

P
T
F

3645

3645

ALCULATEURS PRODIGES

(Présentation de Mlle Uranie DIAMANDI)

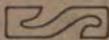
Résumé de la Conférence

donnée à la Société de Pédagogie de Bruxelles, le 19 mars 1910

PAR

Mlle le Dr I. IOTEYKO

Chef des travaux au laboratoire de psycho-physiologie de l'Université de Bruxelles



Visualisation colorée et Sens chromatique chez Mlle Uranie Diamandi

PAR

Mlle Varia KIPIANI

(Extrait de la *Revue Psychologique*, vol. 3, fasc. 3, 1910)
35, avenue Paul de Jaer, Bruxelles



1516
N. J. m. 1516

K. STANISŁAWSKI
POLSKIEGO TOWARZYSTWA PSYCHOLOGICZNEGO

BRUXELLES

EM. ROSSEL, imprimeur-éditeur
Place de Louvain, 29-31

1910



nr. inw. 4516

M-122498

Les Calculateurs prodiges

(Avec présentation de Mlle Uranie DIAMANDI)

Résumé de la Conférence

donnée à la *Société de Pédagogie de Bruxelles*, le 19 mars 1910

PAR

Mlle le Dr I. IOTEYKO

Chef des travaux au laboratoire de psycho-physiologie de l'Université de Bruxelles

Mesdames, Messieurs,

Il y a deux ans et demi j'ai eu l'occasion de faire des études sur le calculateur Diamandi et de le présenter lors des conférences données à l'*Association générale des étudiants de l'Université de Bruxelles*, à la *Société belge de neurologie* et aux *Ecoles normales provinciales du Hainaut* (1). Le hasard m'ayant mis en présence de Mlle Uranie Diamandi, sœur du calculateur et calculatrice elle-même, j'ai cru qu'un grand intérêt, aussi bien psychologique que pédagogique, s'attachait à son étude. C'est pourquoi le distingué président de la Société de pédagogie, M. Daumers a-t-il, sur ma demande, invité Mlle Diamandi à venir ce soir vous donner une séance de calcul mental. Nous l'en remercions bien vivement.

Avant de céder la parole à Mlle Diamandi, une courte introduction me paraît nécessaire. Il n'est pas sans intérêt de pénétrer pour un moment dans le monde mystérieux des calculateurs prodiges, de ces êtres exceptionnels appelés vulgairement des « phénomènes » et de vous fournir aussi quelques détails relatifs à Mlle Diamandi, une inconnue hier encore, et aujourd'hui classée parmi les représentants les plus extraordinaires de la famille naturelle que forment les calculateurs prodiges.

Le psychologue américain Scripture (2) a publié une remarquable étude sur les calculateurs prodiges. Plus tard, Alfred Binet (3) a retracé cette psychologie, en l'augmentant de l'obser-

(1) I. IOTEYKO et V. KIPIANI. — Etude psychologique sur le calculateur Diamandi (*Revue psychologique*, fasc. 1, vol. I, 1908).

(2) SCRIPTURE. — *American Journal of Psychology*, avril 1881, vol. IV.

(3) A. BINET. — *Psychologie des grands calculateurs et des joueurs d'échecs* (Hachette, Paris, 1894).

vation de deux cas nouveaux, celui de Diamandi et celui d'Inaudi.

Bien que possédant au plus haut point l'aptitude pour le calcul mental et la mémoire des chiffres, ils appartiennent à des types psychologiques diamétralement opposés. Diamandi est un pur visuel-moteur, tandis qu'Inaudi est un pur auditif-moteur. Leurs aptitudes sont tellement unilatérales que ces deux calculateurs sont, pour ainsi dire, comme des schémas vivants de ces deux types de mémorisation. Leur exemple doit toujours être donné dans l'enseignement de la psychologie quand il s'agit de bien mettre en relief la différence qui sépare les deux types.

En effet, pour pouvoir arriver à ses résultats surprenants, Inaudi doit recevoir les problèmes à résoudre par voie auditive. Des personnes de l'assistance disent les chiffres. On peut estimer à 300 le nombre de chiffres qu'il grave dans sa mémoire tous les jours, dans une même séance. La vue des chiffres ne lui sert à rien.

L'inverse se présente chez Diamandi. Lorsqu'il reçoit l'énoncé d'un problème par l'audition, il paraît embarrassé, hésite, commet des erreurs et demande qu'on lui répète plusieurs fois les chiffres. Lorsqu'on lui présente l'énoncé par écrit, le temps nécessaire pour apprendre les chiffres par cœur est de beaucoup plus court.

Tous les deux présentent donc une mémoire des chiffres vraiment extraordinaire, mais chez Inaudi c'est la mémoire auditive, chez Diamandi c'est la mémoire visuelle qui a acquis ce développement inusité. Disons encore que la mémoire auditive d'Inaudi ne s'exerce qu'à l'égard des chiffres; elle est, dit Binet, cent fois supérieure à la moyenne; mais la mémoire auditive des lettres et des mots est de beaucoup inférieure à la normale. Chez Diamandi, toute la sphère visuelle paraît bien développée; il est physionomiste, inventeur, retient facilement les couleurs, les lettres et les mots écrits, bien qu'avec moins de virtuosité que les chiffres (1)

Quelques conclusions d'ordre psycho-pédagogique s'imposent à notre esprit.

En premier lieu, l'étude biographique d'un grand nombre de calculateurs célèbres a montré qu'ils présentent un groupe d'individus bien distinct des mathématiciens. Ils restent calculateurs toute leur vie sans entreprendre l'étude des mathématiques. Et, inversement, les mathématiciens ne sont pas nécessairement de bons calculateurs. Parmi les mathématiciens qui étaient en même temps des calculateurs remarquables, il faut citer Gauss et Ampère. Mais ce sont là plutôt des exceptions.

