

Premières notions de méthodologie : l'arithmétique

Autor(en): **Horner, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise
d'éducation et du Musée pédagogique**

Band (Jahr): **8 (1879)**

Heft 3

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1039706>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN PÉDAGOGIQUE

publié sous les auspices

DE LA SOCIÉTÉ FRIBOURGEOISE D'ÉDUCATION

Le BULLETIN paraît à Fribourg le 1^{er} de chaque mois. — L'abonnement pour la Suisse est de 2 francs. Pour l'étranger, le port en sus. Prix des annonces, 2^o cent. la ligne. Prix du numéro, 20 cent. Tout ce qui concerne la Rédaction doit être adressé à M. Horner, à Hauterive, et ce qui concerne les abonnements au Directeur de l'Imprimerie catholique suisse, à Fribourg. — *Lettres affranchies.*

SOMMAIRE. — *Premières notions de méthodologie, l'arithmétique.* — *Tradition sur Guillaume Tell.* — *Causerie.* — *Journal d'un jeune instituteur.* — *Correspondances.*

PREMIÈRES NOTIONS DE MÉTHODOLOGIE

L'arithmétique

I. IMPORTANCE ET PROGRAMME

Malgré les progrès et la diffusion actuelle de l'instruction populaire, on rencontre encore des personnes qui ne savent ni lire ni écrire, mais on peut affirmer qu'il ne s'en trouve plus qui ne sache quelque peu calculer, tant l'arithmétique est une branche importante et d'un fréquent usage. Il y a exceptionnellement des gens qui peuvent gagner leur pain et subvenir à leurs besoins sans avoir recours à aucun livre, mais quel est l'homme qui passe un seul jour sans avoir à compter et à calculer ? Le pâtre sur ses montagnes peut ignorer la lecture, mais il doit savoir nécessairement compter ses moutons et indiquer combien il lui en manque en cas d'accident. Le calcul est d'un emploi journalier et universel, du moins dans ses applications élémentaires. D'autre part, il contribue puissamment au développement des facultés intellectuelles. Quoi de plus fructueux, en effet, que le calcul mental spécialement pour tenir l'attention de l'enfant en éveil, pour fortifier la mémoire et pour exercer le raisonnement ? On a donc raison de dire qu'il n'est pas de branche plus importante que l'arithmétique soit à cause des services qu'elle rend soit par la discipline qu'elle donne à l'intelligence.

En indiquant plus tard les meilleurs procédés à suivre dans l'enseignement des diverses parties de l'arithmétique, nous aurons occasion de tracer le programme qui nous paraît préférable. Du reste, les lois scolaires offrent peu de divergence sur ce point.

II MÉTHODES ET PROCÉDÉS

Calcul intuitif. — Dans l'enseignement de l'arithmétique, nous devons accorder une large place à l'intuition. Sans l'aide des sens, comment ferions-nous comprendre la valeur des nombres ? Comment l'enfant parviendrait-il à se figurer ce que représentent un *mètre*, un *litre*, un *kilogramme*, etc. ? Comment saisirait-il les rapports de mesures de longueur, de surface et de volume ? Et les démonstrations des premiers théorèmes de géométrie n'empruntent-elles pas une évidence particulière aux procédés intuitifs ? Mais s'il est une partie qui réclame l'aide des sens, certes, c'est bien l'étude des fractions avec leurs termes abstraits. Croyons-le bien, si beaucoup d'élèves n'opèrent longtemps que machinalement et par routine ; s'ils ignorent ou ne comprennent qu'à demi les notions les plus essentielles, jusqu'à ce que le développement spontané de l'intelligence leur permette de les saisir par eux-mêmes ; s'ils ne peuvent s'expliquer que fort tard pourquoi, par exemple, le mètre renferme tantôt 10, tantôt 100, tantôt 1000 décimètres, selon qu'il est appliqué à des mesures de longueur, de surface, ou de volume ; si l'augmentation de la valeur d'une fraction avec la diminution du dénominateur leur échappe, etc., c'est presque toujours la faute du maître qui a négligé de recourir à l'intuition. Ainsi, toutes les branches de l'arithmétique doivent avoir pour base et pour point de départ les démonstrations intuitives.

