

RÉPONSE

à l'article paru dans
l'*Educateur* n° 1
du 1^{er} Octobre 1966 :

« Le bulletin de liaison
du CEPAM »

par

M. BEAUGRAND

On peut lire page 25 :

« Ainsi les mathématiciens qui se penchent enfin sur les problèmes pédagogiques, redécouvrent les lois fondamentales du tâtonnement expérimental. Nous avons sans doute eu tort, à l'Ecole Moderne, d'oublier ces lois, lorsque nous avons essayé de définir le Calcul vivant. Un camarade disait à ce propos :

— Nous faisons des « leçons de choses » à partir du calcul. Nous étions trop influencés par la tradition, déformés nous-mêmes par un enseignement qui « rappelle trop souvent une situation totalitaire » et sans véritable culture mathématique (où l'aurions-nous acquise ?) »

Et je relève (p. 27) cet extrait du bulletin du CEPAM :

« Peut-on considérer que les principes que présentent, par exemple, Freinet et Beaugrand dans leur livre *L'enseignement du calcul* puissent nous satisfaire aujourd'hui ? A notre vif regret, nous devons répondre « non ». Les structures mathématiques que nous offre notre environnement naturel restent pauvres et nettement insuffisantes pour nourrir les capacités d'abstraction et de compréhension des enfants... »

CALCUL OU MATHÉMATIQUE ?

Reprenons donc le livre en question : brochures n° 13-14 de la collection *Bibliothèque de l'Ecole Moderne*.

Elle est intitulée : *L'Enseignement du Calcul* parce qu'à l'époque (1962) on ne parlait pas de la mathématique comme on en parle aujourd'hui ; mais malgré son titre, cette brochure est axée sur la formation de l'esprit mathématique chez l'enfant.

Puisqu'il y a critique des principes exposés, profitons-en pour les revoir et si nécessaire les réviser et les compléter.

Je ne puis m'empêcher de livrer tout de suite mon opinion personnelle : ces principes demeurent le guide sûr dont nous avons besoin pour intégrer les éléments d'information mathématique nécessaires pour l'évolution de notre enseignement dans le sens de la culture.

LES PRINCIPES FONDAMENTAUX EN QUESTION

Ce sont ceux de la pédagogie Freinet, qu'on peut présenter de bien des façons, par exemple :

1°. partir, non pas des manuels ou d'une liste de notions, mais de la vie.
2°. vivifier le travail par les échanges interscolaires.

3°. favoriser le tâtonnement expérimental :

— les recherches concrètes (manipulations, constructions, expériences)

— les recherches abstraites souvent liées aux précédentes, mais exprimées dans une forme mathématique

— confrontation des découvertes (aspect personnel et aspect social),

— rôle du maître,

4°. accorder à l'intuition la large part qui lui revient,

5°. introduire des cadres souples de travail.

AU DEPART, NON PAS LES MANUELS, MAIS LA VIE, SANS SOUCI DE PROGRESSION RATIONNELLE

C'est ainsi que démarra Freinet et il est bon de revenir aux sources ; 40 ans après, la cause n'est pas encore gagnée et ce qu'il a écrit au sujet des livres d'arithmétique peut très bien s'appliquer à plus d'un livre de mathématique moderne destiné aux élèves (*BEM*, p. 36) :

« Dans notre effort de rénovation, nous aurons contre nous tous les scolastiques

qui préconisent comme indispensable une gradation prétendue scientifique dans les exercices, comme si nous devions mutiler et châtrer les problèmes de la vie pour les faire entrer dans les cadres prévus par une méthode désuète, avec des questions et des exercices fixés d'avance, et la possibilité bien entendu, de mesurer les échelons de l'ascension ».

Non. Pour intéresser les élèves, l'enseignement de la mathématique doit démarrer sur la vie de la classe, du milieu physique, économique et social avec lequel chaque enfant, le groupe classe sont en continuel dialogue.

« L'enfant, habitué à glaner autour de lui les éléments de mathématique comme il recueille les idées, les sensations et les faits, apporte en classe une infinité de problèmes que nous traiterons comme nous traitons les textes libres, avec références aux techniques nécessaires et aux opérations qui en découlent ».