Au point de vue pédagogique il est donc nécessaire de délimiter strictement l'aptitude au calcul de l'aptitude pour les mathématiques. Du fait qu'un enfant calcule vite et bien il ne faut pas

(1) Pour plus de détails, voir l'article cité dans la *Revue psychologique*.

déduire qu'il sera un mathématicien distingué, dans le sens scientifique du mot. Il ne faut pas le pousser vers une carrière ou peut-être il ne trouvera que déboires.

Qu'est-ce qui distingue donc l'aptitude au calcul de l'aptitude aux sciences mathématiques ? La réponse précise ne peut encore être donnée aujourd'hui, mais elle le sera peut-être, car, d'une part, des mathématiciens de marque, entre autres l'illustre savant français Poincaré, s'attachent à déterminer en quoi consiste l'esprit mathématique, et, d'autre part, les travaux faits sur les calculateurs aideront aussi beaucoup à élucider le problème.

En effet, il est plus facile de définir l'aptitude au calcul. Binet a démontré que cette faculté prodigieuse de calcul est basée avant tout sur un *don de mémoire*, mémoire partielle, puisqu'elle ne s'exerce qu'à l'égard des chiffres ; c'est une vraie hypertrophie de la mémoire ou *hypermnésie*. Chez certains calculateurs, c'est la mémoire et la représentation du son au chiffre qui prédomine (Inaudi) ; chez les autres (la grande majorité), c'est la mémoire et la représentation du chiffre écrit, donc une des espèces de la mémoire des formes.

On comprend aisément l'énorme importance de la mémoire quand on songe que tout problème exécuté mentalement exige de la part du sujet des opérations extrêmement longues et compliquées et, pour arriver au résultat final, il est nécessaire de retenir un grand nombre de résultats d'ordre partiel. Les opérations qu'un calculateur ordinaire exécute sur le papier en s'aidant des résultats partiels annotés, le calculateur prodige les exécute pour ainsi dire dans le champ de sa conscience, en se servant de clichés mentaux fixés dans la mémoire. Même dans les cas où un calculateur prodige n'est pas plus rapide que celui qui calcule en se servant d'une plume et du papier (le plus souvent d'ailleurs il est infiniment plus rapide), il se présente à nous néanmoins comme un phénomène extraordinaire ; le côté pratique importe peu en l'occurrence, et la séance de calcul mental n'est pas un record de vitesse. Ce qui ne cesse d'éveiller la curiosité c'est cette mémoire prodigieuse qui agit seule, sans le secours d'une note ni d'aucun repère d'ordre mécanique pouvant faciliter la solution du problème demandé.

Mais cette mémoire n'est pas d'ordre mécanique. Il s'agit ici de processus beaucoup plus difficiles que ne l'exigerait une simple table de multiplication. Un *grand pouvoir d'attention* est l'apanage des calculateurs prodiges. Binet, au moyen du chronomètre de d'Arsonval, a pu démontrer chez Inaudi une grande rapidité dans le temps des réactions nerveuses (la moitié du temps ordinaire), ainsi qu'une grande régularité. Dans notre étude faite sur le calculateur Diamandi, nous avons montré, Mlle V. Kipiani et moi, que ses réactions nerveuses étaient aussi très rapides. D'ailleurs l'attitude prise par ces calculateurs pendant le travail men-

tal est des plus caractéristiques et dénote tous les signes de l'attention : yeux mi-clos, tête penchée, la figure exprime le recueille-ment et le détachement des choses du monde extérieur. Les distractions provenant du dehors les incommode modérément ; j'en ai vu qui travaillent au milieu du bruit : la solution du problème se faisait attendre plus longtemps, car le calculateur, ayant commis quelques erreurs dans ses calculs mentaux, devait recommencer et reprendre toute la série des calculs. Mais il en sortait quand même et ne se laissait jamais abandonner à la confusion. D'ailleurs un grand sang-froid et la sûreté d'eux-mêmes paraissent les caractériser.

En troisième lieu, un fait intéressant s'impose à notre attention, c'est l'immense importance pour l'individu de recourir aux procédés de mémoire qui lui sont propres. La supériorité de Diamandi passerait inaperçue si on lui posait les problèmes par voie auditive ; l'inverse serait vrai pour Inaudi.

Mais cette supériorité, pourrait-on objecter, est due à une anomalie, à un déséquilibre entre les facultés, à la prédominance d'un centre au détriment d'un autre. L'étude faite sur les calculateurs ne confirme nullement cette opinion. Ainsi, Inaudi, malgré son peu d'instruction, est doué d'une bonne intelligence naturelle. Diamandi est hautement intelligent, et sa facilité de calcul n'est qu'un cas particulier de ses merveilleuses aptitudes visuelles qui lui ont permis d'acquérir des connaissances encyclopédiques. Tous les deux jouissent d'une très bonne santé et ne présentent nullement ces obsessions, voire même ces hallucinations qu'on redoutait de voir s'établir chez ceux qui font un usage excessif d'un seul centre. Au lieu de rétablir l'équilibre, qui serait niveleur, l'éducation bien comprise doit donc : a) rechercher les aptitudes prédominantes, car elles ne sont pas toujours aussi saillantes que chez nos deux calculateurs, et b) les cultiver par des procédés bien appropriés.

★ ★ ★

Passons maintenant à Mlle Uranie Diamandi, âgée de 22 ans, d'origine grecque, sœur de Périclès Diamandi. Elle a été étudiée par le professeur Manouvrier, de Paris, et c'est sur son travail, paru dans les publications de la Société d'anthropologie de Paris (1), que je vais me baser dans ma description. D'ailleurs, le professeur Manouvrier a bien voulu me recommander la jeune calculatrice d'une façon toute particulière, en m'engageant à poursuivre sur elle des expériences nouvelles. Nous allons faire de nombreux emprunts au travail du professeur français.