Cependant, prenons-y garde, ces moyens sensibles feraient bien vite contracter à l'enfant de fâcheuses habitudes si nous en prolongions l'emploi outre mesure. Dès que nous sommes parvenus à l'initier au sens des mots, à la valeur relative des termes et au mécanisme des opérations, il faut s'affranchir de l'intuition pour calculer directement par les méthodes que l'arithmétique nous enseigne. Que l'on apprenne, par exemple, aux commençants à effectuer la division en traçant sur l'ardoise autant de traits que le dividende renferme d'unités, puis, en divisant cette série de bâtons par tranches représentant le diviseur, rien de mieux que ce système ; il n'est pas de route plus sûre pour arriver à l'entendement de l'écolier ; mais si nous lui permettions d'user indéfiniment de ce moyen, il négligerait d'apprendre son livret et ne ferait bientôt plus aucun progrès.

Nécessaire au début, l'intuition, si l'on en abuse, devient une entrave à l'avancement des élèves.

Voici maintenant la marche à suivre dans l'emploi des procédés intuitifs :

a) Il faut montrer aux commençants des objets ou des traits, des dessins propres à représenter les nombres et les combinaisons à étudier ;

b) Puis, se servir de nombres concrets en déroband les objets à la vue de l'enfant ;

c) Enfin passer aux notions purement abstraites.

Donnons ici un exemple. Je suppose que j'aie à enseigner l'ad-

dition jusqu'à 10. Paul a 5 haricots dans sa main. Je dis à Pierre, son voisin, de lui en remettre 2. J'interroge Paul :

D. — Paul, combien aviez-vous de haricots ? — R. 5.

D. — Combien Pierre vient-il de vous en donner ? — R. 2.

D. — Combien en avez-vous à présent ? Comptez bien. — R. J'en ai 7.

D. — 5 haricots plus 2 haricots font donc — R. 7.

D. — Cachez les haricots ; fermez votre main et veuillez répéter : 5 haricots plus 2 haricots font..... — R. 7.

D. — Répétez maintenant le tout vous même : 5 haricots.....

D. — 5 plus 2 font donc..... — R. 7.

D. — Répétez. — R. 5 plus 2 font 7.

Ainsi, je prends pour point de départ un nombre *concret* et *sensible*. L'enfant opère lui-même avec les objets. Puis, je passe aux nombres concrets ; enfin, je dépouille ce nombre de son vêtement sensible, pour le généraliser et en faire un nombre *abstrait* : telle est la gradation à suivre.

Lorsque l'enfant se trompe ou s'embrouille, j'ai recours à deux moyens infailibles pour éclaircir ses idées confuses : j'énonce moi-même les nombres de sorte qu'il n'a, lui, qu'à indiquer le résultat de l'opération ; puis, je l'invite à vérifier lui-même, au moyen des objets, les opérations qu'il a manquées.

Par ces exercices méthodiques, je familiariserai bien vite les élèves avec ces termes de *plus*, *moins*, *divisez*, etc., sans qu'il soit besoin de leur donner aucune explication particulière.

Parlons maintenant des meilleurs instruments ou objets propres à initier intuitivement les jeunes enfants à la pratique du calcul. Les plus complets appareils sont sans contredit les arithmomètres dont la Belgique fait surtout usage. Celui d'Arens récompensé aux Expositions universelles de Philadelphie et de Paris, offre une heureuse application de toute l'arithmétique, de la numération parlée, de la numération écrite, du calcul mental, des quatre opérations numériques fondamentales, des fractions décimales et des fractions ordinaires, de la génération des mesures métriques, des opérations de la géométrie usuelle, de la composition du carré et du cube d'un nombre, bases de l'extraction des racines (1). Celui de Martinot repose sur le principe suivant : Les unités simples sont représentées par mille petits cubes d'un centimètre de côté ; les dizaines par une rangée de 10 de ces petits cubes, en forme de règle ; les centaines par dix règles ou une planchette de 100 cubes. Le mille est figuré par le décimètre cube. « Il est facile, dit M. Buisson, avec cet ingénieux appareil, de faire exécuter *de visu* des calculs relativement très-complicés sur ces cubes et ces parallépipèdes, au lieu d'opérer sur les chiffres. »

(1) Voir le *Traité de Méthodologie* de M. Achille. L'arithmomètre d'Arens se trouve à la librairie de Wesmael-Charlier Namur. Il coûte 80 fr. Il en est d'autres moins chers.

