

beaucoup la désinsertion des muscles droits au niveau du pubis ; cette désinsertion se fait sur la sonde cannelée sans aucun danger pour la vessie. Les tendons une fois incisés, on les relève très aisément de bas en haut ; on met à découvert le tissu graisseux sous-péritonéal et l'extrémité inférieure du cul-de-sac péritonéal. La dénudation de la face antérieure de la vessie se fait comme dans la taille classique, mais, si elle doit être plus étendue en largeur, elle a bien moins besoin de hauteur, ce qui est d'un grand avantage.

Lorsque le globe vésical est bien dénudé, je fais prendre à mon opéré la position inclinée de Trendelenburg ; les viscères fuient alors véritablement vers les hypochondres et le cul-de-sac péritonéal disparaît sous la lèvre supérieure de l'incision. Avec mon sustenteur je ponctionne alors la vessie à l'extrémité gauche de la dénudation et j'incise ensuite transversalement ; Trendelenburg recommande à ce moment de suturer les lèvres de l'orifice vésical à la peau, mais cette suture complique sans profit l'opération ; je préfère me servir de quatre pinces à arrêt et à dents de souris que je confie à un aide et avec lesquelles je fais attirer en haut les lèvres de l'incision vésicale. Grâce à cette manœuvre, comme les intestins ne repoussent pas la face postérieure de la vessie et comme le ballon de Petersen amène le bas-fond vésical sous les yeux du chirurgien, on a toute facilité pour l'examen de la vessie. Dans les cas où l'éclairage du jour ne suffirait pas, j'ai à ma disposition une petite lampe électrique, mais la position inclinée du malade en réclame rarement l'emploi.

Après avoir modifié, comme il convient, les lésions vésicales, je fais vider le ballon de Petersen, ce qui change beaucoup ce que l'on voit de la vessie, car souvent toute la région du col disparaît profondément. Je commence la suture de la vessie que je termine après avoir installé les tubes Périer-Guyon ; le malade est remis dans la position horizontale, sans mouvements brusques ; il est important d'abaisser doucement et progressivement les genoux de l'opéré, si on ne veut assister à des phénomènes de syncope, parfois mortels. Lorsque j'ai désinséré les tendons, avec trois gros catguts, je les suture au périoste rétro-pubien ; lorsque j'ai fait simplement écarter les muscles, je réunis les aponeuroses et je rapproche les bords internes des muscles. La suture de la peau est faite avec des crins de Florence ; j'agis comme pour la taille classique, avec la seule différence que la plaie est transversale au lieu d'être parallèle au grand axe du corps.

Jusqu'à présent, j'ai pratiqué six fois la taille hypogastrique transversale ; la première fois, j'ai incisé transversalement les muscles droits, selon le précepte de Trendelenburg ; les résultats n'ont pas été bons. Ma malade souffre encore d'une fistule dont je n'attribue pas l'existence au manuel opératoire, mais la suture a été laborieuse et il s'est produit une encoche profonde un peu au-dessus de l'arcade pubienne. Pour les cinq autres, j'ai fait deux fois la désinsertion pubienne des tendons des droits et trois fois je me suis contenté de faire des mouchetures transversales à la gaine aponevrotique des muscles, lesquels j'ai fait fortement écarter.

Sur mes deux opérés avec désinsertion, l'un est mort de tuberculose cinq mois après l'intervention, l'autre est porteur d'une fistule faite volontairement à cause des lésions vésicales, mais la paroi abdominale est des plus nettes. Chez mes trois opérés avec écartement, un a encore une fistule ; les deux autres ont été complète-

ment cicatrisés en moins de quatre semaines et leurs parois abdominales, au point de vue de la forme et de la solidité, ne laissent rien à désirer.

Je ne saurais trop attirer votre attention sur la désinsertion des droits ; cette modification apportée au procédé de Trendelenburg est très importante puisqu'elle supprime la suture presque constamment difficile des chefs musculaires et qu'elle n'expose pas les malades aux ennuis d'une éversion.

