <sup>3</sup>	$\frac{8}{125}$
5	0.0256	(0.4) <sup>4</sup>	$\frac{16}{625}$
6	0.01024	(0.4) <sup>5</sup>	$\frac{32}{3125}$
7	0.004096	(0.4) <sup>6</sup>	$\frac{64}{15625}$

Comme nous avons déjà vu, la série de grandeurs est croissante et arithmétique, celle des mesures photométriques est décroissante et géométrique. C'est le ~~cas~~<sup>une</sup> arrangement <sup>comme</sup> que celle d'une table de logarithmes. La série des grandeurs est formée par les exposants des nombres qui constituent la série des éclats, ~~moins l'unité~~.

Le terme général de la série géométrique forme un des côtés de l'égalité que voici:

$$E = \left(\frac{2}{5}\right)^{S-1}$$

Cette formule, si l'on excepte la base constante exprimée en chiffres, est identique avec celle qui formule la relation entre la hauteur des sons et la longueur des cordes correspondantes. E, dans la formule, désigne l'éclat, mesuré par voie photométrique, et S, c'est la grandeur de l'antépèce classification. J'ai introduit l'unité précédée du signe moins dans l'exposant pour faire correspondre dans une même étoile qu'on peut pour premier terme des deux séries correspondantes deux côtés de l'égalité, l'unité et l'éclat à l'unité de grandeur. L'unité introduite dans la

posant tiendra lieu de constante dans la transformation logarithmique de l'égalité que Fechner a rattaché à la loi de Weber en se fondant sur des considérations infinitésimales.

Fechner, en conjecturant sa fameuse loi, est parti de l'apparente, quasi-pollence pratique des gammes en musique, et de l'équidifférence supposée entre les grandeurs des étoiles. Il posait ces deux faits comme des données immédiates des sens, comme des sensations, au sens de ce mot dans la physique cartésienne qui est essentiellement dualiste et n'a jamais de faire sa part à l'âme d'un côté, et au corps de l'autre côté. Les définitions cartésiennes ont été entre la sensation, sont toutes bâties de la même façon. Voici par exemple comment cette philosophie définit la saveur. *Sapor ex parte animae est sensatio, et ex parte corporis sapidi reponi potest in mechanica molecularum dispositione.* Cette définition me semble contenir l'acceptation peut-être vague, mais fondamentale que Fechner attache au

Dualisme cartésien.

terme sensation. Elle contient aussi l'idée fondamentale du rapport postulé par Fechner entre le corps et l'âme, entre la sensation et l'excitation, entre le fait psychique, qui est la réaction, et l'excitation physique. C'est l'idée de Descartes, transformée par Spinoza et aboutissant au panthéisme allemand des temps de Fechner.

Le côté physique de la formule était fourni par la raison de la série des gammes, et par le rapport nouvellement découvert entre les grandeurs stellaires, sur tout en conséquence des travaux d'Argo et de Steinhilf (flamant sur Galling, Kritermessungen am Hornfimmel); sans oublier Bouguer (Traité d'optique sur la gradation de la lumière). La loi de Weber semble avoir donné le branle aux idées de Fechner. Cependant le second en date des écrits de Fechner, publié en 1859 traite de la relation entre la grandeur et l'éclat des étoiles sous le titre: *Über die psychologische Größengraphie*



*Uffon Logisfing gns Uylätzing gns  
 Womgripfami (titea cité par Foucault) Le titre  
 seul de cet ouvrage de Fechner me semble suffire  
 pour faire sentir l'origine chez lui de sa formule  
 loi. Il y avait le nombre dans la musique,  
 et le nombre dans l'astronomie, et Fechner  
 le transpose dans la psychologie, comme on  
 pourrait dire, en changeant un peu une phrase  
 de Victor Hugo. C'est l'antique harmonie des  
 pythagoriciens.*

*Bouguer a contribué à la loi de  
 la progression des éclats le fait que  
 voici: "Il a observé que, la distinction  
 entre deux lumières n'a été sensible que  
 lorsque la petite partie ajoutée a été  
 soixante-quatre fois plus faible que  
 la première." Le fait de Bouguer, vé-  
 rifié par Steigo, a lieu quelle que soit  
 l'intensité absolue ou force de la lu-  
 mière. C'est à dire que c'est en rapport  
 constant. Deux lumières, différant de  $\frac{1}{64}$   
 sont dans le rapport de 65 à 64 ou in-  
 versement, suivant le sens de la progression.  
 Ce rapport permet de même d'établir*

*Fait de Bouguer.*

une fonction exponentielle entre l'éclat et les gradations de sensibilité pour la lumière.

Voici cette formule :

$$E = \left(\frac{65}{64}\right)^m$$

Elle correspond à la formule stellaire

$$E = \left(\frac{5}{2}\right)^{1-s}$$

En passant

$$\left(\frac{65}{64}\right)^m = \frac{5}{2}$$

on trouve

$$m = 59.1 \approx 60, \text{ à peu près,}$$

et l'on peut mettre le fait de Bouguer en relation avec la formule stellaire en écrivant

$$E = \left(\frac{5}{2}\right)^{1-s} \approx \left(\frac{65}{64}\right)^{60(1-s)}$$

ce qui fait voir que les gradations de Bouguer sont les minutes des grandeurs stellaires. J'ai vrais conjecturé que l'artéque classement des étoiles par grandeur était en rapport avec la division sexagésimale de la circonférence. C'est entre parenthèses et tout simplement curieux.

