

Sur un enfant illettré, nommé Jacques Arnodi, doué de la faculté de faire des calculs très compliqués.

Paul Broca

Citer ce document / Cite this document :

Broca Paul. Sur un enfant illettré, nommé Jacques Arnodi, doué de la faculté de faire des calculs très compliqués.. In: Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris, III^e Série. Tome 3, 1880. pp. 244-249;

doi : <https://doi.org/10.3406/bmsap.1880.3304>

https://www.persee.fr/doc/bmsap_0301-8644_1880_num_3_1_3304

Fichier pdf généré le 10/05/2018

Il me paraîtrait donc rationnel d'adresser aux médecins des maisons centrales et des asiles d'aliénés un questionnaire spécial, et j'ai l'honneur de proposer à la Société de nommer une commission qui serait chargée de rédiger ce questionnaire.

M. le Président désigne pour faire partie de cette commission : MM. BORDIER, LUNIER et RICHELOT père.

Sur un enfant illettré, nommé Jacques Arnodi, doué de la faculté de faire des calculs très compliqués ;

PRÉSENTÉ PAR M. PAUL BROCA.

Vous vous souvenez que, dans la dernière séance, notre collègue M. d'Abbadie nous a entretenus de la faculté singulière à l'aide de laquelle certains individus peuvent faire, de tête, des calculs très compliqués sans le secours de l'arithmétique ordinaire.

Deux jours après, M. X..., qui assiste aujourd'hui à la séance, vint, chez moi, me présenter un enfant de onze ans qui possède cette faculté à un degré remarquable.

Cet enfant, nommé Arnodi, est né à Coni (Piémont), mais il a surtout vécu dans le midi de la France. Son père jouait de l'orgue dans les rues, et il l'accompagnait en demandant des sous. Il y a quelques mois, son frère aîné, qui était garçon de café à Marseille, le prit avec lui. Les habitués du café apprirent que cet enfant savait faire des calculs de tête. Ils s'amusaient à lui poser des questions, à lui faire faire de grandes multiplications, à lui faire extraire des racines carrées, des racines cubiques ; et lorsqu'il les avait émerveillés, ils lui donnaient une récompense. M. X... ayant assisté à l'une de ces petites représentations, s'arrangea avec le frère aîné, emmena l'enfant et le conduisit à Paris.

Cet enfant est maigre, assez chétif, très petit pour son âge ; le tronc et les membres sont bien conformés et ne présentent aucun signe de rachitisme. La tête est très volumineuse eu égard à la taille ; elle est en outre très irrégulière.

Une dépression longitudinale sur la ligne médiane du front indique que la suture métopique est persistante. Le front est très bombé ; les deux bosses frontales sont toutes deux très saillantes, mais la droite l'est beaucoup plus que la gauche. Les bosses pariétales aussi sont très prononcées, surtout la gauche, de sorte qu'il existe un certain degré de plagio-céphalie. Cette conformation ne peut être attribuée à l'hydro-céphalie et paraît due à l'hypertrophie cérébrale.

L'enfant est très intelligent ; son regard est vif, sa physiologie animée. Il n'a aucune timidité. Il ne sait ni lire ni écrire. Il a les chiffres dans la tête, mais il ne les écrit pas.

M. X..., en me présentant l'enfant, me disait qu'il ne se trompait jamais dans ses calculs, qu'il les faisait très vite, et qu'il excellait surtout dans l'opération de la racine carrée. Mais, sans vouloir diminuer en rien votre étonnement, je dois dire qu'il se trompe quelquefois, aussi bien dans la multiplication que dans l'extraction des racines, et que ses calculs de tête, quelque extraordinaires qu'ils soient, sont beaucoup plus lents que les calculs que nous faisons avec la plume.

Je lui ai d'abord demandé de multiplier par lui-même un nombre que j'avais pris sur un tableau des puissances de 2. C'était 65356, je crois.

(Ici l'enfant interrompt M. Broca, et dit : Non pas 65356, mais 65536.)

Voyez, continue M. Broca, à quel point il a la mémoire des nombres ; il y a douze jours que je lui ai posé la question, et il s'en souvient mieux que moi, quoique d'une part j'aie fréquemment l'occasion, dans le calcul des probabilités, de me servir du tableau des puissances de 2, et quoique d'une autre part l'enfant, n'ayant jamais calculé au-delà de la troisième puissance ou de la racine cubique des nombres, ignore entièrement, comme vous allez le voir, que le nombre que je lui ai donné est la seizième puissance de 2.