En terminant, je crois devoir formuler ainsi les indications des deux procédés de taille hypogastrique ; suivant moi, la taille classique doit être réservée à l'extraction des calculs incapables d'être broyés par le lithotriteur, tandis que la taille transversale doit être employée dans les cas de tumeurs, de prostate hypertrophiée et de cystites de toute nature.

PHYSIOLOGIE PSYCHOLOGIQUE

Un calculateur prodige : Inaudi.

par J.-M. CHARCOT (de l'Institut).

La Commission (1), que l'Académie a chargée d'examiner les procédés que M. Inaudi met en usage dans ses opérations de calcul, s'est proposée comme but de réunir sur cet intéressant calculateur un ensemble d'observations et d'expériences qui puissent servir ultérieurement de document à ceux qui écriront l'histoire naturelle des calculateurs prodiges.

Jacques Inaudi est né à Onorato (Piémont) en 1867 ; il passa ses premières années à garder les moutons ; c'est vers l'âge de six ans qu'il montra pour la première fois cette passion des chiffres qui, depuis, ne s'est jamais démentie. La plupart des enfants précoces qui commencent à calculer dès leurs premières années, avant d'avoir appris à lire et à écrire, se servent d'une numération matérielle : ils comptent sur leurs doigts ou avec des cailloux. Le jeune Inaudi ne se représentait pas de cette manière les nombres qu'il combinait dans sa tête ; il se servait uniquement des noms de nombre que son frère lui avait appris, en les récitant devant lui. Cette circonstance curieuse a peut-être exercé sur les procédés de calcul de M. Inaudi une influence que nous indiquerons plus loin.

Le jeune père, grâce à ces aptitudes prodigieuses, fit de rapides progrès. Il quitta bientôt son pays pour suivre ses parents dans leurs courses à travers la Provence ; il quêtait dans les rues et faisait danser une marmotte ; désirant augmenter ses petits bénéfices, il offrait aux personnes qu'il rencontrait de résoudre mentalement quelques problèmes, et il se montra dans plusieurs établissements publics.

En 1880, âgé de douze ans, il vint à Paris et fut présenté à la Société d'Anthropologie par Broca, qui, après avoir analysé ses procédés de calcul, ajouta : « Il ne sait ni lire, ni écrire ; il a les chiffres dans la tête, mais ne les écrit pas. » Depuis lors, sous l'influence d'un exercice continu, il a agrandi la sphère de ses opérations ; à vingtans, il a appris à lire et à écrire ; quoique son instruction tardive soit restée rudimentaire sur un très grand nombre de points, il a l'intelligence ouverte et l'esprit vif ; son caractère est doux et modeste.

C'est aujourd'hui un jeune homme de vingt-quatre ans ; il est petit (1 m. 52), d'aspect robuste, normalement conformé ; le crâne, nettement plagiocéphale, présente, en avant, une légère saillie de la bosse frontale droite, et, en arrière, une saillie de la bosse pariétale gauche ; à la paroi postérieure de la suture interpariétale, on perçoit au toucher une crête longitudinale, de 0 m. 02, formée par le

(1) Partie physiologique des Rapports de la Commission nommée par l'Institut pour étudier le cas d'Inaudi. MM. Charcot et Darboux, rapporteurs. Commissaires : MM. Tisserand, Charcot, Darboux, Poincaré.

pariétal droit relevé; les oreilles sont symétriques, détachées de la tête en entonnoir; la face est légèrement asymétrique, le côté droit plus petit que le gauche; l'angle facial est presque droit (89°); les autres mensurations cranio-faciales n'indiquent aucune anomalie remarquable. L'examen méthodique de la vue et de l'ouïe n'a révélé dans ces organes ni altération ni hyperacuité.