Le fait de Bouguer est intéressant comme rentrant dans l'idée de seuil différentiel. Il faut noter que le fait a lieu

Loi de Weber.

quelle que soit l'intensité absolue de la lumière. C'est la loi de Weber selon laquelle un rapport est apprécié comme une différence. Cette loi constate que, lorsqu'on compare des excitations ayant des différences relatives constantes, il y a dans la perception un élément ou un caractère constant qui dépend de cette constance de différence relative."

Les faits d'expérience ou d'observation sur lesquels s'est fondé Fechner ce sont donc les faits relatifs à la hauteur des sons en musique et aux magnitudes stellaires, où on peut joindre les expériences de Bouguer. En désignant les diverses constantes, telles que 0.5 pour les gammes, 0.4 pour les grandeurs stellaires, par une lettre on a, pour la plus simple expression de la loi de Fechner, la formule sous la forme exponentielle

$$E = C^{S-1}$$

ce qui donne sous la forme logarithmique

$$S = \frac{\log E}{\log C} + 1$$

Où le rapport de deux logarithmes est

Formule de Fechner.

constant quelle que soit la base du système.

On peut donc prendre pour base  $C$  et l'on a

$$S = \log E + 1$$

et pour employer des logarithmes usuels

on posera  $\frac{1}{\log C} = K$

et l'on aura

$$S = K \log E + 1$$

Ces considérations sont élémentaires mais leur effet a échappé à des auteurs comme Bernstein.

J'ai choisi l'unité comme constante numérique la plus simple, parce qu'alors la formule donne  $S = 1$  quand  $E = 1$ . C'est encore ce qui est de plus simple et de plus juste. On a pour terme de repère l'unité dans les deux progressions. On se dispense de la considération du seuil absolu où il n'y a plus de sensation ou perception. Ce seuil est aussi arbitraire, mais en outre tout à fait subjectif, oscillant, difficile à déterminer et fectif.

Je crois que la constatation de Fechner ne gagne certainement pas en simplicité pour être présentée sous la forme logarithmique au lieu de l'exponentielle. L'effet <sup>num</sup> est que plus

étrange et par conséquent plus embrouillait. En réalité les logarithmes ne sont que des exposants, des numéros indicateurs de la place d'un terme dans une progression géométrique, dont la fameuse loi n'est que le terme général.

Il est difficile de s'expliquer la préférence de Fechner pour la forme logarithmique, puisque l'expression exponentielle sous forme de terme général d'une progression géométrique semble être plus commode et répondre à toutes les exigences. Mais Fechner, dans sa spéculation, semble avoir suivi le type d'une formule de Laplace qui pose entre la fortune morale  $y$ , et la fortune physique  $x$  la relation suivante:

Formule de Laplace.

$$y = K \log x + \log h$$

où  $K$  est une constante et  $h$  une constante arbitraire. En même temps la dérivation de cette formule pouvait servir de modèle:  $dy = K \frac{dx}{x}$

d'où, par simple intégration:

$$y = K \log x + C$$

En même temps Fechner fit jouer aux différences de sensation juste perceptibles le rôle de différentielles suivant le principe des indiscernables de Leibnitz, à tort, à ce que'il me semble, puisque les différences justes perceptibles sont naturellement exprimées par un numéro, un nombre fini, l'unité ou une fraction. D'ailleurs l'établissement de la formule de Fechner selon des considérations infinitésimales ne change en rien sa valeur comme expression générale du fait de la gamme, et ce fait s'accorde avec celui de Boussquet.

En s'attachant simplement à ces faits on peut faire les observations suivantes :

- 1) Une série d'excitations du même genre correspondent à une suite de sensations semblables et cependant différentes.
- 2) La correspondance fait défaut, quand les excitations sont trop faibles ou trop fortes. L'étendue de la série est limitée. Il y a un premier terme, le seuil inférieur, où il n'y a plus de sensation, et un dernier terme, le seuil supérieur, où la sensation se déforme par suite de la douleur. C'est comme

la perspective d'une droite entre le point de fuite et la trace. L'étendue est évaluée par le nombre des termes.

3) Le nombre des termes est relativement d'autant plus grand que la raison est plus voisine de l'unité. Si la raison est égale au rapport qui correspond à la différence juste perceptible ou à laueil différentiel. Il correspond à l'accroissement de l'excitation qui produit une différence sensible entre deux sensations, différence qui est la plus petite perceptible.

4) L'expression numérique qui relie l'excitation à la sensation correspondante, est identique avec la règle de l'intérêt composé que voici

Règle de l'intérêt composé.

$$a(1+r)^n = A$$

Cette règle, c'est le terme général d'une progression dont le quotient est  $1+r$ . Si l'on a 5 pour cent  $r$  est  $\frac{1}{20}$ , et  $1+r$  égale  $\frac{21}{20}$ .  $A$  c'est la valeur qu'a pris le principal  $a$  après  $n$  périodes de temps. Pour montrer l'éden-

tité on peut écrire

$$\frac{A}{a} = (1+r)^n \quad \text{ou}$$

$$E = C^{s-1}$$

Il n'y a de différences dans ces formules que dans les symboles.

La règle de l'intérêt des intérêts serait, au dire de lord Kelvin, la plus générale de la nature. Elle a trouvé avec la loi de Fechner une application certainement inattendue. Avec une constante convenable et dans certaines limites elle sert à proportionner également les <sup>prix</sup> charges dans une construction, comme elle pourrait servir à la distribution équitable des charges en regard aux fortunes.

