

La grande vertu éducative du calcul mental



CARTE BLANCHE

Etienne Ghys

Mathématicien, directeur de recherche (CNRS) à l'École normale supérieure de Lyon.
etienne.ghys@ens-lyon.fr

(PHOTO: FABRICE CATERINI)

Parler de mathématiques pendant l'été aux lecteurs du *Monde* est un vrai défi. Je vous propose une méthode pour réviser vos tables de multiplication, au cas où vous les auriez oubliées. Cela sera peut-être utile pour aider vos enfants à faire leurs devoirs de vacances. *Fahrenheit 451*, le film de François Truffaut datant de 1966, tiré du roman éponyme de Ray Bradbury, présentait un avenir terrifiant dans lequel les livres étaient devenus interdits. Une scène se déroule dans une école primaire. Comme les élèves ne lisent plus, ils passent plus de temps à apprendre à compter et on les entend réciter à voix haute les tables de multiplication... jusqu'à 20. Combien de temps mettriez-vous pour calculer de tête 17 fois 16, par exemple ? Heureusement, la prédiction ne s'est pas réalisée et les livres existent (encore) aujourd'hui. Quant aux tables de multiplication, même jusqu'à 10, elles sont de moins en moins bien connues de nos concitoyens. Même un président de la Cour des comptes s'est fait piéger, en 2010, par un journaliste malicieux lui demandant à brûle-pourpoint combien font 7 fois 9.

Astuce ancienne

Voici une astuce qui remonte au Moyen Age. Je supposerai quand même que vous connaissez les tables jusqu'à 5 et je vais vous expliquer comment retrouver les cas difficiles, comme 7 fois 9 par exemple. Vous devrez utiliser vos deux mains en me lisant. Pour matérialiser le chiffre 7, vous imaginez qu'il s'agit des 5 doigts d'une main, la gauche par exemple, et de deux doigts de la main droite et vous déliez donc deux doigts de la main droite. Pour le 9, vous faites la même chose avec l'autre main, si bien que vous déliez 4 doigts de votre main gauche. Maintenant, regardez vos mains. Vous avez 2 doigts levés à droite et 4 à gauche, soit un total de 6 doigts levés : c'est le chiffre des dizaines du résultat cherché. Et puis, vous avez 3 doigts pliés à droite et 1 plié à gauche. Vous multipliez ce 3 par ce 1, vous obtenez 3 et c'est le chiffre des unités du résultat : 7 fois 9 égal 63.

Pourquoi ça marche ? Je répondrai en équation : $(x + 5)(y + 5) = 10(x + y) + (5-x)(5-y)$. Je me risquerai même à proposer trois exercices aux lecteurs. Que se passe-t-il pour 6 fois 7 ? Que deviendrait cette méthode de calcul si nous avions 6 doigts à chaque main ? Pourriez-vous inventer quelque chose d'analogue pour multiplier les nombres entre 10 et 15 ?

Il ne s'agit bien sûr que d'une amulette, mais il n'est pas inutile de se souvenir qu'on

peut utiliser ses doigts avec autre chose que son téléphone portable. Plus sérieusement, nous avons rarement conscience que pour calculer, que ce soit de tête, sur une feuille de papier, une calculette, ou sur un supercalculateur, il faut utiliser un algorithme approprié. Essayez donc d'additionner deux nombres écrits en chiffres romains et vous comprendrez que la numérotation décimale est un progrès conceptuel considérable.

Vous avez appris à faire des multiplications compliquées à l'école, par exemple de deux nombres à quatre chiffres. Chacun des quatre chiffres du multiplicande devra être multiplié avec chacun des chiffres du multiplicateur, si bien que vous devrez utiliser 16 fois votre connaissance de la table de multiplication. Ensuite, vous aurez quelques additions à faire (sans oublier les retenues) mais ce sera plus facile. Imaginez un cauchemar : votre instituteur vous envoie au tableau et vous demande de multiplier deux nombres de 100 chiffres. Vous commencez péniblement le calcul. Vous allez devoir faire appel 100 x 100 fois à la table de multiplication. Ces 10 000 calculs risquent de prendre la nuit, vous paniquez et vous vous réveillez en sursaut. Pour vous rassurer, sachez que, il y a une quarantaine d'années, des mathématiciens ont recyclé une vieille idée du début du XIX^e siècle (appelée « transformée de Fourier »), utile dans un tout autre contexte. Grâce à eux, on dispose aujourd'hui d'algorithmes de multiplication de très grands nombres qui sont bien plus rapides que la méthode apprise à l'école. Pour multiplier deux nombres à 100 chiffres, il n'est plus nécessaire de consulter 10 000 fois la table : il suffit de le faire à peine quelques centaines de fois. Bien entendu, cela est complètement inutile pour le calcul mental, mais extrêmement utile pour un ordinateur. Il faut savoir que les progrès du calcul scientifique résultent pour moitié de l'amélioration du matériel informatique et pour une autre moitié du perfectionnement des algorithmes, ce qui nécessite... des êtres humains.

Alors que les experts de l'éducation nationale préparent les programmes de l'école primaire et du collège, il faut rappeler le grand intérêt pédagogique du calcul mental, qui ne sera jamais remplacé par la calculette. Il ne faut pas oublier que nous avons des doigts pour calculer. Des pratiques anciennes permettaient d'ailleurs de calculer avec d'autres parties du corps. Le calcul serait-il une activité physique et sportive ? Et n'oublions surtout pas la lecture, pour que la prédiction de *Fahrenheit 451* ne se réalise pas. ■