Il commença donc sa multiplication, dont le produit, 2^{16} , était sous mes yeux ; et, comme il a l'habitude, à la fin de chacune de ses opérations partielles, de marmotter à voix

hasse ses résultats successifs, j'ai pu saisir au passage quelques nombres et constater qu'il ne commence pas, comme nous, par ce que nous appelons la droite, mais par les unités de l'ordre le plus élevé, c'est-à-dire par la gauche. Du reste, je n'ai pu me rendre compte de la nature de ses procédés de multiplication.

Pendant ce temps, je continuais à causer avec M. X...; l'enfant, tout en calculant, suivait la conversation, et y mêlait même quelques mots, mais sans s'interrompre autrement. Sept minutes s'écoulèrent ainsi, et je dois dire qu'ayant ensuite, par comparaison, fait moi-même le calcul à la plume, j'ai pu l'achever en une minute.

D'autres calculateurs instinctifs que je n'ai point vus, entre autres le célèbre Henri Mondeux, avaient, dit-on, la faculté de calculer de tête plus vite qu'on ne peut le faire en suivant les procédés de l'arithmétique ordinaire. Je ne le nie pas, mais ce n'est pas le cas de notre sujet.

Au bout donc de sept minutes, l'enfant fit un geste magistral et me dit : Voici. Et il m'énonça un produit de dix chiffres, qui commence par 4 milliards et dont j'ai oublié la suite. Les sept premiers chiffres étaient exacts, ainsi que le dernier, mais les chiffres des centaines et des dizaines étaient faux.

Je ne me souviens plus de l'erreur qu'il avait commise...

L'ENFANT : J'avais dit 4294967356, au lieu de ~~4294~~ 967 ~~296~~.

M. BROCA. Je lui dis donc que les milliards, les millions et les mille étaient bons, mais que les centaines étaient fausses. Il réfléchit un instant, moins d'une demi-minute, et me donna, cette fois, le nombre exact, en me disant que c'était moi qui avais raison.

M. X..., surpris de l'erreur de son pupille, me pria alors de lui faire faire l'opération dans laquelle il excellait, l'extraction d'une racine carrée.

Je demandai la racine carrée du même nombre 65536. Cette racine est 256, huitième puissance de 2.

L'extraction de la racine carrée d'un nombre de cinq chiffres peut être faite à la plume en quarante-cinq secondes.

L'enfant y mit un peu plus de deux minutes, et me dit avec assurance : 255.

Je lui dis qu'il se trompait. Il recommença une fois, plusieurs fois, et me répondit toujours 255.

L'ENFANT. J'avais tort; c'était bien 256.

M. BROCA. Il a refait son calcul depuis, mais alors il n'en voulut pas démordre, et je pus m'assurer, en discutant avec lui, qu'il ne savait pas le premier mot de l'arithmétique. « Comment veux-tu, lui disais-je, qu'en multipliant par lui-même 255, qui finit par un 5, on obtienne 65 536, qui finit par un 6? » J'eus beau retourner mon objection, il me fut impossible de me faire comprendre.

Quant au procédé qu'il suit pour extraire les racines carrées, j'ai pu aisément le découvrir. C'est un procédé de tâtonnement comme celui que nous suivons pour trouver un mot dans le dictionnaire. Si je cherche le mot *bon*, j'ouvre le livre vers le commencement, là où je sais par expérience que se trouvent les B. Je tombe ainsi, par exemple, sur les *ba*, je vois qu'il faut aller plus loin et j'avance. Cette fois je tombe sur *bu*, je vois qu'il faut reculer; mais je recule trop, me voilà sur *bi*, d'où j'avance encore, en me rapprochant de plus en plus de mon mot, jusqu'à ce que je le trouve.

C'est de la même manière qu'opère notre enfant; quoiqu'il ait à un degré étonnant la mémoire des nombres, il ne connaît pas encore (il connaîtra peut-être plus tard) la racine carrée de tous les nombres. Mais il a dans la tête des jalons à l'aide desquels il sait reconnaître tout de suite que la racine carrée d'un nombre doit être comprise entre certaines limites. Alors il essaye successivement, en les élevant au carré (grâce à la faculté qu'il a de faire les multiplications), les autres nombres compris entre ces limites.