Il semble loisible de se servir de la règle de l'intérêt composé pour préciser, si l'on peut, ses idées sur le portée de la loi de Fechner.

Il y a d'abord l'équiquotient  $1+r$  où  $r$  c'est le taux de l'intérêt. Pour l'intérêt à 5 pour cent

$$r = \frac{1}{20} \quad \text{et} \quad r+1 = \frac{21}{20}$$



C'est l'analogie du fait de Bouguer où

$$r = \frac{1}{64} \text{ et } 1+r = \frac{65}{64}$$

On peut donc dire que le seuil différentiel de l'excitation est analogue au rapport de 105 à 100 au cas où l'intérêt est de 5 pour cent, ou d'une façon générale à  $1+r$ .

Du côté excitation la règle de l'intérêt présente  $\frac{A}{\alpha}$  qui est le rapport du capital avec les intérêts composés au principal. Le principal  $\alpha$  peut être représenté par l'unité et l'on a

$$A = (1+r)^n$$

L'unité d'excitation peut être choisie arbitrairement, n'importe à quelle place de la série. Fechner a choisi le seuil initial ou inférieur pour unité ou repère. C'est ce qui correspond au capital initial. Mais ce point de repère monte et descend. Il varie avec les sujets. Il dépend de l'attention et des circonstances. Le seuil oscille.

C'est pourtant ce choix du seuil initial, auquel Fechner fait correspondre la sensation géo, qui lui a suggéré

notion de sensations négatives, éloignées  
 du recil de la conscience. Cela revient à in-  
 tervertir le problème. Il faut se rappeler  
 ici que les solutions négatives nous aveu-  
 raissent parfois que la question a été  
 mal posée.

Ce qui me paraît plus simple et  
 toujours exacte, c'est de faire correspondre  
 le nombre un de sensation avec une  
 excitation quelconque prise pour terme  
 de comparaison, n'importe où, dans la série  
 des excitations, comme on l'a fait pour  
 l'éclat des astres. En introduisant  
 l'unité négative à l'opposé ( $S = -1$ ) on  
 fait toujours correspondre  $S = 1$  à  $E = 1$ .

En faisant ainsi, on ne sera pas facile-  
 ment conduit à attribuer à cet opo-  
 sés un rôle quantitatif et concret qui  
 ne lui appartient pas.

En effet, dans la règle de l'intérêt,  
 l'oposés désigne bien des intervalles de  
 temps, des années, ou mois, mais pas  
 directement. L'idée d'intervalle de temps  
 est déjà contenue dans la base ou constants

$1+R$ , où  $R$  est le taux de l'intérêt, c'est à dire un accroissement considéré par rapport à un certain intervalle qui dans la loi psychophysique est le seuil différentiel de l'excitation.

L'exposant  $n$  en réalité, ne remplit qu'un rôle indicateur, un rôle de compte, de numéro, signifiant combien sont le seuil différentiel a pu entrer en jeu, entrer comme facteur pour former le produit des seuils égaux différentiels depuis le terme de repère initial.

L'exposant  $n$  c'est le numéro d'un terme. Si c'est une fraction, au lieu d'un nombre entier, c'est l'indice d'un terme intercalé. S'il est négatif, il ne fait que continuer la série des numéros au delà du zéro.

Remarquons que'il n'y a jamais une sensation zéro, de même que'il n'y a pas d'excitation nulle ou négative. Tout cela c'est métaphore vide de sens, [  $\chi\epsilon\gamma\omicron\lambda\omicron\gamma\epsilon\upsilon\upsilon$  ἐστὶ καὶ μεταφορᾶς λέγειν ]

L'exposant zéro ou négatif n'est qu'une étiquette pour la sensation.

L'exposant-notation, l'exposant dans une formule ne joue qu'un rôle abstrait, un rôle distributif, dans la progression géométrique, même dans le binôme de Newton. Il n'indique que l'ordre d'évolution de la base. Ce que'il y a de significatif c'est le rapport sur lequel l'exposant porte. L'exposition doit être égale à l'impression sensorielle, à la sensation, comme l'action à la réaction. Seulement cette sensation entre en association avec les images de sensations extérieures. L'esprit la classe, lui assigne une place dans la série associative. Ce classement assigne une position, de même manière qu'un classement alphabétique. Les couleurs sont classées suivant l'ordre du spectre qui est l'abécé des couleurs. Réciproquement on désigne une couleur par sa longueur d'onde. Pour les couleurs on n'a pas éprouvé le besoin de les distinguer par des numéros. Il y a pour les couleurs gradation et contraste. Pour le son et la lumière il y a seulement gradation. Cette gradation présente une espèce de rythme, des périodes. La loi de Fechner distingue ces rythmes. Elle est en quelque sorte

esthétique.

Le goût et l'odorat ne distinguent que ce qui est bon ou mauvais, agréable ou désagréable. Je ne vois pas comment la loi psychophysique pourrait s'y appliquer. Il y a une identification immédiate des sensations gustatives et olfactives avec les objets qui les excitent. On ne peut voir comment on y pourrait appliquer une loi de classement, comme celle de Fechner. Helwig a trouvé que'elle ne s'applique pas.