La Commission s'est attachée tout particulièrement à mettre en lumière les aptitudes psychologiques qui permettent à M. Inaudi de résoudre des problèmes complexes par une opération purement mentale, c'est-à-dire sans le secours de la lecture et de l'écriture. Il est incontestable que la mémoire doit remplir, dans ces circonstances, le rôle principal; sans constituer, à proprement parler, la faculté du calcul, elle est nécessaire pour retenir les données du problème et ses solutions partielles. Jusqu'au moment où la solution définitive est trouvée. Il a donc paru à la Commission que son premier soin devait être d'étudier l'état de la mémoire chez M. Inaudi.

Les recherches anatomo-cliniques de ces dernières années ont contribué à démontrer que la faculté de l'esprit désignée vulgairement sous le nom de mémoire n'est qu'un complexe, un ensemble. Il n'y a en dernière analyse que des mémoires partielles, spéciales ou, comme on dit encore, locales, jouissant d'une indépendance réciproque relative, et si, dans les conditions qu'on peut appeler normales, le développement respectif des diverses formes de mémoire marche en quelque sorte de pair, il était à prévoir que, dans certaines conditions anormales, l'une d'elles pourrait s'affaiblir ou, au contraire, se développer à l'excès sans qu'il y ait nécessairement participation des autres. Cela est ainsi dans la réalité des choses, et il n'est pas absolument exceptionnel, par exemple, que l'activité de l'une des mémoires acquière isolément des proportions considérables, et atteigne même parfois un degré tellement au-dessus de la commune mesure qu'elle excite l'étonnement et l'admiration.

Dans la catégorie de ces mémoires partielles extraordinaires, l'hypermnésie des chiffres et des nombres occupe en quelque sorte le premier plan; c'est elle, pour le moins, qui, peut-être en raison des conditions d'appréciation en apparence simple où elle se présente, attire le plus l'attention des observateurs. M. Inaudi en fournit un exemple remarquable.

L'ensemble des interrogations et des expériences auxquelles on l'a soumis a bien montré que, chez lui, la mémoire des couleurs, des formes, des événements, des lieux, des airs musicaux, etc., ne dépasse pas la moyenne normale, et reste même inférieure à la moyenne; il est incapable de se représenter les pièces et les cases d'un échiquier, et s'étonne quand on lui parle de joueurs qui peuvent engager de tête une partie; il ne paraît présenter aucune aptitude exceptionnelle, en dehors des chiffres et des nombres, pour lesquels il montre une mémoire si remarquable. Il rêve souvent de chiffres, de nombres et de calculs, et résout quelquefois ainsi des problèmes dont il n'a pas trouvé la solution pendant le jour: ce sont les seuls rêves dont il garde, au réveil, un souvenir distinct, tandis que les rêves qui portent sur les événements ordinaires de la vie ne laissent après eux qu'une impression peu durable.

Il est utile, pour apprécier exactement l'étendue de la mémoire des chiffres chez M. Inaudi, de la comparer à une autre mémoire, celle des lettres et des mots. Sollicité de répéter un certain nombre de lettres ou de mots qu'on vient de prononcer devant lui, Inaudi se montre incapable d'en reproduire plus de cinq ou six; de même, il n'arrive pas à se rappeler, après une première audition, deux lignes de prose ou de poésie. Au contraire, il peut, sans fatigue, et sans hésitation, et avec une précision absolue, répéter de longues séries de chiffres, variant, par exemple, de 25 à 30, dont il n'a entendu qu'une seule fois l'énoncé.

Il reproduit à volonté la série, soit dans l'ordre où elle a été dite, soit dans l'ordre inverse, et il peut même, si on

le lui demande, conserver le souvenir des chiffres pendant plusieurs semaines. A la fin d'une séance, pendant laquelle on lui avait proposé de nombreux problèmes, M. Inaudi a pu répéter, sans erreur, tous les chiffres et dans l'ordre où les problèmes ont été posés; le nombre de ces chiffres s'élevait à deux cent trente-deux; dans une autre réunion, il a pu en répéter quatre cents.

