

L'universalité du calcul: un leurre



Sylvie-Anne Goffinet

(L'article est paru dans *Le journal de l'alpha*,
à Bruxelles à l'automne 1992).

Dans son étude *Calculs écrits et données culturelles*¹, Marie-Alix Girodet nous fournit des éléments d'information et de réflexion sur les pratiques de calcul dans différents systèmes culturels d'Afrique et d'Amérique. Partant de la constatation qu'être analphabète ne veut pas dire ne pas savoir calculer, ses analyses nous sont utiles pour aborder le calcul en alpha. Certaines personnes, ne maîtrisant pas du tout nos méthodes de calcul qui font largement appel au calcul écrit et notre système métrique, peuvent éprouver d'énormes difficultés pour se les approprier, du fait même du savoir qu'ils ont acquis auparavant ou d'incompatibilités entre certaines valeurs ou habitudes culturelles qui sont les leurs et celles que nous introduisons, bien souvent sans nous en rendre compte, dans les situations ou les méthodes que nous proposons.

Systèmes de numération

Dans certaines cultures traditionnelles, on utilise un système de numération différent du nôtre, système qui est bien souvent uniquement oral.

Ainsi si nous sommes habitués à travailler en base 10, les paysans bambaras du Mali comptent en base 80.

En base 10, 4725 se dit quatre mille sept cent vingt-cinq ($4 \times 1000 + 7 \times 100 + 20 + 5$). Dans le système traditionnel bambara, 4725 se dira wa duuru ni kènè konoton ni duuru ($800 \times 5 + (80 \times 9) + 5$).

En outre, dans ce système, les bases 10 et 20 sont utilisées com-

me bases auxiliaires. 30, par exemple, se dit mugan ni tan ($20 + 10$).

Ce système connaît également des irrégularités.

Ainsi 35 peut se dire soit mugan ni tan ni duuru ($20 + 10 + 5$) soit dèbè duuru kajè ($40 - 5$) où kajè signifie manquer.

Comme beaucoup de systèmes de numération traditionnels, ce système n'a pas de nom pour le zéro.

Ne soyons pas non plus surpris qu'une personne donne 50fr au marché pour un article dont le prix est de «10». Cette personne n'a pas oublié de réclamer sa monnaie. Vous vous trouvez en fait sur un marché africain où le système de monnaie traditionnelle fonctionne en base 5. 50fr correspond donc à 10×5 fr.

Pour des personnes dont le système de numération fonctionne sur de tels modèles, le passage en base 10 est loin d'être évident. Aborder, dans un cours, le calcul et la numération en base 10, en croyant de bonne foi que cette dernière est aussi évidente pour l'autre que pour nous, risque — dans les cas de personnes ayant leurs références dans une autre base ou ne connaissant pas le zéro, par exemples — de conduire à des difficultés ou des blocages parfois insurmontables.

Substituts au calcul écrit

Existe-t-il des adultes qui ne calculent pas? Non sans doute pour peu que l'on soit un minimum attentif à d'autres modes de calcul que ceux qui nous paraissent les plus performants, à savoir le plus souvent le calcul écrit tel qu'il est enseigné à l'école.

Ainsi une personne qui ne sait pas écrire les nombres peut avoir recours au marquage de traits, à l'utilisation d'un boulier, etc.

Beaucoup de personnes analphabètes utilisent, avec plus ou moins de succès, le calcul

mental. Même si le résultat d'un calcul est erroné, le raisonnement peut être correct. Ne disposant pas de l'appui de l'écrit pour noter les données et les calculs intermédiaires, un oubli ou une erreur mineure peut être la cause de ce qui apparaît comme une incapacité de calculer.

À titre d'exemple, voici le déroulement du calcul mental fait à haute voix dans sa langue par un immigrant turc à qui l'on demandait le prix de trois paquets de cigarettes valant 2fr65 chacun:

- 3×2 fr65
- 3×3 donne 9fr
- 3×30 cent donne 90cent
- 8fr10
- 3×5 cent donne 15cent
- 8fr25

Il se reprend et dit: «Ce n'est pas cela». Puis: «À peu près 8fr.»

Pour résoudre ce problème de mémorisation des résultats partiels au cours d'un calcul mental, certaines personnes se partagent le calcul à plusieurs ou une personne en utilise plusieurs autres comme aide-mémoire.

À Haïti, un «leader», pour trouver la réponse d'un calcul compliqué, se met au milieu de plusieurs personnes et commence ses calculs. À chaque calcul intermédiaire, il dit: «Tu me retiens: tant de..., cela vaut tant...». Puis, il redemande au cours de son calcul: «Combien est-ce que je t'ai dit?» Il arrive ainsi très rapidement au résultat désiré.

Dans d'autres situations, on a recours à des «calculateurs privilégiés». Ainsi, il est fréquent dans les marchés d'Afrique ou d'Amérique que le marchand

ait recours à une personne qui, bien que souvent analphabète, manie le calcul mental avec brio. M.-A. Girodet cite le cas d'un marchand de grains en gros, réputé très fort et fier de sa science, dont c'est la femme, discrètement, qui effectue les calculs lors d'un interview. Le marchand reconnaît d'ailleurs qu'il établit ses prix chaque soir à la maison (donc avec sa femme?) pour la vente du lendemain.

