

A PROPOS DU CALCUL

(SUITE)

Prendre conscience du fait que la pensée des enfants n'est pas semblable à la nôtre ne nous suffit pas si nous voulons adapter notre enseignement du calcul aux processus de cette pensée.

On me dira que les pensées des enfants diffèrent entre elles et qu'il en est de même des pensées d'adultes et que bien souvent la pensée d'un adulte non cultivé en est restée, partiellement au moins, au stade infantin.

C'est exact, mais à côté de ces différences, il y a des ressemblances entre les pensées des enfants et des adultes peu cultivés d'une part, entre les pensées des adultes cultivés d'autre part. Ces ressemblances et ces différences justifient les deux questions suivantes :

En quoi la pensée de l'enfant diffère-t-elle de la pensée de l'adulte cultivé ? Comment pouvons-nous et devons-nous tenir compte de cette différence dans notre enseignement du calcul ?

*
**

J'ai, il y a quelques années, posé oralement un problème à une jeune institutrice et à sa mère ; cette dernière, d'une famille pauvre, avait peu fréquenté l'école primaire. Voici le problème :

« Un escroc achète un vase 15 fr. et met
« une pièce de 20 fr. sur le comptoir. Le
« marchand change cette pièce chez le voi-
« sin et rend 5 fr. au client. Ce dernier parti,
« le voisin constate que la pièce est fausse
« et le marchand doit lui rendre les 20 fr.
Combien le marchand perd-il en tout ? »

Ce ne fut pas l'institutrice qui parvint le plus aisément et le plus rapidement à trouver la réponse exacte. En voici la raison :

L'institutrice, habituée, par l'enseignement qu'elle a reçu, à l'emploi des formules et de la méthode de récurrence, a avancé pas à pas, elle a suivi le déroulement de l'histoire qui se traduit mathématiquement par un enchaînement d'opérations (de plus et de moins, dans ce cas).

Un comptable, plume en main, aurait placé ses plus dans une colonne d'entrées, ses moins dans une colonne de sorties, totalisé puis fait la différence.

La mère a procédé tout autrement. N'ayant pas été formée — et déformée — par de longues études, elle a imaginé la scène et a dit : « Avec le voisin le marchand n'a ni perdu ni gagné ; avec l'escroc il a perdu ce qu'il a remis à ce dernier puisque la pièce qu'il en a reçue ne valait rien. C'est donc 20 fr. qu'il a perdu en tout (15 fr. valeur du vase + 5 fr. pièce rendue).

L'institutrice a fait usage de l'intelligence

discursive, c'est-à-dire d'un enchaînement de formules du langage ; sa mère a utilisé presque uniquement l'imagination, c'est-à-dire l'intelligence pratique, intelligence des situations, dit Wallon.

Sans doute, la mère a-t-elle exprimé par des paroles la réponse et la façon dont elle l'avait obtenue, mais ses paroles n'ont été dans ce cas que l'expression des situations qu'elle avait imaginées et cette imagination caractérise l'intelligence pratique, non l'intelligence discursive.

*
**

Il est trop tôt de conclure à la supériorité de l'une de ces formes de l'intelligence sur l'autre. Tout au plus peut-on dire que l'intelligence pratique a une valeur que l'on néglige un peu trop dans notre enseignement, ce qui est une façon d'affirmer qu'on a tort de négliger l'imagination et les activités manuelles : la difficulté d'un problème ne réside pas toujours dans l'enchaînement des calculs mais dans ce que la situation qu'évoque le problème n'est pas comprise parce qu'elle n'est pas imaginée : voir le dessin d'une machine ou même voir la machine au repos ne vaut pas la vue de la machine en mouvement pour résoudre un problème qui porte sur le mouvement de la machine, de ceci nous allons donner un exemple tout à l'heure. Faire jouer le problème ou le faire représenter par un dessin ou un graphique, faire marcher la machine et observer sa marche, selon le cas est bien souvent un moyen de surmonter la difficulté.

Récemment, un artisan voisin est venu me trouver. Il voulait, avec un moteur ayant un régime d'environ 1100 tours-minute, faire tourner une baratte à environ 45 tours-min. Il disposait de trois poulies ayant respectivement 12 cm. (celle du moteur), 20 cm. et 60 cm. (les deux dernières). Il lui manquait la seconde poulie et, pour en faire l'achat, désirait savoir quel diamètre elle devait avoir.

Après avoir résolu le problème, j'ai eu la curiosité de savoir s'il en était de ce problème comme de celui du vase et j'ai constaté que des personnes ayant seulement le C.E.P., pouvaient le résoudre tout aussi aisément que des instituteurs. C'est que les instituteurs, éloignés de certaines pratiques, de la vie, qui ne se sont pas occupés de la transmission du mouvement dans les machines, peuvent éprouver un réel embarras à imaginer les situations qui font la difficulté de tels problèmes. Dans le cas de ce problème, la difficulté n'était pas dans l'enchaînement des opérations, mais il fallait imaginer le mouvement, se rendre compte que le rapport des vitesses (tours mn.) entre deux poulies reliées par une courroie, est inversement proportionnel aux circonférences, donc aux diamètres de ces poulies.