L'étendue, la précision et la souplesse de cette mémoire spéciale des chiffres ont donné lieu à une foule d'expériences, trop longues à rapporter en détail, qui ont bien démontré qu'au point de vue de la mémoire Inaudi ne le cède à aucun des calculateurs prodiges qui l'ont précédé. Un seul exemple suffira pour en donner une idée. Cauchy expose, dans son intéressant rapport, l'expérience suivante à laquelle les commissaires avaient soumis le calculateur Mondeux. Apprendre un nombre de vingt-quatre chiffres partagé en quatre tranches, de manière à pouvoir énoncer à volonté les six chiffres renfermés dans chacune d'elles. Pour arriver à ce résultat, Mondeux mit cinq minutes. Or, Inaudi a appris un nombre de vingt-quatre chiffres, divisé en tranches analogues, il a répété la deuxième et la troisième tranches, puis la première tranche à rebours, et enfin le nombre entier en commençant par le dernier chiffre, le tout en cinquante-neuf secondes.

Une autre question, relative aussi à la mémoire des chiffres, a ensuite sollicité l'attention de la Commission; il s'agissait de savoir quelle est la nature des images mnémiques que M. Inaudi emploie pour se représenter les nombres de ses opérations. La recherche de ce procédé psychologique a permis de faire une observation importante qui doit modifier, ce nous semble, les idées courantes sur les procédés des calculateurs prodiges.

Si l'on consulte, en effet, les quelques études biographiques qui ont paru jusqu'à ce jour sur les calculateurs les plus célèbres et que l'on trouve consignées dans un récent article de M. Scripture: *Arithmetical prodigies* (*Americ. Journ. of Psych.*, avril 1891), on constate que ces calculateurs, d'après leur témoignage, emploient, comme base principale de leurs opérations mentales, la mémoire visuelle. Au moment où l'on énonce devant eux les données du problème, ils se donnent la vision intérieure des nombres énoncés, et ces nombres, pendant tout le temps nécessaire à l'opération, restent devant leur imagination comme s'ils étaient écrits sur un tableau fictif placé devant leurs yeux. Ce procédé de visualisation était celui de Mondeux, de Colburn, de tous ceux, en un mot, qui ont eu l'occasion de s'expliquer clairement.

A ce sujet, Bidder, un autre calculateur émérite, a même écrit dans ses mémoires qu'il ne comprendrait pas la possibilité du calcul mental sans cette faculté de se représenter les chiffres comme si on les voyait. Il paraît résulter, d'ailleurs, des recherches de M. Galton, que beaucoup de calculateurs opèrent sur des images visuelles dans lesquelles les chiffres, parfois, sont écrits sur des lignes ou groupés dans des cases dont la forme varie avec les individus (*Number forms*).

L'étude des procédés de M. Inaudi montre qu'on ne saurait tirer des faits précédents une conclusion générale. Bien qu'il puisse paraître rationnel d'admettre que le moyen le plus simple, pour un calculateur, de remplacer le tableau noir et le chiffre écrit qu'il ne voit pas, c'est de se donner représentation visuelle du tableau et du chiffre, on doit reconnaître la possibilité d'arriver au même résultat par des procédés d'une nature absolument différente. Inaudi ne fait pas appel à la vision mentale, mais bien à l'audition mentale. Son témoignage, l'attitude qu'il prend pendant qu'il calcule et différentes épreuves auxquelles on l'a soumis ne laissent aucun doute à cet égard. Interrogé par la Commission sur ses impressions subjectives, il répond sans hésiter:

« J'entends les nombres, et c'est l'oreille qui les retient. Pendant que j'essaie de les reproduire de mémoire, je les entends résonner en moi, avec le timbre de ma propre voix, et je continuerai à les entendre pendant une bonne partie de la journée. Dans une heure, dans deux heures,

si je veux penser au nombre qui vient d'être énoncé, je pourrai le répéter aussi exactement que je viens de le faire. »