(1) L. MANOUVRIER. — Mémoire visuelle. Visualisation colorée. Calcul mental. Notes et études sur M^{lle} U. Diamandi. (*Bulletins et mémoires de la société d'Anthropologie de Paris*, 2 juillet 1908.)

Mlle Diamandi possède les mêmes aptitudes au calcul mental que son frère et le même type visuel de mémoire, avec, en plus, des visualisations colorées très remarquables. C'est de leur mère que les deux calculateurs pensent tenir leur excellente mémoire. Excellente santé. La famille ne présente rien de particulier. L'émotivité n'a rien d'excessif. Point de trac. Chez le frère et la sœur les dimensions de la tête sont supérieures à la moyenne.

Mlle Diamandi est bien douée sous le rapport de l'intelligence. Instruction classique. Apprend les langues avec facilité, ainsi que l'histoire. En mathématiques, ses connaissances ne dépassent pas l'arithmétique élémentaire, mais elle utilise plusieurs procédés de calcul non classiques. A l'école primaire, ce fut en arithmétique et en histoire qu'elle eut des succès. Elle a remarqué une première fois, à l'âge de sept ans, étant à l'école, qu'elle effectuait un petit calcul proposé au tableau plus vite que ses camarades. Mais c'est vers l'âge de 13 ans que les premiers succès de son frère l'incitèrent à sonder ses propres facultés, puis à les cultiver. A 15 ans, elle donna une première représentation en Grèce. Elle n'éprouva jamais aucune fatigue à la suite des séances.



URANIE DIAMANDI.

Les opérations exécutées par Mlle Diamandi en public portent sur des additions, des soustractions, multiplications, divisions, élévation au carré d'un nombre de 4 à 6 chiffres, extraction de la racine carrée ou cubique d'un nombre de 8 à 10 chiffres, extraction des racines quatrième à huitième d'un nombre comprenant 8 à 12 chiffres, écriture au tableau, sans arrêt, du carré de tous les nombres de 2 à 100 ; calcul du nombre de minutes et secondes écoulées depuis une date quelconque, par exemple l'année 1453, en tenant compte des années bissextiles ; indication du jour de la semaine correspondant à une date donnée quelconque, ce jour étant connu de l'interrogateur. Elle apprend un carré composé de 25 chiffres en 2 ou 3 minutes (1). Après toutes ces opérations, Mlle Diamandi regarde le tableau où sont inscrits tous ces chiffres pendant une dizaine de secondes, puis elle récite le tout depuis le premier chiffre écrit jusqu'au dernier.

Mémoire, visualisation. — Les faits qui précèdent mettent hors de doute la supériorité de mémoire de Mlle Diamandi en même temps que sa capacité d'attention. Mlle Diamandi possède d'ailleurs une excellente mémoire générale.

(1) Ce temps peut descendre à 55 secondes, ainsi qu'il résulte de nos expériences.

La récitation du carré de 25 chiffres émerveille les spectateurs. Il semblerait que le carré des chiffres s'est fixé en bloc dans le cerveau comme une plaque photographique. Mais Manouvrier a pu constater qu'il est appris « par cœur », exactement comme il le serait par une personne quelconque, rangée par rangée, avec occlusion des paupières de temps en temps et un remuement des lèvres, puis repassé d'un coup d'œil pour vérification.

Aussitôt après, les chiffres lui apparaissent comme écrits sur une sorte de tableau imaginaire dans le même ordre que sur le tableau réel, de sorte qu'il lui semble les lire sur ce tableau imaginaire projeté devant ses yeux. Autrement dit, l'image une fois perçue et incorporée, mentalisée, au lieu d'être vague et fugitive comme chez le commun des gens, se maintient un certain temps à l'état conscient dans toute sa complexité première et avec une netteté remarquable. Une fois disparue, elle est susceptible d'être rappelée après un temps étonnamment long, étant donné que les images des nombres dépourvus de sens sont en général oubliées presque immédiatement. L'auteur a pu constater qu'après une semaine Mlle Diamandi se rappelait encore des nombres de 7 à 8 chiffres qui avaient figuré dans les opérations faites par elle à son cours et qu'on ne l'avait nullement priée de retenir.

Cette faculté de rétentivité, nous avons eu également l'occasion de la constater chez Mlle Diamandi au cours de nombreuses expériences. Il est intéressant de faire ici un parallèle entre le frère et la sœur, dont les facultés paraissent presque identiques. En ce qui concerne la rétentivité, il n'en est pas de même. Ainsi, Diamandi m'a déclaré que les chiffres restent gravés dans sa mémoire un à deux jours seulement. Il lui serait très facile de prolonger le temps de la mémorisation en faisant un certain effort. Mais d'habitude il ne le fait pas, pour éviter la fatigue de la mémoire. Ayant très fréquemment des séances de calcul, il doit veiller à une bonne hygiène mentale (1). On peut donc dire qu'il a acquis la faculté d'oublier, afin de ne pas encombrer inutilement sa mémoire. Et dans le cours donné devant vous cet hiver (2), j'ai parlé de la nécessité et de l'importance de l'oubli dans notre évolution mentale ; les anciennes formes de mémoire doivent disparaître tout comme disparaissent les éléments intellectuels qui leur ont servi de base. Un des fleuves de l'enfer des anciens Grecs s'appelait *Léthé*, ce qui signifie *oubli*. Les âmes buvaient de ses eaux pour oublier complètement le passé. L'oubli, l'amnésie relative, doit être considéré comme une condition de renouvellement psychique. En avançant en âge, Mlle Diamandi se rendra certainement compte de cette loi d'économie de la mémoire et alors sa faculté de rétentivité diminuera.