Fechner, avant d'appliquer sa loi, avait distingué dans la sensation, la qualité, l'intensité et la tonalité en suivant l'analyse physique du son musical. C'était l'intensité seule que'il prétendait mesurer. Il l'imposait sa loi aux sensations extensives. Je me suis rangé à l'opinion de ceux qui disent qu'on jugeant une sensation plus forte qu'une autre, on emploie une sorte de métaphore, et que le jugement porte réellement sur les excitations

correspondantes. Je ne conçois une sensation que comme une qualité une et indivisible que l'on peut classer, mais qu'on ne peut pas mesurer. Les sensations d'une même série sont dissemblables. La différence peut être entendue comme celle des lettres de l'alphabet. Cette différence n'a rien de quantitatif. C'est une différence de position dans une série, dont l'ordre est donné par l'expérience, un ensemble où les variations peuvent se faire aussi dans <sup>les</sup> deux sens opposés, comme O suit N et précède P. La sensation n'a rien de quantitatif ou de mesurable. Dans cet ordre d'idées je citerai le passage suivant de Renouvier:

" Pour mesurer l'intensité d'une sensation il faudrait commencer par comprendre quand et comment deux sensations sont égales, ce que c'est qu'une sensation double d'une autre, et trouver le moyen de faire l'unité de sensation qui est indispensable pour que les sensations ajoutées les unes aux autres ou retranchées les unes des autres, nous représentent des nombres.

Voilà ce que nous voyons clairement n'être pas possible."

Ce qui reste comme fondement d'un classement opéré par la loi logarithmique où elle est applicable, c'est le seuil différentiel. On a essayé de l'expliquer par des inhibitions comparables aux frottements dans les machines. Il me semble que on pourrait rattacher le fait du seuil différentiel à la théorie qui considère les sens, surtout l'ouïe et la vue, comme instruments intégrateurs, où les mouvements moléculaires seraient transformés en phénomènes molaires. C'est l'hypothèse de Breton pour l'ouïe. L'oreille serait en quelque sorte un maréographe. La formule logarithmique se rattacherait ainsi à l'hypothèse de Breton et à celle de la vue chimique

Seulement il semble assez raisonnable d'admettre que les sensations physiologiques sont des réactions

Seuil différentiel.

proportionnelles aux actions ou excita-  
tions physiques, qu'il y a une véritable  
adaequatio, mais que les perceptions  
sont simplement classées sans idée de  
quantité. Le classement n'a pas besoin  
de reposer sur une échelle à degrés équi-  
différents.

Il suffit que le sens et la suite des  
classement des sensations. classement soient constants, pour pouvoir  
représenter les différences de sensation par  
une formule, comme celle de Fechner,  
où elle est applicable. On aura toujours  
une série de termes distingués par leur  
exposant qu'on peut représenter synop-  
tiquement par des ordonnées formant  
une courbe. L'emploi des courbes se jus-  
tifierait donc, même pour des représen-  
tations qu'on ne peut soumettre à au-  
cune espèce de mesure. D'ailleurs la pra-  
tique a toujours cherché à préciser les  
incommensurables et les impondérables  
par des chiffres et des courbes sans s'arrêter  
à des scrupules théoriques. C'est ce qu'on  
fait en notant par des chiffres le progrès



d'un élève, en constatant que l'un  
 sujet n'a que  $\frac{2}{3}$  de responsabilité,  
 ou en représentant l'évolution d'une  
 maladie mentale par des courbes.  
 Ce qui'il y a d'essentiel pour ces chif-  
 fres, c'est le classement. Pour les cour-  
 bes c'est plutôt la forme que l'échelle  
 des ordonnées. Seulement ces chiffres au-  
 ront besoin d'application, et les courbes,  
 qui font voir un processus, auront tou-  
 jours besoin d'une légende explicative.  
 On pourrait représenter l'histoire ro-  
 maine par une courbe de grandeur et  
 de décadence, basée par exemple sur la  
 propagation du territoire et son rétrécisse-  
 ment, seulement ce serait un vain ama-  
 sement sans les faits individuels qui  
 se rattachent aux points intéressants  
 de la courbe. Bien qu'on ne puisse pas  
 appliquer une échelle aux sentiments  
 on peut néanmoins les représenter par  
 des graphiques, puis que leurs renseigne-  
 ments sont indépendants de toute échelle.  
 Outre les courbes qui remplacent

Courbes périodiques.

une table numérique, une série, ou qui retracent un classement, et qui généralement sont aperiódiques, il y a les courbes périodiques. La météorologie en fournit beaucoup d'exemples suivant le rythme des nuits et jours ou des saisons. L'astronomie a les courbes de lumière pour les étoiles variables. La physiologie après le myographe a employé les cyrnographes, surtout pour les phénomènes circulatoires et respiratoires. La psychophysiologie s'est emparée des méthodes expérimentales de la physiologie, parce qu'on avait remarqué que les phénomènes physiologiques sont modifiés ou contrôlés par les variations de tensions, en plus et en moins des processus central et psychique. La sensibilité est essentiellement physiologique et liée au mécanisme des organes, mais les images et les émotions retextissent sur le mécanisme organique. Cette liaison des phénomènes psychologiques avec les phénomènes physiologiques et physiques a fourni à la psychologie une mét-

mode expérimentale basée sur les comparaisons et l'analyse de courbes fournies par les instruments enregistreurs. Ces courbes traduisent par leur forme objectivement aux yeux l'activité des centres psychiques.