Ainsi, dès que ma question a été posée, il a vu tout de suite que la racine de 65 536 devait être comprise entre 250 et 260, et j'ai vu sur ses lèvres qu'il essayait d'abord 250. Il a trouvé que le carré de 250 était trop faible et il a essayé un autre nombre que je n'ai pu ni voir ni entendre. Chaque

fois j'apercevais un petit mouvement de tête indiquant qu'il essayait un nouveau nombre. Au quatrième essai il m'a paru qu'il marmottait 257.

L'ENFANT. C'est bien comme ça.

M. BROCA. Alors, après une courte pause, il m'a dit son chiffre définitif, 255, sur lequel il s'est entêté.

Maintenant, comment ce procédé d'approximation par tâtonnement a-t-il pu l'induire en erreur? Il est clair qu'en essayant 255, il se serait aperçu que ce nombre était trop faible; et il est clair, par conséquent, qu'il ne l'a pas essayé. Son erreur a consisté à croire qu'il avait essayé tous les autres nombres voisins, tandis qu'en réalité il avait oublié d'essayer 256. Désappointé et intimidé par sa précédente mésaventure, il a manqué de sang-froid, et ayant passé de 254 qui était trop faible à 257 qui était trop fort, il a cru qu'il ne restait entre ces deux nombres que 255.

L'ENFANT. C'est bien comme ça.

M. BROCA. Il a procédé comme le chien qui, suivant une piste, arrive à un point où la route se divise en trois. Il s'engage d'abord, en flairant, dans la première de ces trois routes, l'explore attentivement, n'y trouve rien, et revient sur ses pas; puis il étudie de la même manière la seconde, sans plus de succès, revient encore au carrefour, et cette fois, sans hésiter, sans perdre son temps à une étude inutile, s'élance comme un trait dans la troisième route, sûr que sa proie n'a pu passer que là. Il fait ce qu'on appelle en médecine un diagnostic par exclusion, procédé qui n'est valable qu'à la condition de passer en revue tous les cas possibles; si l'on en oublie un seul, on peut se tromper, et c'est ce qu'a fait notre calculateur. Mais il paraît que cela ne lui arrive presque jamais, et voilà pourquoi l'extraction des racines est son jeu de prédilection.

Ce qui surprend surtout ses auditeurs, c'est la facilité avec laquelle il extrait les racines cubiques. Cette opération, faite suivant le procédé de l'arithmétique, est très laborieuse; mais, suivant le procédé empirique que je viens d'exposer,

elle est aussi simple et aussi rapide que l'extraction de la racine carrée. Tout se réduit à essayer quelques nombres en les élevant au cube, et l'enfant fait avec la plus grande facilité ces multiplications qui portent sur des nombres relativement très petits, car si le nombre donné est inférieur à un milliard, la racine cubique n'a que 3 chiffres, et elle n'en a que 2 s'il est inférieur à un million.

En résumé, la faculté extraordinaire de notre sujet repose tout entière sur l'emploi d'un procédé de multiplication spécial et certainement empirique que je ne connais pas, qu'il serait probablement incapable d'expliquer lui-même, et qui lui est rendu possible par une prodigieuse mémoire des nombres. Un nombre, quelque grand qu'il soit, reste pour très longtemps gravé dans sa tête. Nous avons vu avec quelle précision il m'a rappelé un nombre de plus de 4 milliards qu'il avait calculé devant moi il y a douze jours. Il est probable qu'il ne l'oubliera de longtemps, et je rappelle que c'est surtout en combinant des calculs partiels qu'il a faits antérieurement, qu'il arrive à faire des multiplications d'un grand nombre de chiffres.

L'enfant a paru écouter avec beaucoup d'attention la communication de M. Broca.

On lui propose alors de multiplier 3000249 par 240073. Il répète deux fois la question avec une certaine lenteur et commence aussitôt son calcul. Pendant qu'il y travaille, quelques membres de la Société échangent diverses observations; il les regarde, les écoute, parfois leur répond tout en continuant son calcul. Au bout de huit minutes, il étend la main pour annoncer qu'il a fini et énonce le résultat en scandant les tranches de trois chiffres, c'est-à-dire en faisant, après les milliards, les millions et les mille, de courtes pauses que nous représentons par des virgules ainsi qu'il suit :

720 milliards, 278 millions, 778 mille, 177.

Ce résultat est parfaitement exact.