De même, il arrive que pour éviter d'avoir à faire un calcul trop compliqué, on contourne la difficulté en résolvant la situation d'une autre manière. C'est le cas, par exemple, lorsqu'au marché une des deux parties s'embroute dans le calcul du montant total de plusieurs achats, l'acheteur paie alors le prix de chaque article séparément.

Situations de calcul non pertinentes

Beaucoup de situations de calcul ne se prêtent traditionnellement ou culturellement pas à l'exécution de calculs. En Gambie, par exemple, un chef de village ne connaît pas le nombre exact de villageois car il est désobligeant de réduire des gens à des éléments de comptage. Chez les indiens Quechuas d'Equateur, la vente se fait de manière non cumulative car il est inacceptable de payer un objet avec un billet ne correspondant pas à la classe de l'objet (on ne peut payer avec un billet de cent un objet de la classe des unités). Un tel système fait que la somme est très peu utilisée dans la vie courante. On achète un objet, on le paie; on achète un

Le monde alphabétique, numéro 6, automne-hiver 1993 : La place des mathématiques en alphabétisation populaire - RGPAQ

deuxième, on le paie. On n'additionne pas les achats car la somme dépensée ne correspondrait pas à la catégorie des objets que l'on achète.

Dans un autre registre, celui des étalons de mesure, l'emploi du système métrique est dans beaucoup de situations traditionnelles non pertinent. Ainsi, on utilise la calebasse, le panier... pour mesurer les quantités! On achète aussi par lots (6 tomates, 12 piments)². Ce type de mesure entraîne d'ailleurs, lorsqu'on veut passer au système métrique, des confusions entre masse et volume. De même, pour l'anecdote, dans une des régions du Niger, il y eut au temps de la colonisation un colon blanc courtaud et trapu. Le vocable atakulkul est un idéophone utilisé pour désigner quelque chose de très court et trapu. Pendant qu'il était dans la région, des petites bouteilles d'une contenance d'un quart de litre ont fait leur apparition. Ainsi ces bouteilles ont pris le nom de atakulkul. S'il y a quelque part référence à l'unité de mesure litre, cette unité n'est pas intégrée par l'utilisateur. Tout comme c'est le cas, bien que moins croustillant, des travailleurs migrants qui connaissent la demi-livre (utilisée pour le beurre) et le kilo (pour les fruits et légumes) sans savoir que dans le kilo il y a quatre demi-livres.

En ce qui concerne les distances, ce n'est pas toujours le nombre de kilomètres qui est déterminant. En Gambie, par exemple, mesurer une distance de cette manière apparaît comme non pertinent. Ce qui importe le plus, c'est le prix d'une voiture ou d'un

taxi (plus cher sur de mauvaises routes) et la durée du voyage (plus long pendant la saison des pluies).

De l'analyse à la pratique

Si l'on accepte l'hypothèse que les systèmes de numération, les méthodes de calcul ou les étalons de mesure influent sur l'apprentissage, il apparaît indispensable d'essayer de connaître et de comprendre les références implicites des personnes en la matière. Dans ce cadre, les données qui précèdent suscitent quelques pistes de réflexion.

Distance entre deux systèmes de numération

Si les personnes avec lesquelles nous avons le projet de travailler le calcul ont un système de numération différent du nôtre, il n'est pas inutile d'essayer de connaître et de comprendre ce système. Cela nous mettra premièrement dans la situation d'une personne qui est confrontée à un système qui lui est étranger alors qu'il apparaît évident à ceux qui baignent dedans depuis leur naissance. Deuxièmement, cela nous permettra d'évaluer les difficultés de ces personnes lors du passage à notre système de numération en base 10 et au calcul écrit qui l'accompagne. Ce passage sera plus ou moins difficile suivant que le système que l'on veut enseigner sera plus ou moins éloigné du système de numération d'origine.

Dans certaines situations, l'utilisation, du moins à titre transitoire, d'outils de calcul tra-

ditionnels, comme le boulier par exemple, peuvent s'avérer d'une grande utilité.

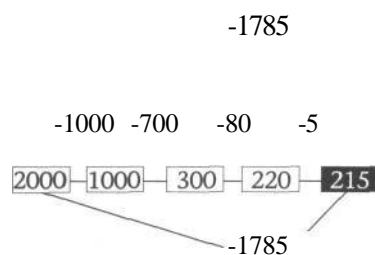
Renforcer le calcul mental

Si certaines personnes utilisent *avec* efficacité le calcul mental au niveau du raisonnement mais éprouvent des difficultés à trouver la réponse correcte, il n'est peut-être pas du tout indiqué de faire fi de leur mode de raisonnement. Pour les aider à trouver le résultat correct, c'est-à-dire à retenir les divers résultats intermédiaires en même temps que les opérations à effectuer entre ces divers résultats intermédiaires, surtout lorsqu'il s'agit de calculs relativement complexes, des techniques de calcul écrit «artisanal», proches du calcul mental, peuvent être introduites.