Le prototype de ces courbes est représenté par le diagramme de l'indicateur de Watt. Cet ingénier, pour pouvoir étudier objectivement les variations de la pression auxquelles est soumise une quantité de vapeur d'eau pendant qu'elle fait son travail en poussant devant soi le piston le long du cylindre qui l'enferme, avait imaginé le procédé ingénieux d'obliquer la vapeur d'injection sur un cylindre une courbe dont les abscisses représentent le chemin parcouru par le piston et indirectement le temps; et dont les ordonnées sont proportionnelles à la pression que la vapeur exerce à chaque point de ce chemin. L'abscisse ou ligne zéro des ordonnées représente la pression atmosphérique que l'on obtient avant d'admettre la vapeur dans l'indicateur. Le cynographe (Lithothellomys infus)

de Fick, professeur de physiologie à Zurich, n'était qu'une reproduction de l'indicateur de Watt, de même que tous ceux qu'on a construits depuis. Il n'y a pas seulement l'analogie entre les instruments, mais elle s'étend à toute la méthode basée sur l'emploi de ces instruments.

1) L'indicateur, donnant <sup>les</sup> pressions à chaque instant, fournit la pression moyenne.

On la détermine très commodément à l'aide du planimètre d'Abel. Fick a introduit ce procédé en physiologie. Cela permet d'évaluer le travail accompli. Il n'en semble pas y avoir d'application psychologique.

2) Le diagramme de l'indicateur fait découvrir les défauts de construction et d'ajustement des organes de la machine et suggère comment on doit y porter remède, si l'on peut. Dans une période, aller et retour, du piston, on distingue plusieurs phases consécutives: l'admission continue pendant un certain temps, puis la détente où la courbe descend en tournant le côté concave vers l'abscisse, puis l'échappement, où la vapeur s'échappe, enfin le retour

qui finit par la compression d'une portion de la vapeur, après quoi le feu recommence. Cette analyse ~~est~~<sup>se</sup> reproduite complètement pour expliquer les courbes sphigmo-graphiques. C'est pourquoi je crois devoir la rappeler.

3) Le diagramme indicateur permet de comparer le fonctionnement de différentes machines et les façons dont une même machine fonctionne suivant le travail qu'il lui faut fournir, ou suivant qu'elle se comporte par comparaison au travail normal, sous un accroissement ou décroissement du travail.

Ceci c'est l'analogie avec le fonctionnement normal des organismes et le retentissement sur les organes des images, émotions, efforts.

Sphigmo-graphiques.

On peut dire des sphigmo-graphiques et des courbes analogues pour la respiration, qu'il les varient suivant les sujets et les individus. Pour le même individu le sphigmo-graphique est autre après qu'il vient de prendre du repos ou de l'exercice, après un jeûne ou un

tières. Il est différent suivant le milieu, coloré, ou noir, suivant les changements de température, l'effort, la fatigue, l'émotion. Ces différences se traduisent par des différences de forme, de phases et d'échelle. Mais il semble que en général tout individu possède un *sphygmogramme* propre à lui seul,

St Sainte-Elme Honorable Demas  
on a montré des courbes prises sur deux chiens, où pour le même coup de pistolet qui leur faisait peur, la courbe respiratoire de l'un des chiens augmentait en amplitude tandis que celle de l'autre diminuait.

< Sphygmogramme

On peut dans le *sphygmogramme* distinguer plusieurs phases comme dans le diagramme de Watt. Il y a la distension systolique, la contraction ventriculaire, le prédiastole et le diastole, la contraction artérielle qui reparaît plus fatiguée. Puis le *jeu* recommence. Bref, le trait en montant signifie la distension, le trait en descendant la contraction artérielle interrompue par l'onde sanguine réfléchie diastole.

Pour les courbes périodiques il y a aussi variation de durée pour les périodes successives, entre le moment d'un maximum donné et le maximum suivant. La durée de période est variable, elle varie, avec les heures et les processus psychiques. Les variations non périodiques, c'est à dire qui ne sont pas des maxima ou minima sont des fluctuations ou des écarts.

Pour comparer les courbes facilement il faut les réduire à la même échelle. Deux courbes identiques doivent être superposables. On peut se servir de papier transparent. Il ne faut pas oublier, ce qui arrive parfois, que les courbes décrites par des leviers, ont pour ordonnées, non pas des perpendiculaires, mais des arcs de cercle comme on les voit sur le papier des baromètres et thermomètres enregistrés. On a oublié cela dans quelques livres, où l'on a substitué à tout un réseau à carrés.

Les éléments à déduire d'une courbe périodique ce sont:

- 1) La position exacte des maxima et minima.
- 2) L'intervalle entre ces points et la durée qui y correspond.

1 Courbes superposables.

2 Éléments des courbes.

3) La loi générale représentée par la courbe. Les deux premiers points peuvent trouver une solution assez facile. Si le maximum est un apex, il est nettement déterminé. Mais près des points maxima et minima la variation dans la courbe est généralement peu brusque, de sorte à laisser les points indécis. On les précisera en menant, près du maximum à déterminer et à égales distances entre elles, des parallèles à l'abscisse. On joint les milieux de toutes ces parallèles par une courbe auxiliaire dont le prolongement précisera le maximum qui est l'intersection des deux courbes.

Pour la loi des phénomènes il faudra se contenter généralement d'une analyse formelle de la courbe en parties ou phases qui sont attribuées à des phases correspondantes des processus physiologiques dont elles sont la traduction. Le processus mental ne me semble pas y répondre d'une façon proportionnelle. Seulement en le décrivant on pourra se servir d'expressions quantifiées avec la réserve qui ne les fait correspondre qu'à



un numéro de position.