Il serait superflu de décrire le *boulier-compteur*. Tous les instituteurs le connaissent bien. La plupart savent aussi les perfectionnements qui y furent apportés surtout par M^{me} Pape-Carpentier. Pour la numération ne pourrait-on pas employer avec avantage la monnaie ? Les enfants connaissent de bonne heure l'usage et la valeur de l'argent. Or, quoi de plus simple que ce moyen pour initier les commençants aux valeurs relatives des unités, des dizaines, des centaines, etc. ? Pour représenter le nombre 32, je prendrai 3 pièces de 10 centimes avec 2 pièces de 1 centime ; 4 pièces de 1 franc, 4 de 10 centimes et 3 de 1 centime donneront une idée sensible et parlante du chiffre 443. Il est inutile de faire observer que l'emploi de pièces de monnaie n'est possible qu'autant qu'elles sont familières à l'élève.

A défaut d'arithmomètre et de boulier-compteur, nous prendrons des pois, des billes ou des buchettes. Un paquet de 10 buchettes liées ensemble, ou un cornet de 10 pois, représenteront les dizaines, 10 groupes d'objets analogues donneront l'idée de la centaine.

Toutes les écoles doivent être en outre nécessairement munies d'un mètre, d'un litre, d'un kilogramme avec ses subdivisions et d'une balance. Une sorte de cadre ayant un mètre de chaque côté formera le mètre carré : les divisions, les centimètres, ou du moins les décimètres, seront indiqués au moyen de fils de fer qui se croiseront formant une espèce de tamis. Un second chassis pouvant se placer verticalement sur le premier cadre suffira à représenter le mètre cube. Pour construire ces utiles appareils il ne faut qu'un peu de zèle. C'est dans ces menus détails qu'apparaissent le dévouement et le sens pratique d'un instituteur.

Lorsque l'enfant sera suffisamment exercé à composer et à décomposer un nombre au moyen des unités, on passera aux signes graphiques des nombres. Le maître écrira lui-même au tableau noir par des traits d'abord, puis par des chiffres, les opérations que l'on effectue. L'élève les énoncera, puis, peu à peu, il sera appelé à les écrire lui-même.

Ainsi $2 + 3$ s'écrira $II + III = IIII$. Arrivé au nombre 10, on remplacera les bâtons par les chiffres.

Un fruit, une pomme, par exemple, ou bien aussi quelques cubes en bois formant un tout serviront à donner l'intelligence des fractions ordinaires. Des carrés que l'on divise à volonté peuvent remplacer les objets. Exemples : \square représente l'unité

$\left[\frac{\square}{2} \right]$ représentera le demi ; $\left[\frac{\square}{3} \right]$ fera comprendre le tiers ; $\left[\frac{\square}{4} \right]$ donnera l'idée du quart, etc.

Pour l'enseignement de la géométrie on pourra utiliser le *Tachymétrie*, qui n'est autre chose qu'une géométrie intuitive. « Les procédés qu'elle emploie, dit la Commission des Ingénieurs, se résument dans la décomposition effective des divers volumes à évaluer, suivie d'un groupement différent des parties ainsi obtenues, de manière à rendre intuitive la règle qu'un novice aurait

peine à déduire de la longue suite des raisonnements en usage. On démontre ainsi physiquement les propriétés du carré de l'hypothénuse et des triangles semblables ; on fait l'application de ces méthodes à la mesure du cercle et à celle de la sphère. » Il est regrettable cependant que l'auteur ne se soit pas expliqué dans un langage plus simple et plus clair.

Problèmes. — Le choix des problèmes mérite une attention spéciale. N'avoir en vue que l'application des règles et la pratique du calcul, ce serait ne point comprendre les ressources que nous offrent ces précieux exercices pour l'éducation des jeunes gens. Il n'est pas de meilleur moyen d'infuser dans l'enfance cet esprit d'ordre et d'économie qui constitue la plus sûre sauvegarde contre les dépenses ruineuses auxquelles s'abandonnent tristement tant d'hommes.

Parfois nous donnerons des problèmes moraux qui forceront l'élève à réfléchir sur les conséquences trop souvent désastreuses qu'entraînent certaines habitudes, telles que l'usage du tabac, la boisson, la fréquentation des marchés, etc.

Les dates des grands faits de notre histoire nationale, les distances des villes, des cantons, la géographie et la statistique prêtent à de nombreuses combinaisons et peuvent servir de thème à d'intéressants problèmes, tout en familiarisant les élèves avec les notions scientifiques.