Se rappeler les nombres et les voir, chez elle, c'est tout un. Le type visuel est des mieux caractérisé. Les chiffres mentalisés lui apparaissent sur un tableau imaginaire en caractères de sa propre écriture, mais très

(1) IOTEYKO et KIPIANI, *loc. cit.*

(2) I. IOTEYKO. — Syllabus du cours de psychologie expérimentale appliquée à l'éducation (*Société de pédagogie de Bruxelles, Bruxelles, 1910*).

soignée, idéalisée. Un chiffre oublié vient-il à être rappelé, elle le voit apparaître brusquement à sa place dans son image du nombre. Les images auditives sont transformées en images visuelles.

Elle se rappelle à un tel point les nombres sous la forme d'images visuelles, elle est tellement habituée à *voir* projetées devant elle ces images, qu'elle a besoin de les *regarder*. Il en est résulté une association fonctionnelle fort curieuse. Si elle ferme les yeux, elle ne voit plus son tableau imaginaire ; elle ne peut plus lire, ses souvenirs s'obscurcissent. Quand elle pense aux nombres la nuit, elle tient les yeux ouverts. Son *schéma visuel* lui-même disparaît lorsqu'elle ferme les yeux.

Arrangement spatial des visualisations. — La plupart des calculateurs ont, pendant leurs calculs, l'image visuelle des chiffres. Certaines personnes visualisent les chiffres sur une ligne droite, brisée, sinueuse. Ce schéma (*Number form* de Galton) consiste en une représentation visuelle de la série des nombres encadrant un espace libre dans lequel sont projetés tous les nombres d'intérêt actuel et effectués, en quelque sorte, toutes les opérations.

Mlle Diamandi a commencé à voir son schéma à 15 ans, lors de sa première séance publique, par conséquent à une époque de travail particulièrement intense. Ce schéma, en raison de sa constance et de sa fixité relative, apparaît avec les caractères d'une image stéréotypée. C'est un carré irrégulier fermé par des chiffres avec, au milieu, un espace libre qui est le *champ des opérations*. Tout nombre proposé apparaît aussitôt à sa place dans la chaîne des nombres ; par exemple, 3,647 apparaît entre 3,000 et 1,000. C'est là une sorte de point de repère en cas d'oubli.

Chaque opération comporte, dans la partie centrale, l'inscription mentale de plusieurs nombres principaux. S'il faut faire place nette en vue d'une nouvelle opération, l'image de ces chiffres est comme reléguée dans la portion supérieure du champ d'opérations, mais toujours en dedans du schéma et semble s'y cacher. Plus tard, après deux ou trois jours, ces nombres lui apparaissent ailleurs ; ils sont vus comme en dépôt dans la partie supérieure de son tableau subjectif, *en dehors* du schéma. Les chiffres à retenir, au contraire, ne franchissent pas la chaîne du schéma. Mais ils ne sont pas vus continuellement : ils apparaissent seulement au moment du besoin. Ils sont parfois indécis, mais ils se précisent « par un effort de mémoire ».

Les *résultats* des opérations se placent comme en dépôt dans la partie supérieure du tableau, *en dehors* de la chaîne. Néanmoins, l'image totale des chiffres entrant dans une soustraction ou dans une multiplication, tout cet ensemble, ressort, par le rappel, dans la partie encadrée. C'est le produit total *isolé*, c'est-à-dire envisagé isolément, qui est vu dans la partie extérieure du schéma.

Ainsi cette partie extérieure semble être comme le magasin des nombres à retenir plus longtemps que les autres. La partie intérieure voisine de la chaîne des nombres serait, au contraire, affectée aux nombres qui ne sont pas en jeu momentanément, mais qui sont connus comme devant être rappelés sans tarder. Enfin les nombres en jeu actuellement apparaissent dans la partie centrale du champ des opérations.

Tous ces détails ne font que traduire en images visuelles graduées sous le rapport de la netteté et localisées en conséquence, les divers états également gradués du souvenir conscient. Le sujet est conduit à exprimer sous une forme imagée les divers états et phases de la mémoration. Ces diverses localisations paraissent être d'un travail ordinateur de visualisa-

tion. Dans le tableau subjectif qu'il a sous les yeux il assigne à chaque nombre, à chaque opération, une place correspondante à l'importance que ces nombres et ces opérations possèdent pour lui à un moment donné.

Le nombre une fois vu, puis mentalisé, est passé à l'état d'image visuelle interne. La perte de la possibilité de réapparition c'est l'oubli ; sa conservation c'est la mémoire. Tant que la possibilité se maintient, on peut dire qu'il existe dans le cerveau une image virtuelle du nombre capable de passer à l'état actuel.

L'enregistrement des chiffres dans la mémoire est une opération analytique. L'œil recueille des signes ; le cerveau enregistre leurs noms, leur signification, leur situation réciproque. Et l'on peut qualifier d'*image* la représentation cérébrale qui s'ensuit.

Le sujet apprend le carré des 25 chiffres successivement par rangée, en commençant par la rangée supérieure. Ensuite elle considère attentivement l'ensemble de toutes les directions.

En récitant le tableau dans un sens quelconqué les chiffres d'une rangée horizontale apparaissent juste au moment opportun. Mais l'attention fait prédominer dans la conscience les chiffres cherchés. Le seul fait de penser à une rangée suffit pour la voir distinctement. Mlle Diamandi peut donc dire qu'elle voit les rangées de chiffres mentalement. Mais cette visualisation d'ensemble, qui est un état dynamique, ne se maintient pas avec la fixité d'une image statique. L'image, ici, est instable comme tout état de conscience et n'est même jamais rigoureusement complète, entière au même instant.

Au début de ses expériences, Mlle Diamandi éprouvait beaucoup plus de difficulté qu'aujourd'hui à apprendre et à réciter des carrés de chiffres. L'exercice accroît donc considérablement la rapidité des représentations. Au début il fallait un peu raisonner pour réciter en diagonale. Actuellement on ne peut pas reconnaître dans un processus devenu inconscient l'effort intellectuel primitif qui a disparu peu à peu.