Quelque temps après, la Commission revient sur cette question importante et Inaudi développe sa première assertion avec beaucoup de clarté et d'intelligence. « Je ne vois pas les chiffres, dit-il, je dirai même que j'ai beaucoup plus de difficulté à me rappeler les nombres et les chiffres lorsqu'ils me sont communiqués par écrit que lorsqu'ils me sont communiqués par la parole. Je me sens fort gêné dans le premier cas. Je n'aime pas non plus écrire moi-même les chiffres; les écrire ne me servirait pas à les rappeler; j'aime beaucoup mieux les entendre. »

A une autre occasion, Inaudi fait la remarque suivante, utile à retenir: n'ayant appris à lire et à écrire que depuis quatre ans, il n'aurait pas pu, avant cette époque, se représenter le chiffre écrit, puisqu'il ne le connaissait pas. La Commission a pu, à plusieurs reprises, vérifier l'exactitude de ces assertions. Il est certain que Inaudi calcule avec plus de facilité lorsqu'on lui communique les données du problème par la parole que dans le cas où on place la donnée écrite sous ses yeux; la vue des chiffres écrits l'embarrasse, et alors, revenant à ses procédés naturels, il récite lui-même, à voix haute ou à voix basse, les nombres qu'il doit retenir dans sa mémoire.

On doit remarquer aussi que, quand on énonce devant lui une série de chiffres, il lui est nécessaire de les articuler à haute voix pour les fixer et les conserver dans sa mémoire, et pendant qu'il opère cette fixation, comme pendant qu'il calcule, on l'entend chuchoter avec une très grande rapidité des noms de chiffres. L'articulation des nombres fait partie intégrante de ses procédés de calcul, si bien que tout artifice d'expérience qui entrave ce mouvement d'articulation ralentit le calcul ou le rend moins exact.

Une expérience directe, dont le résultat ne manque pas d'intérêt, a pu servir à contrôler le témoignage du sujet sur ces questions délicates.

Après avoir disposé sur une feuille de papier, en échiquier, cinq nombres de cinq chiffres chacun, on montre cet échiquier à M. Inaudi et on lui demande de l'apprendre. Il le fait suivant sa méthode habituelle, c'est-à-dire en lisant les nombres à haute voix. Puis on le prie d'énoncer de mémoire soit la diagonale, soit telle ou telle tranche verticale ou horizontale de l'échiquier. Il y parvient, non sans difficulté, après bien des hésitations. Si Inaudi appartenait à la catégorie des visuels, il n'aurait pas besoin de ces tâtonnements, et lirait la réponse devant lui, sans hésitation, comme sur un tableau fictif.

La conclusion à retenir, c'est qu'Inaudi, à la différence de la plupart des calculateurs qu'il ont précédé, n'emploie pas la mémoire visuelle dans ses opérations mentales; il fait appel concurremment aux images auditives et aux images motrices d'articulation. Quel est celui de ces deux éléments qui prédomine? Est-ce l'élément moteur ou l'élément sensitif? L'absence d'un procédé expérimental permettant de les isoler l'un de l'autre empêche de fixer la part respective de chacun d'eux. Il paraît cependant très vraisemblable que l'articulation des chiffres n'intervient que pour renforcer les phénomènes d'audition intérieure qui sont nécessairement les premiers en date. C'est là, du reste, l'opinion de M. Inaudi lui-même.

La Commission, après avoir constaté chez M. Inaudi les caractères de précocité et d'impulsion au calcul qu'on rencontre dans l'histoire des calculateurs prodiges, s'est demandé sous l'influence de quelles conditions anthropologiques ce jeune calculateur s'est développé. On sait que, dans certains cas où des individus ont paru doués de très bonne heure d'aptitudes remarquables, on a pu trouver dans d'autres membres de leur famille soit des aptitudes analogues (comme par exemple dans les familles célèbres de musiciens), soit des phénomènes d'hérédité névropathique.