On est arrivé en psychologie, grâce aux méthodes graphiques, à des généralisations, peut-être grossières, mais qui ont le mérite de l'objectivité et de l'exactitude. On a pu se rendre indépendant de la méthode introspective tant précisée et conduisant à des résultats si subtils. Mais même <sup>avec</sup> ces moyens il me semble plus difficile de faire des observations psychologiques que d'observer une comète à l'œil nu. Il est curieux de voir combien différents sont les dessins faits de la comète de Halley. Heureusement la photographie est devenue astronomique. En psychologie j'ai trouvé merveilleux l'effet des photographies pour renseigner sur le fait mécanique des soulèvements et de l'affaiblissement des muscles de la face dans l'expression de la joie et de la tristesse (G. Dumas)

La parole, sa physiologie et sa

psychologie permet par l'intention  
 de sa forme, une évocation simul-  
 tanée des phases d'un processus  
 psychique. Il semble que par la vi-  
 sion notre esprit s'empare plus  
 facilement des faits. Il ex-emboue  
 synoptiquement une plus grande étan-  
 due. Il gagne l'intention des rapports  
 de tension en plus ou moins des pro-  
 cessus psychique. Il fait voir les effets  
 d'excitation et de dépression, d'hyper-  
 tonies et d'hypotonies. Un auteur  
 allemand a pour cela l'expression, im-  
 bildrige Einfühlung. Je crois cepen-  
 dant que les corbees, comme les cartes  
 géographiques, ne sont instructives,  
 que la condition d'être accompagnés  
 d'une légende explicative, en termes or-  
 dinaires, sobres, propres et que méta-  
 phoriques. Si l'on veut des métaphores,  
 on cite celles des sujets malades, dont,  
 on tâchera de démêler la portée. Les  
 corbees, sans la description verbale de

Description des faits.

phénomène n'ont que peu de valeur. Surtout les courbes produites par les instruments, sont trop individuelles, pour ne pas avoir besoin d'illustration verbale. Le langage ordinaire me semble suffire pour les observations individuelles. On réservera le langage scientifique pour les classifications et les généralisations.

Courbes et schémas.

Les courbes employées jusqu'ici en psychologie sont à deux variables. La météorologie, depuis plus d'un demi siècle a connue les représentations graphiques de trois variables. Elles remplacent les tables à double entrée. Ce sont des représentations de surfaces à l'instar des cartes topographiques à courbes de niveau équidistantes. On pourrait représenter à leur aide des observations quelconques pour chacune des heures du jour (ordonnées) et pour chacun des mois de l'année (abscisses). Elles figureront ces observations, comme on voit le relief

Courbe à trois variables.

d'un terrain dans une carte, avec ses montagnes et ses vallées, ses lignes de fort et ses talus. Seulement elles coûtent beaucoup de temps à dessiner, et elles ne sont pas aussi commodes à lire que les cercles à deux variables. Heureusement un ingénieur français, Léon Delanoue remédia à ces inconvénients en remplaçant les dérivés égaux des coordonnées par une graduation logarithmique. Ce principe de graduation, il le qualifia d'anamorphose. Ce principe permet d'avoir des lignes droites au lieu de courbes. Le dessin et la lecture sont alors faciles. La moyenne des observations s'obtient plus facilement que pour une courbe. Les écarts peuvent être mieux rectifiés.

Anamorphose.

Outre les cercles, la psychologie se sert aussi du dessin ordinaire et schématisé. Elle se sert, des dessins ordinaires pour les localisations, comme les points de chaud et de froid. Elle peut employer avantageusement les schémas pour représenter clairement des vues hypothétiques. On a toujours

Schémas.

ou en vue de pareils schémas, même sans les avoir mis au net, dans un dessin. C'est par exemple le schéma de la loi de régression, celui du mouvement réflexe, celui des voies sensibiles ascendantes et descendantes avec ses trois étages. Ces schémas ont été successivement exprimés dans le langage scientifique le plus intéressant de l'époque donnée, hydraulique, optique, acoustique. Les variations dans les termes ne correspondaient que rarement à des aspects différents. Le même schéma linéaire aurait pu être conservé généralement.

L'emploi des schémas a été introduit dans la philosophie par les mathématiciens qui avaient trouvé dans les figures linéaires des admanicules commodes pour leurs démonstrations. Le schématisme a donné en philosophie souvent des résultats supérieurs. Il semble qu'il ait parfois été la cause de progrès remarquables.

La logique d'Aristote me paraît être une adaptation de la théorie des proportions arithmétiques. Les termes employés par le philosophe pour les éléments de