Quand il s'agit de corriger une erreur de récitation, Mlle Diamandi dit qu'elle y arrive « par un effort de mémoire ». En quoi consiste cet effort ? A attendre que le bon chiffre réapparaisse. A chercher des associations.

Elle voit mentalement le carré des 25 chiffres aussi exactement que par la vision directe.

La plupart de nos perceptions visuelles sont vagues et fugitives. Nos images mentales des objets manquent donc de netteté.

Mlle Diamandi visualise les chiffres avec une intensité particulière et mieux qu'elle ne le faisait au début de ses exercices.

Mlle Diamandi voit son schéma devant elle, à deux ou trois pas. Sa grandeur est celle d'un grand tableau noir. Elle possède encore un schéma de la semaine et un schéma des heures. Mais c'est son schéma numérique qu'elle voit toujours, même quand elle ne calcule pas, à moins qu'elle soit occupée d'autre chose. Si elle ferme les yeux elle ne le voit plus.

Le schéma participe aussi à l'intensité de la visualisation. Les nombres devant souvent disparaître du champ de la conscience pendant un temps plus ou moins long, puis y revenir si les processus de mémoire le permettent, la condition la mieux connue comme favorable à la remémoration d'une image c'est son association avec d'autres images, principalement avec les images déjà solidement établies dans la mémoire.

Or l'image du schéma est parfaitement sûre, sa conservation bien certaine. Les images des nombres qui viennent s'y incorporer momenta-

nément emportent avec elles, lorsqu'elles disparaissent de la conscience, une association avec le schéma. Mlle Diamandi accroche, pour ainsi dire, tous les nombres à son schéma, puisque c'est ainsi qu'elle les enregistre.

Tous ces détails intéressants, rapportés par le professeur Manouvrier, jettent une vive clarté sur le phénomène de mémoire ainsi que sur le mécanisme interne du calcul mental et leurs applications à la pédagogie nous apparaissent des plus importantes. Avant d'éduquer, il faut connaître l'enfant, a-t-on dit avec juste raison, mais quel serait l'état de nos connaissances si la psychologie expérimentale ne venait nous dévoiler toutes les étapes, toutes les phases par lesquelles passe un processus mental avant de recevoir son expression extérieure. Je propose d'appeler *psychologie fine* celle qui utilise pour arriver à ses fins les moyens propres à l'introspection alliés étroitement aux procédés dont dispose la psychologie expérimentale.

Pour finir, un mot sur le phénomène de la *visualisation colorée* que Mlle Diamandi présente à un si haut degré (1). Elle voit comme tout le monde les objets de toutes sortes. Mais si elle pense un chiffre, une lettre de l'alphabet, et le nom d'un jour, d'une personne, les images qu'elle a dans son esprit apparaissent colorées avec une netteté parfaite. Or la coloration mentale des chiffres entre en cause dans leur remémoration et, par suite, dans la facilité du calcul mental, ainsi que l'a établi le professeur Manouvrier. Ce n'est certes pas une condition indispensable, mais il est certain que le rôle attribué au schéma semble devoir être facilité par l'addition d'une nouvelle particularité à chacune de ses parties, qui deviennent ainsi caractérisées par leur couleur en même temps que par leur situation. Les nombres figurant dans le schéma sont vus avec leurs couleurs, celles de chaque chiffre les composant ; la chaîne des nombres apparaît donc comme une guirlande fleurie.

Peut-être y aurait-il avantage à introduire l'*alphabet coloré* dans l'étude de la lecture, en attribuant à chaque lettre une teinte fixe. Cette façon d'agir faciliterait l'apprentissage de la lecture, en la rendant plus facile et plus agréable.

(1) Pour plus de détails, voir V. KIPIANI. — Visualisation colorée et sens chromatique chez M^{lle} U. Diamandi (*Revue psychologique*, fasc. 3, 1910).

Travail du Laboratoire de psycho-physiologie de l'Université
de Bruxelles

Visualisation colorée et sens chromatique chez M^{lle} Uranie Diamandi

par

M^{lle} Varia KIPIANI

Uranie Diamandi, la sœur du calculateur bien connu et calculatrice elle-même, présente le phénomène intéressant décrit sous le nom de *visualisation colorée*.

Plus connus sont les phénomènes d'*audition colorée* (synesthésie visuelle ou synopsis), étudiés par de nombreux auteurs, et en première ligne par les professeurs Th. Flournoy (1) et Ed. Claparède, de Genève, et Bleuler et Lehmann (2). Les mots et les chiffres prononcés éveillent certaines couleurs; en réalité c'est l'alphabet qui paraît coloré, et parmi les lettres de l'alphabet, les consonnes n'ont que des teintes vagues et effacées, et la coloration du langage dérive directement des voyelles.

Quant à l'explication de l'audition colorée, pour certains auteurs elle est due à la connexion intime entre le sens chromatique et le sens acoustique chez certaines personnes qui, dès leur jeunesse, ont comparé les sons aux couleurs.

Pour d'autres, elle serait due au trajet anormal des fibres nerveuses de l'oreille, se rendant aux centres percepteurs du nerf optique. Cette dernière explication paraît très admissible; beaucoup de faits portent à croire à l'existence d'associations anormales résultant des fibres anormales commissurales d'un centre sensoriel à l'autre.