L'enquête que la Commission a ouverte sur ces questions importantes n'a malheureusement donné que des

résultats en grande partie négatifs. L'hérédité, quoique interrogée avec soin, n'a révélé que quelques bizarreries et incoordinations de caractère chez l'ascendant paternel; il ne paraît pas que les frères de M. Inaudi ou d'autres personnes de sa famille aient jamais présenté d'aptitudes spéciales en aucun genre. Les antécédents personnels du sujet n'ont aucun intérêt, et l'examen anthropologique auquel on l'a soumis n'a mis en lumière, comme on l'a vu, que des stigmates peu nombreux et peu importants.

La Commission émet le vœu que l'attention des observateurs soit éveillée à l'avenir sur ces questions, et qu'on recueille avec grand soin toutes les conditions de famille susceptibles d'éclairer un développement aussi considérable et aussi anormal de certaines facultés psychiques.

PATHOLOGIE NERVEUSE

Sur un appareil destiné à évoquer les images motrices graphiques chez les sujets atteints de cécité verbale. — Application à la démonstration d'un centre moteur graphique fonctionnellement distinct;

par M. J.-B. CHARCOT, interne des hôpitaux.

C'est d'abord à la Salpêtrière, guidé par les conseils de mon père et sur ses indications, puis à Saint-Antoine avec mon cher maître, M. Brissaud, que j'ai pu faire diverses recherches sur les images motrices graphiques, grâce à un appareil d'une grande simplicité.

Voici en deux mots ce dont il s'agit: un malade est atteint de cécité verbale pure ou liée à d'autres formes d'aphasie plus ou moins prononcées, mais c'est la cécité verbale qui est le symptôme prédominant; elle s'est présentée ainsi d'emblée, ou les autres formes d'aphasie se sont effacées, la mettant au premier plan. Ce malade, mis par la cécité verbale dans l'impossibilité de comprendre à la lecture les mots imprimés ou écrits, a recours quelquefois à un procédé ingénieux, grâce auquel il arrive à saisir en partie ou en totalité le sens des mots placés devant lui. Il déchiffre alors les mots qu'il a à lire, reproduisant avec la main les mouvements nécessaires pour écrire ces mots. Ce fait est indiscutable, comme le prouvent plusieurs observations, notamment deux bien classiques appartenant, l'une au professeur Charcot, l'autre à Westphal (1).

Mais les malades n'ont pas toujours spontanément l'idée de se servir de ce procédé, et c'est ainsi qu'un malade, atteint de cécité verbale depuis deux ans et n'ayant pu lire une seule lettre de l'alphabet pendant tout ce temps, put du premier coup, à son grand étonnement, lorsque je lui indiquais ce moyen, lire les unes après les autres toutes les lettres de l'alphabet et même quelques syllabes.

C'est pour démontrer ce phénomène, l'étudier sur le malade, et aussi expérimentalement chez l'hystérique, où il est si facile par la suggestion d'annuler momentanément les fonctions d'un centre et de reproduire ainsi presque exactement les symptômes dus à la lésion organique, que j'ai imaginé cet appareil. Il servira également avec profit à l'étude des représentations motrices graphiques chez l'individu normal.

Depuis longtemps déjà, pour étudier ou démontrer ce phénomène, on faisait copier les mots au malade soit au-dessous du modèle, soit en repassant sur les traits tracés; ou bien encore on imprimait à la main tout entière les mouvements nécessaires pour écrire une lettre ou une syllabe. Mais ces deux procédés pèchent par bien des côtés pour l'étude que nous voulons faire.

Considérons le premier cas: d'une part la vue intervient, le malade voyant le mot à copier et voyant égale-

(1) Thèse de Bernard. — *De l'Aphasie et de ses diverses formes*. — Paris, 1885.

Ballet. Thèse d'agrégation. — *Le langage intérieur et les diverses formes de l'Aphasie*. — 1886.

Westphal. — *Zeitsch. f. Ethnologie*. — 1874.