Il y a dans les problèmes, la technique des opérations mise à part, des difficultés qui proviennent de l'enchaînement de ces opérations et, auparavant, de la compréhension de l'histoire qu'est ce problème.

Les difficultés de compréhension sont elles-mêmes diverses : elles peuvent résulter de la rédaction du problème, c'est-à-dire de la syntaxe ; de l'ordre d'exposition des données ; de la place de la question (dans un problème oral on facilite souvent les calculs en commençant par poser la question) ; elles peuvent être causées par des ignorances du vocabulaire employé : le bon sens indique que pour faire un problème sur le taux, il faut connaître la signification de ce mot, un jeune enfant peut ignorer ce que l'on entend par « main d'œuvre », mètre « linéaire », etc. ; elles peuvent résulter de l'ignorance de la vie sociale : vente avec bénéfice ou avec perte, etc. ; mais bien souvent le défaut de compréhension n'est autre qu'un défaut d'imagination.

*
**

Pour imaginer, il faut se souvenir, il faut avoir agi, il faut avoir fait : « Comprendre, écrit Janet, en réalité, c'est savoir faire. »

Parfois l'enfant ne peut imaginer les grandeurs dont il est question. La possibilité d'imaginer une grandeur dépend souvent autant du nombre qui la mesure que de la grandeur elle-même : pour imaginer 0,0064 ha, j'en fais 64 mètres carrés, c'est-à-dire un carré de 8 m. de côté ; j'imagine mieux 300 fr. (trois billets de cent francs) que 297,50 f. En arrondissant les nombres, en changeant les unités employées, on peut souvent parvenir à imaginer un problème écrit et à en calculer approximativement la réponse — ce qu'on devrait presque toujours faire mentalement pour juger si la réponse obtenue par le calcul écrit est vraisemblable.

Fréquemment, il suffit, lorsqu'un problème avec de grands nombres embarrasse les enfants, de remplacer ces grands nombres par des petits pour que l'enfant trouve, c'est-à-dire imagine, l'interdépendance entre les données et l'inconnue.

L'enfant est aussi souvent incapable d'imaginer dans le temps et dans l'espace alors que les problèmes se déroulent dans le temps et dans l'espace.

Dans le temps : certains problèmes sur les prix d'achat, de vente, etc., par exemple, ne donneraient pas lieu à des erreurs qui nous surprennent si les enfants avaient imaginé, dans l'ordre chronologique, le déroulement de l'histoire.

De la non-imagination dans le temps peuvent résulter des solutions défectueuses, j'en ai donné un exemple (problème avec 2 solutions mauvaises et 1 bonne).

Nous verrons plus loin, enfin, que cette notion de l'ordre du temps joue un grand

rôle dans la compréhension du sens des opérations.

Dans l'espace : C'est pour cette raison que les bons maîtres demandent parfois un dessin ou un graphique qui éclaire la question : problèmes d'intervalles; allées d'un jardin; enfants allant au-devant l'un de l'autre ou se poursuivant, etc...

L'espace joue un grand rôle dans le développement de la pensée. A propos de l'intelligence pratique, Wallon écrit : « Le nom d'intelligence spatiale serait plus précis et aurait plus de sens. C'est à l'extériorité de l'espace qu'est liée l'activité sensori-motrice; c'est dans l'espace que doivent s'exprimer des solutions dont la formule n'est ni verbale ni mentale; c'est enfin à l'intuition de rapports qui existent ou pourraient exister dans l'espace que l'analyse des résultats constatés nous permettra de ramener l'intelligence des situations. » C'est en espace parcouru par une aiguille, une colonne mercurielle, etc., que nous mesurons la pression atmosphérique, que nous repérons les températures et que nous apprécions le temps écoulé.

Enfin, il faut connaître, imaginer des relations. Connaître une relation c'est imaginer cette relation et la relation réciproque (si Paul est plus âgé que Louis, Louis est moins âgé que Paul) ou les relations qui en découlent : on ne comprend bien, on n'imagine bien : Poids net + Tare = Poids brut, que si on imagine aussi : Poids brut — Poids net = Tare et Poids brut — Tare = Poids

De même, par exemple :

Valeur d'un objet × Nombre d'objets = Valeur totale; Valeur totale : Nombre d'objets = Valeur d'un objet; Valeur totale : Valeur d'un objet = Nombre d'objets, forment un tout.

DELAUNAY.

(A suivre.)

P.S. — Je suis à peu près totalement d'accord avec Delaunay, même pour sa critique des fichiers autocorrectifs de calcul. Je dirai seulement que ces défauts seront particulièrement sensibles si les enfants font ces exercices passivement, comme des devoirs. Avec nos méthodes qui habituent les enfants à la réflexion et au sens vivant des problèmes, nous avons moins à nous en inquiéter. Si l'enfant a conscience d'avoir fait une solution logique et juste, il ne s'en laissera pas imposer par la solution du fichier. Il la critiquera et vous prendra à témoin.

Il vous sera possible, à ce moment-là, d'ajouter au fichier une double ou une triple fiche réponse donnant les variantes.

Et si même certains inconvénients demeuraient, les immenses avantages des fichiers autocorrectifs les compenseront largement. Tout reste à faire dans ce domaine, mais quand notre

travail sera plus avancé, on comprendra alors l'efficiencia de la voie que nous avons ouverte.
— C. F.