Moins connue est la *visualisation colorée*. Dans l'étude faite sur Mlle Diamandi, le professeur Manouvrier (3) nous dit qu'elle voit comme tout le monde les objets de toutes sortes. Mais si elle pense un chiffre, une lettre de l'alphabet et le nom d'un jour, d'une personne, les images qu'elle a dans son esprit apparaissent colorées avec une netteté parfaite. Ses réponses à ce sujet sont aussi catégoriques et aussi vives que si elle parlait des couleurs de ses vêtements. Elle apprend mieux les vers, dit-elle, parce qu'ils commencent par des lettres majuscules dont les cou-

(1) TH. FLOURNOY, *Des phénomènes de synopsis (audition colorée)*, volume de 260 p., Alcan (Paris) et Eggimann (Genève), 1893.

(2) BLEULER ET LEHMANN, *Zwangsmässige Lichtempfindungen durch Schall*, etc. (Leipzig, 1881).

(3) L. MANOUVRIER, *Mémoire visuelle. Visualisation colorée. Calcul mental*. (Notes et étude sur M^{lle} Diamandi) *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2 juillet 1908.

leurs sont plus vives que celles des petites lettres et qui sont, en outre, alignées de sorte que les contrastes se remarquent mieux. Nous empruntons au professeur Manouvrier la description qu'il donne de ce cas intéressant :

« La couleur d'une majuscule initiale semble s'étendre sur tout le mot, bien que chaque lettre conserve sa couleur propre. Les noms propres possèdent ainsi, avec les couleurs diverses de leurs lettres, comme les autres, une couleur générale, celle de la lettre initiale qui semble se diffuser sur l'ensemble du nom.

» La couleur appartient aux traits mêmes qui forment les lettres ou les chiffres, qu'ils soient visualisés en caractères d'écriture ou en caractères d'imprimerie. Mais les traits ne sont pas seuls colorés. Leur couleur s'étend comme une auréole qui accompagne le trait et dont l'intensité décroît rapidement à partir du trait.

» Si le trait ne forme aucune boucle, il est dépourvu d'auréole. Ainsi 1, qui est toujours vu comme une simple barre, sans crochet, n'a aucune auréole ; 7 en a une très légère, à peine distincte dans la demi-boucle. L'auréole est, au contraire, très distincte dans les chiffres à boucle et d'un dessin plus compliqué : 3, 5, 8, 9, 4, 6, 0.

» Mais toujours les traits qui forment les lettres ou les chiffres sont colorés, comme peints.

La couleur des lettres grecques est plus vive que celle des lettres de l'alphabet français.

» Les nombres figurant dans le schéma (1) sont vus avec leurs couleurs, celles de chaque chiffre les composant. Il n'y a pas de couleur pour un nombre de plusieurs chiffres en totalité. La chaîne des nombres est donc comme une guirlande fleurie se détachant sur un fond gris foncé à l'intérieur du cadre, gris plus sombre à l'extérieur. Si les yeux sont fermés, il n'en reste plus qu'une forme vague, sans chiffres ni couleurs.

» Mlle D... ne possède l'audition colorée que pour les noms de quatre jours de la semaine. Ces couleurs ne sont pas les mêmes que pour les mêmes noms vus. Pas de visualisation colorée pour les notes de musique.

» Les couleurs préférées par Mlle D..., d'une manière générale, sont les couleurs « foncées chaudes » et les couleurs passées. Elle n'aime pas le gris perle ni le gris clair.

» Il y a lieu de se demander si la coloration mentale des chiffres peut entrer en cause dans leur remémoration et, par suite, dans la facilité du calcul mental. L'influence paraît exister.

» Mlle D... affirme que lorsqu'un chiffre est oublié ou changé de place, sa remémoration est facilitée si sa couleur formait un contraste avec le chiffre voisin. Elle se souvient mieux des nombres qui renferment des couleurs très claires et voyantes parmi des couleurs sombres ou ternes. Elle croit qu'en ce cas l'association des couleurs aux chiffres facilite le souvenir. Par exemple 104 (noir, blanc, marron) est facile à apprendre et à retenir, parce que 0, qui est blanc, se trouve placé entre deux couleurs foncées. De même 129 (noir, jaune lumineux et bistre) est mieux appris et mieux retenu à cause du contraste.

» Du reste, bien que l'idée d'un chiffre ou d'une lettre rappelle toujours une couleur correspondante, il n'y a pas réciprocité. Les couleurs pensées séparément ou vues réellement n'entraînent pas la représentation

(1) Il s'agit du schéma qui est vu mentalement lors des opérations de calcul.

des chiffres, ni des lettres, ni des noms, à moins que le contraste ne soit occasionné (1).

» La couleur est un attribut en plus, susceptible d'enrichir les associations qui favorisent la *conservation* des images dans la mémoire »

★ ★ ★

Il m'a paru intéressant d'examiner la visualisation colorée de Mlle Diamandi au moyen du *Code des couleurs*, imaginé récemment par Paul Klincksieck et Th. Valette (2), (Paris, 1908). Ce livre renferme 720 échantillons de couleurs classés d'après la méthode de Chevreul simplifiée. Les tons ne portent pas des noms, mais des numéros. Le nombre des couleurs étant réduit à 6, celles du spectre, chaque ton porte un numéro d'ordre. C'était l'unique moyen de sortir du dédale des noms sans fin qu'on octroyait aux mêmes teintes. Aussi, dans cet exposé, le lecteur n'y trouvera que des chiffres; mais il n'aura qu'à ouvrir le *Code des couleurs* pour avoir sous les yeux la teinte désignée.

L'expérience a consisté tout simplement à demander à Mlle Diamandi d'indiquer dans le *Code des couleurs* les teintes évoquées par chaque chiffre. Ces teintes portent un numéro d'ordre que nous reproduisons ici.

Tableau relatif à la visualisation colorée de Mlle U. Diamandi
(chiffres et lettres).