sylogisme sont les mêmes que pour  
la proportion

A·B·B·Γ

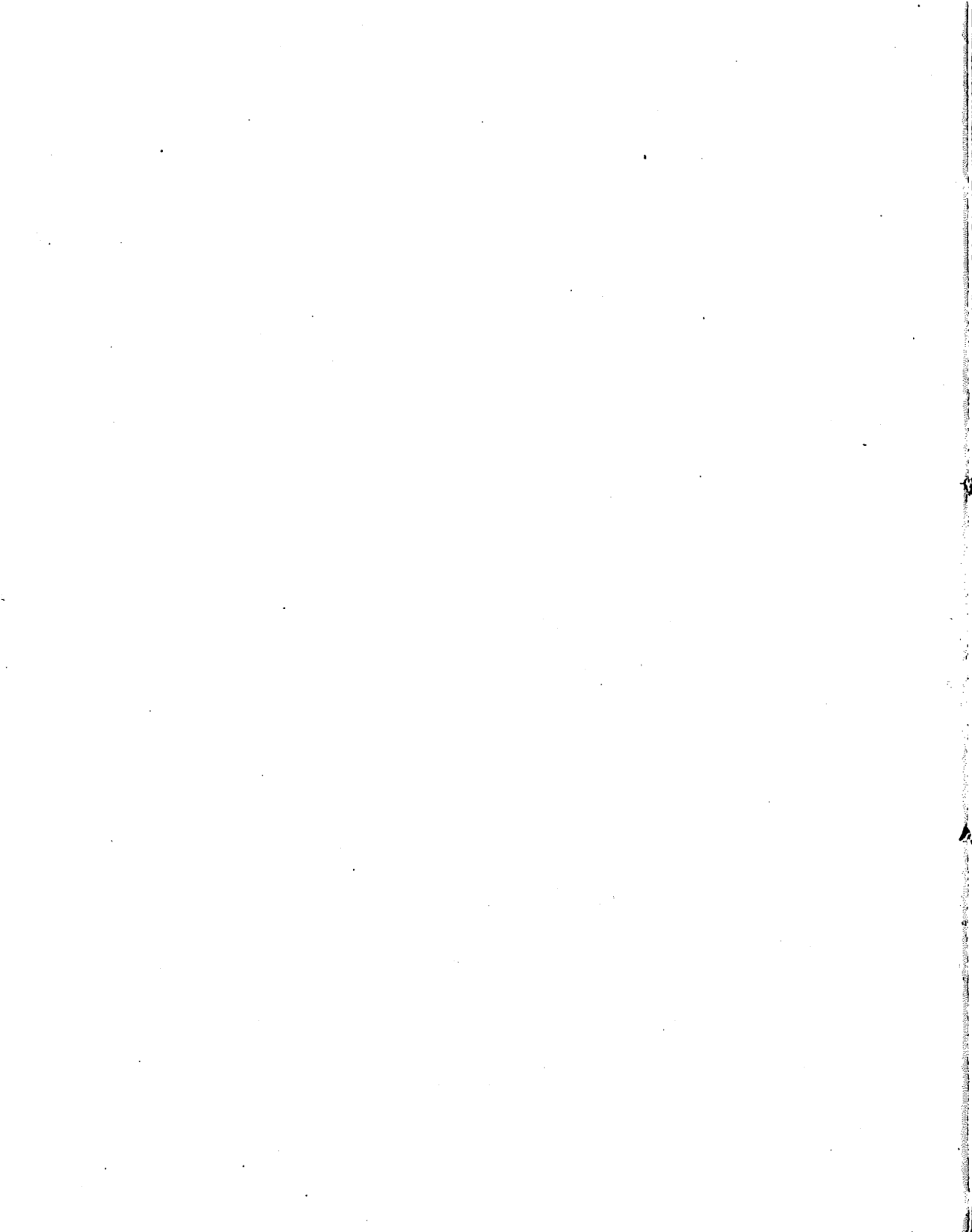
Conjecture sur  
les analogues d'Aristote.

J'ai encore conjecturé que l'Aristote a représenté les propositions et leurs syllogismes par une extension des schémas linéaires, dont les anciens se servaient à représenter des proportions de la même manière que les modernes se servent des lettres comme symboles algébriques.

J'appuie ma conjecture sur la terminologie et le contexte d'Aristote. On n'a qu'à se reporter au second chapitre du premier livre des premières analytiques, pour voir que, si la seconde moitié du chapitre n'était pas accompagnée de figures, elle ferait double emploi avec la première qui cite des exemples, tandis que, dans la seconde moitié, il ne se trouve que des lettres, dont l'emploi seul, sans l'illustration de figures, ne peut en rien ajouter à la clarté et à la force de l'exposition. Pourquoi le professeur Lalonde à qui j'écris commença-t-il ma conjecture, ma réponse, après avoir relu le texte sa question, qu'il croit que j'ai raison sur ce point.