Exemple, pour soustraire 1785 de 2000, une personne procède de la façon suivante:

- 2000 moins 1000 donne 1000
- 1000 moins 700 donne 300
- 300 moins 80 donne 220
- 220 moins 5 donne 215

La technique d'écriture qui correspond à ce calcul mental pourrait être la suivante:



De cette manière, on supprime le risque que l'adulte à la fois perde son aptitude à calculer mentalement et qu'il n'ait

Le monde alphabétique, numéro 6, automne-hiver 1993 : La place des mathématiques en alphabétisation populaire - RGPAQ pas suffisamment d'entraînement ou de familiarité pour utiliser avec succès le calcul écrit qui est le nôtre.

Ruptures culturelles

Lorsque certains blocages proviennent de références ou d'habitudes culturellement inscrites, il apparaît préférable d'éviter de se heurter à ces comportements ou ces valeurs. Ainsi dans l'exemple des indiens Quechuas cité plus haut, l'animateur évitera d'aborder l'addition en travaillant à partir de données provenant du prix de marchandises. Auquel cas, il risquerait de prendre pour une incapacité à calculer, ce qui n'est en réalité qu'une incompatibilité avec la façon dont les indiens achètent ou vendent.

Plus proche de nous peut-être, l'utilisation des calculs de poids ou de distance dans des situations concrètes dépourvues de sens ou d'intérêt pour certaines personnes. Quel sens peut avoir pour des immigrés qui retournent au pays d'additionner les kilomètres — à l'aide d'une carte routière — qui séparent le lieu de départ du lieu d'arrivée s'ils ont déjà fait plusieurs fois le voyage et que ce qui compte pour eux c'est le nombre de jours qu'ils mettent pour arriver à destination.

De même, si dans l'organisation de la vie quotidienne, les personnes ont recours à des « calculateurs privilégiés », que ce soit le compteur public dans un village ou le fils ou la fille qui se débrouille particulièrement bien en calcul à l'école, il peut s'avérer vain d'essayer d'apprendre à cal-

culer à ces personnes. Situation similaire que celle des personnes qui se contentent d'approximations parce que la situation n'exige pas une plus grande précision. Cette femme marocaine qui évalue au coup d'œil la longueur du tissu à acheter pour se faire une nouvelle djellaba, a-t-elle vraiment besoin d'un calcul précis à partir de ses mensurations pour évaluer la longueur du tissu? Comme souvent, dans ce genre de situation, on se rendra compte que c'est le besoin ou la motivation qui est moteur de l'apprentissage!

Nouveaux besoins, nouveaux intérêts

Autre chose évidemment quand un changement dans la vie quotidienne intervient ou quand une situation nouvelle apparaît qui nécessite l'usage de méthodes de calcul ou de mesures nouvelles.

Comme le passage d'un système d'achat traditionnel des arachides en Gambie—utilisant le boisseau comme unité de mesure — à un système nouveau utilisant des balances pour calculer le poids. Dans la situation antérieure, le prix était donné par le nombre d'arachides mises de côté (une arachide par boisseau), tandis que dans la nouvelle situation, le prix est fixé en multipliant le poids par le prix. Dans ce type de situation, l'apprentissage des unités de poids ainsi que de la multiplication peut s'avérer d'un intérêt réel pour les paysans qui se retrouvent dépossédés de la maîtrise de la situation par cette technique qui leur est étrangère.

Comme aussi, situation non exceptionnelle, quand, pour calculer, une personne avait recours à une autre personne qui pour une raison ou une autre n'est plus disponible ou quand, suite à un changement de références culturelles, le recours à cette tierce personne est vécue comme honteuse alors qu'auparavant elle paraissait naturelle, la personne est demandeuse d'acquérir les outils lui permettant de calculer elle-même les situations de calcul qu'elle rencontre.

Ou encore, lorsque des participants décident de mettre en commun des recettes de cuisine et qu'elles souhaitent uniformiser les modes de mesure des ingrédients, il peut leur paraître utile d'utiliser les unités de poids, plutôt que la tasse de l'une ou la cuiller de l'autre.

Nous voilà bien loin du calcul? Des programmes qui nous proposent une progression du plus «simple» au plus «complexe», peut-être. Mais pas du calcul comme pratique culturelle, comme outil porteur de sens.



1. Calcul et données culturelles, Marie-Alix Girodet, Université René Descartes, Paris V, février 1981.

2. Tout comme nous achetons une boîte d'oeufs. Comment réagirait l'épicier à qui nous demanderions un demi-kilo d'oeufs? Et vous-même, êtes-vous capable de dire à priori combien d'oeufs de calibre A2 il faudrait pour avoir un demi-kilo? L'aberration qui apparaît dans cet exemple n'est-il pas du même ordre que celle que ressentent certaines personnes dans des situations que nous leur proposons à titre d'exercice?