Lettre ou chiffre.	Désignations données à M. Manouvrier (3).	Numéro d'ordre de la teinte dans le C. C.
0	Blanc	Blanc (n'a pas de numéro).
1	Noir	Noir (n'a pas de numéro).
2	Jaune lumineux pâle	221 (jaune).
3	Vermillon (1/2 assage vers l'orange)	Entre 66 et 64 (rouge or ^{se}).
4	Marron très foncé	80 (rouge-rangé).
5	Bleu gendarme	412 (bleu).
6	Jaune lumineux (moins pâle que 2),	216 (jaune).
7	Bleu marin très foncé	480 (bleu-violet).
8	Bleu gris, ton assez clair	Ent. 472 et 433a (bl. violet).
9	Bistre (verm. pas vers or ^{se} ton sombre	108 (orangé).
A	Blanc diaphane	Blanc (pas de num. d'ord.).
B	Tabac (havane)	103 (orangé).
C	Biscuit (orangé gris, nuance terne)	121 (orangé).
D	Gris foncé (teinte neutre)	173 (orangé-jaune).
E	Beige (orange gris), ton clair	Beige (n'ex. pas d. le C.C).
F	Bistre (vermil., passage vert orange)	Comme le 9.
G	Gris clair	372 (vert-bleu)
H	Chocolat (brun), ton sombre	79 (rouge-orangé).
I	Noir	Noir.
J	310 (vert foncé).
K	Brique (très cuite)	113 (orangé).
L	Jaune lumineux	246 (jaune).
M	Bleu marin foncé	Comme le chiffre 7.
N	Mordoré (j. de chrome pas, vert olive)	133 (orangé).
O	Blanc	Blanc comme le 0.

(1) Grâce à des procédés perfectionnés d'examen, il m'a été possible de mettre en relief cette relation.

(2) Un compte rendu en a été donné dans la *Revue psychol.*, vol. II, 1909, p. 534.

(3) Les indications de M. Manouvrier ont été faites d'après une échelle de couleur publiée par la société Sténo-Chromique de Paris.

P	Noir	Noir comme le 1.
Q	Gris foncé (com. D un peu pl. sombre.	373 (vert-bleu).
R	Violet terne (bleu pass. vers violet).	
	ton moyen	560 (violet-rouge).
S	Vert Nil (très clair,	312 (vert).
T	Bleu marin (foncé), ton sombre	403 (bleu).
U	Chocolat (brun), plus sombre que H	20 (rouge).
V	Beige (orange gris) ton clair	Plus clair que le E.
W		Comme le E (teinte pl. pré-
X	Gris (teinte neutre), ton clair	373 (vert-bleu). [cise).
Y	Gris clair (comme J)	Entre 373 et 372.
Z	Vert (vert pré, ton moyen)	304 (vert-bleu).

Les numéros d'ordre des teintes correspondent aux échantillons se trouvant dans le *Code des couleurs*. Quiconque désirera se faire une idée exacte de la visualisation colorée de Mlle D... n'aura qu'à se reporter au *Code des couleurs*. Nous avons pu ainsi nous convaincre que les réponses de Mlle D... étaient très nettes et non sujettes aux variations. Il y a une grande stabilité dans ses représentations.

Les nuances de ses représentations colorées sont si finement graduées que même le *Code des couleurs* n'y suffit pas parfois. Ainsi la lettre E (beige) n'a pas d'échantillon dans le *Code des couleurs*. Les auteurs du *Code* ont supprimé les gris purs, tous les gris offerts par la nature étant de gris nuancés de jaune, de bleu, de violet, etc., et se trouvant dans le *Code*. D'autre part aussi, Mlle D... trouve que les échantillons sont sans reflet, alors que dans les soieries on met plus d'éclat.

Nous avons, en outre, soumis Mlle D... à l'expérience suivante. Du moment que les lettres écrites ainsi que les chiffres éveillent des couleurs, la réciprocité devrait être la règle aussi : la vue de certaines couleurs devrait, semble-t-il, évoquer l'idée d'une lettre ou d'un chiffre, et on arriverait ainsi à former des mots, des phrases en prenant des couleurs comme point de départ.

Ayant écrit sur un papier un certain nombre de numéros d'ordre des couleurs du *Code des couleurs* nous les avons présentés à Mlle D... en la priant de retrouver les teintes correspondantes et de les lire, c'est-à-dire de reproduire les lettres évoquées par les couleurs.

Voici le test que nous lui avons présenté (les quelques couleurs n'ayant pas de numéro d'ordre ont été désignées, tels le noir, le blanc, le beige) :

Test présenté.	Réponses de M ^{lle} Diamandi.
480, blanc diaphane, noir, 312	Mais.
Beige, 246, 246, beige	Elle.
Beige, 403, blanc diaphane, 403	Était.
173, 20	Du.
480, blanc, 133, 173, beige	Monde.
Blanc, 20.	Où.
246, beige, 312	Les.
Noir, 246, 20, 312.	Plus.
103, beige, 246, 246, beige, 312.	Belles.
121, 79, blanc, 312, beige, 312	Choses.
Blanc, 133, 403	Ont.
246, beige	Le.
Noir, noir comme 1, 560, beige	Pire.
173, beige, 312, 403, noir, 133	Destin.

L'expérience a duré en tout 8 minutes, y compris le temps employé par Mlle D... pour écrire les réponses et consulter le *Code des couleurs*. Nous pouvons en déduire que la reconnaissance des lettres d'après les couleurs s'est faite d'une façon instantanée et des plus parfaite. Le procédé employé montre la supériorité du *Code des couleurs* comme procédé d'examen. L'interrogatoire seul n'avait pas suffi à M. Manouvrier.

Chez les personnes douées d'une visualisation colorée aussi prononcée que le cas se présente chez Mlle Diamandi, il y a donc un vrai langage des couleurs. Nous proposons de désigner ce phénomène sous le nom de *Chromatopsie verbale*.