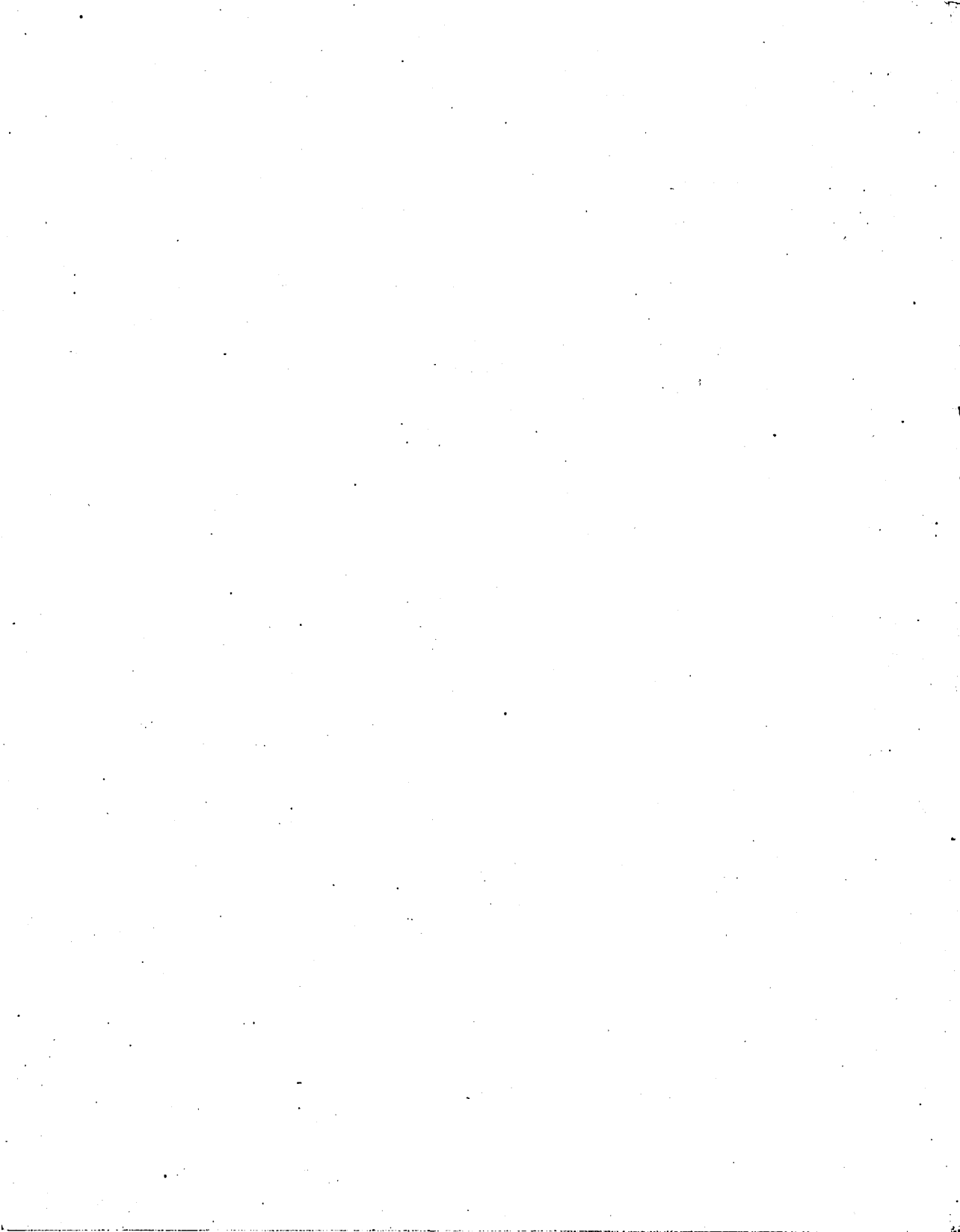
---

Nicolas-Lévy  
7 Rue Cassandri,  
Paris (14<sup>e</sup>)





Bibliographie  
Table des matières  
Positions.



1) Bibliographie du sujet.

Foucault (Marcel)

*La Psychophysique, Paris, Alcan, 1901.*

Cote: S. P. 1237.

Moroso (Sté.)

*La Fatigue, Paris, Alcan, 1894.*

Cote: S. P. n. 132.

Loteyko (J.)

*Psycho-physiologie. 1909.*

Cote S. P. n. 1725

Dudgeon (R. E.)

*The sphygmograph, London, 1882.*

Fick (Adolf)

*Ein Mechanisches Hysteresis, Braunschweig 1866.*

Bigourdan (Ab. G.)

*Les étoiles variables (Stannuaire pour l'an 1909)*

Paris.

Salanne (Léon)

*Méthodes graphiques. Paris 1878.*

Marey (E. J.)

*La méthode graphique dans les sciences*

*experimentales. Paris 1878.*

Bibot

La psychologie allemande.

Binet

La méthode de la psychophysique,  
(année psychologique)

Introduction à la psychologie expé-  
rimentale.

N. B. Les livres de Foucault et de  
Dugon contiennent une bibliographie  
très étendue dans les notes.

## 2) Table méthodique des matières.

<u>Introduction.</u>	Page
Figures.	1.
Courbes.	4.
Echelles.	6.
<u>Courbes aperiodiques.</u>	
Mesures dynamométriques.	9.
Effort d'attention.	11.
Ezogrammes.	12.
Diagrammes de Persson.	13.
<u>Loi de Fechner.</u>	
Gammes.	16.
Grandeurs stellaires.	17.
Qualisme cartésien.	21.
Fait de Bouguer.	23.
Loi de Weber.	25.
Formule de Fechner.	25.
Règle de l'ostéot composé.	27.
Formule de Laplace.	27.
L'exposant sensation.	31.
Le seuil différentiel.	37.
Classement des sensations.	38.

Courbes périodiques.

Indicateur de Watt.	41.
Sphérogamme.	43. 44.
Courbes superposables.	45
Éléments des courbes.	46.
Description des faits.	49.
<u>Courbes et schémas.</u>	
Courbes à trois variables.	49.
L'anamorphose	50.
Schémas	50.
Conjecture sur les 7 Analytiques. d'Évariste.	52.

### 3) Les Positions de mémoire.

1) L'usage des courbes en psychologie est sans doute légitime quand on ne fait que traduire une série d'observations exprimées essentiellement en chiffres.

2) L'usage des courbes est justifiable et pratique s'il s'agit de courbes prises par des instruments enregistreurs. Seulement, dans la plupart des cas, il ne faut pas réduire ces courbes en chiffres en y appliquant la mesure. On doit se contenter de l'analyse de leur forme qui est indépendante de l'échelle.

3) L'usage des tracés schématiques est utile et peut être recommandé comme illustration d'opérations ou d'hypothèses.