Mais ce qu'il faut surtout consulter dans le choix des problèmes, ce sont les besoins des localités. Vos élèves seront-ils agriculteurs ? Procurez-vous alors un bon traité d'agriculture ; empruntez-y les données les plus importantes concernant, par exemple, le prix du travail, le rendement d'un champ, le rapport des diverses cultures, engrais, terres, etc., etc. Vos jeunes gens se voueront-ils à la vie pastorale ? Demandez alors vos problèmes à l'industrie laitière, aux ressources comparées qu'assurent les divers produits des bestiaux (1).

Nous croyons superflu de faire ressortir l'influence que peuvent exercer sur les habitudes de la jeunesse des calculs de cette nature. Ecoutez ce que nous dit à ce sujet l'auteur du remarquable *Traité de Méthodologie* : « Les données des problèmes seront instructives, pratiques, voire même morales par l'enseignement qui en découlera. A cette fin, on en puisera de préférence les éléments dans la statistique géographique et commerciale, dans la chronologie historique, l'économie domestique ou rurale, et dans ce que nous appellerions volontiers l'économie morale pour signifier, par exemple, le coût d'entretien de certaines habitudes vicieuses et nuisibles, telles que l'abus des boissons, du tabac, les recherches de la vanité, les profits que procurent les caisses d'épargne. Enfin, dans la composition, l'instituteur doit respecter

(1) Le *Bulletin* a publié sur ce thème plusieurs séries de problèmes, il y a quelques années.

la vérité, ou au moins le vraisemblable, n'y introduisant jamais des nombres impossibles qui inculqueraient des notions erronées ou sans utilité pratique. »

Lorsqu'on voudra aborder une nouvelle règle d'arithmétique, on écrira au tableau noir un problème très-facile sur la règle à étudier, puis à l'aide de la méthode socratique, c'est-à-dire, par une série de questions bien liées, on amènera les enfants à découvrir eux-mêmes la règle à appliquer. La règle une fois trouvée et formulée, on en fera entrevoir les diverses applications. Qu'il n'y ait donc rien de routinier et de machinal dans la solution des problèmes ; que toutes les opérations soient raisonnées ; qu'on en fasse toujours voir et expliquer le pourquoi et le comment. De plus, l'écolier devra souvent prendre lui-même les mesures à combiner et à calculer. Il n'est pas de gymnastique intellectuelle plus salutaire et plus féconde pour assouplir l'esprit et pour donner de l'assurance au raisonnement.

Il nous reste encore à parler du calcul mental, du livret, du calcul écrit, de la méthode Zähringer et de l'application des règles que nous venons d'exposer aux diverses parties de l'arithmétique.

(A suivre)

R. HORNER.



Tradition sur Guillaume Tell

Ce qui a le plus contribué peut-être à faire révoquer en doute, au moins sur certains points, la légende de Tell, c'est l'épisode de la pomme percée par l'habile arbalétrier sur la tête de son fils. C'est là, en effet, une tradition qui se retrouve, plus ou moins transformée, dans un très-grand nombre d'anciennes annales. Ainsi une *saga* scandinave du dixième siècle, la *saga du roi Olaf*, représente le héros norvégien Endride visant sur la tête de son enfant une pièce d'un jeu d'échecs ; il l'enlève, mais non sans avoir éraflé la peau et fait jaillir un flot de sang. Dans une autre légende norvégienne, celle qui raconte les aventures d'Hemming, l'objet à atteindre est une noisette. En Allemagne, même coup d'adresse de l'archer Punkler, contraint d'ajuster un denier posé sur le bonnet de son jeune fils. Il a, comme Tell, une seconde flèche destinée, au besoin, à transpercer le prince qui lui a donné l'ordre cruel. Une ballade anglaise attribue semblable aventure à un compagnon de Robin Hood, William de Cloudesly ; la cible, cette fois, est une pomme, que le héros partage en deux, à cent vingt-cinq pas, sur la tête de son fils ; lui-même, d'ailleurs, s'est offert à l'épreuve, après avoir fendu, à quatre cents pas, une baguette de coudrier ; tout cela a lieu en présence du roi : « Dieu me préserve, dit celui-ci à l'archer, de te servir jamais de but ! » Même aventure dans une légende islandaise ; même aventure encore, et pour ainsi dire avec des détails et des développements identiques