En dernier lieu, il était nécessaire d'examiner le *sens chromatique* de Mlle Diamandi. Une visualisation aussi fine doit s'accompagner, semble-t-il, d'une sensibilité aux couleurs très bien développée. L'examen, fait au moyen de laines de Holmgren, nous a confirmé dans cette supposition. D'autre part, en interrogeant Mlle Diamandi, nous avons remarqué que les couleurs jouent un rôle considérable dans ses préoccupations. La mémoire des couleurs est excellente.

Elle n'aime ni le blanc, ni le noir, mais elle aime beaucoup la couleur. Elle possède un goût prononcé pour la gamme des bleus et des verts, ainsi que pour le jaune passant au vert (pages 56 et 60 du *Code des couleurs*). Elle affectionne les teintes chaudes, le vieil or.

Par contre, l'orange cru, le jaune marron, le rouge bordeaux ne sont pas aimés. Mlle Diamandi aime bien le rose thé, le blanc sale ou veiné de bleu. Le rouge personnifie la vie, le bleu la pensée, le jaune la mélancolie.

Mlle Diamandi a une prédilection pour les draperies. Voici une note qu'elle a écrite à ce sujet, sur ma demande :

« Les teintes qui me plaisent le plus sont :

1° Fraîse écrasée, bleu véronèse ;

2° Mousse vert ;

3° Chartreuse, bronze, mais associées la première au gris fumé, et la seconde au rouge; les bleus verts, vert d'eau très pâle.

J'aime une robe en drap (décati) chartreuse. La jupe courte et plate, peu montante. La blouse en guipure teinte assortie sans col. Un collier à un rang de perles fines avec fermoir turquoises entouré de brillants. Grand chapeau gris fumé avec plumes saule pleureur. Ombrelle verte (ou vert cru).

Je n'aime pas les volants, fanfreluches, choux de rubans. J'aime les robes vagues, tombantes. La manche pagode ou péplum. J'adore les robes empire, tunique, là où il y a de l'art et quelque chose qui évoque le passé. Coiffure récamier et grecque. Manteau japonais. J'aime associer les teintes et surtout en y apportant le contraste. Par exemple, sur une robe en mousseline bronze marron, doublure rouge; sur un fourreau rose, une mousseline bleu vert.

J'aime les robes brodées dessin arabe; par exemple, un vieil or avec broderies bleu ancien, rouge dans tous les tons, etc. »

Ces lignes attestent d'une différenciation des couleurs poussée très loin, ainsi que des plaisirs esthétiques éveillés par les couleurs et leurs représentations. Nous reproduisons ci-dessous trois essais de Mlle Diamandi qui témoignent de la part importante prise par le sens chromatique dans sa formation esthétique.

CORFOU

Corfou, sa fraîcheur, sa verdure et ses charmes m'ont conquise dès le premier jour. J'habite une villa entourée d'un jardin où les ganzées d'Orient et les roses mêlent leurs parfums suaves et délicieux à l'atmosphère tiède de l'île. Comme voisines, la campagne et la mer.

Elle est là, devant moi, souriante, miroitant au soleil son fourreau de saphir. Les barques aux voiles légères et diaphanes la sillonnent. Et quand l'astre du jour plonge à l'horizon ses rayons de feu d'où s'échappent mille lueurs harmonieuses et douces, son regard s'assombrit. Les montagnes se teignent de couleurs mauves et violettes, les maisons reflètent leur blancheur dans l'eau transparente et profonde.

Qu'est-ce le monde, l'or et toute la splendeur corruptive devant cette infinie beauté d'un soir majestueux et grandiose ?

U. DIAMANDI.

RÉVEIL D'AMOUR

Dans le fouillis soyeux des dentelles neigeuses,
Par ce matin d'avril, la lumière entre à flots.
Et sur la couche d'ébène aux lignes moelleuses,
Une jeune femme sourit, les yeux demi-clos.

Ils sont bleus. Son visage s'encadre d'une auréole
De chevelure fauve aux reflets troublants.
Le front est pensif, mais la bouche frivole,
Et sur le cou d'albâtre glissent les tourments.

Elle étend ses bras aux merveilleux contours,
De ses lèvres s'échappe un sanglot douloureux :
Elle aime. Et des larmes d'amour
Coulent de ses beaux yeux.

C'était hier soir au bal, dans la fièvre endiablée,
Au tourbillon des valse, sous l'orchestre tzigane,
Elle dansait. Et sa taille fine, élancée,
Ondulait les plis de sa robe diaphane.

Elle dansait ! Mais, en quittant la fête,
Elle sentit tout d'un coup, en relevant la tête,
Qu'elle aimait !

Trouble subit d'une passion éphémère,
Qui éclot le soir, qui l'absorbe tout entière,
Et l'emporte à jamais !

12 avril 1910.

U. DIAMANDI.

AU PAYS NATAL

Enfin, je te revois, terre sacrée, divine !
Où le soleil, tout rouge, se lève palpitant,
Où la mer bleue entoure Salamine,
Qui dort dans son passé glorieux et triomphant.

Là-bas, à l'horizon, un point noir se dessine :
C'est l'Hymette, l'Acropole et son temple en ruine,
C'est Athènes se levant à la clarté du jour,
C'est la côte au riant et merveilleux contour.

Le navire avance sur ton flot limpide,
L'onde rejaillit ; et l'écume splendide
Frôle, caresse, remue doucement
La proue silencieuse et le flanc.

Enfin sous l'éclat du matin hellénique
Tu apparais soudain, fière, glorieuse Attique.
Je m'arrête. Et d'un rapide élan,
Sur ton sol je dépose un baiser ardent !

21 septembre 1910.

U. DIAMANDI.

Mlle Diamandi se présente donc à nous comme une visuelle, une visuelle chromatique dans le sens très large du mot et, comme on le voit, ses facultés visuelles dépassent de beaucoup l'aptitude au calcul.