Oui, le réel dans lequel les enfants baignent, leurs rêves, leur imagination offrent mille occasions de mathématiser, largement suffisantes pour « nourrir les capacités de compréhension et d'abstraction des enfants » (du moins à l'école maternelle et à l'école primaire).

L'ŒIL MATHÉMATIQUE

Cette infinité d'occasions sont si près de nous que nous n'y prêtons pas attention : notre vue est à rééduquer en mathématique comme en bien d'autres domaines.

A titre, non de modèle, mais de simple exemple, voici ce que nous avons fait cette année entre la rentrée de septembre et la Toussaint, c'est-à-dire en une douzaine de séances :

— Croquis des familles : pour son correspondant, chaque enfant représente sa famille. Ce travail est inachevé parce que, au fur et à mesure



Photo Gauthier

de la recherche, les enfants sont devenus de plus en plus exigeants.

— Passage des convois sur les ponts à charge limitée.

— Curiosité : graphique du nombre de pages du *Larousse* pour chaque lettre de l'alphabet.

— Différentes façons de partager 50 en deux.

— Découverte de rapports sur une règle graduée « abstraitement ».

— Exploitation des envois des correspondants : plusieurs représentations graphiques de leurs poids et de leurs tailles.

— A la suite d'un problème apporté par une élève, nous avons discuté longuement de la notion de bénéfice qui a amené les nombres négatifs (discussions passionnantes).

— Au cours du classement des nombres obtenus, la confrontation des différents points de vue nous a fait déboucher sur la topologie. Faute de temps, les recherches ont été interrompues, mais le dossier est ouvert.

— C'est à tout moment, en sciences, en français, en grammaire, que nous établissons des tableaux de classement, des diagrammes, des graphiques, que nous utilisons des flèches pour tirer au clair les relations entre les personnages, les objets, les idées.

Je ne suis pas le seul à apporter des témoignages dans ce sens.

LE ROLE DE LA CORRESPONDANCE

La correspondance apporte un contenu naturel à notre enseignement : par le jeu des questions et des réponses, elle motive nos travaux, elle nous permet de prendre contact avec les recherches des autres, relançant ainsi notre imagination.

La correspondance nous oblige aussi à faire un choix : parmi les occasions qui s'offrent à nous, nous n'exploitons que celles qui offrent le plus d'intérêt non seulement pour nous mais aussi pour les autres. Ainsi nous évitons l'écueil des situations qui n'apportent rien, nous restons dans la limite des occasions privilégiées.

La correspondance fait plus : elle influence bénéfiquement la forme de notre expression mathématique. Pour être compris des autres, nous devons employer un langage mathématique simple, clair, sobre, logique. Quand nous inventons des symboles (c'est fréquent) nous devons donner la légende qui permet de les comprendre. C'est le rôle de l'instituteur de poser à tout moment les questions :

— Nos correspondants nous comprennent-ils ?

— Sont-ils intéressés par ce que nous leur présentons ?

Ainsi la mathématique apparaît aux enfants dans son véritable rôle de moyen de communication entre les hommes, de dialogue avec le milieu. Ainsi, dans l'œuvre collective, naît et se développe le climat d'exigence indispensable à toute éducation.

LE TATONNEMENT EXPERIMENTAL

Il y a deux tendances, écrit Freinet dans la *BEM* :

« — La scolastique qui présente aux enfants des règles, des principes et des lois qui sont comme préétablis, sûrs et définitifs, et qu'on doit admettre en tout cas comme les dogmes que l'église place à l'origine de toute foi.

— La méthode naturelle qui rétablit les processus normaux. Aucune règle imposée d'avance, mais observations et expériences à même la vie, problèmes posés dont nous chercherons ensemble les solutions et qui, à travers l'inquiétude salutaire, susciteront la recherche des principes et des lois ».

Freinet savait bien que ce n'est pas facile à mettre en pratique : on risque comme le signale le camarade, de verser dans la leçon de choses si on exploite ces problèmes traditionnellement, comme des problèmes d'examens. Comment éviter ce danger ?

Il faut d'abord se persuader que l'essentiel n'est pas de monter des mécanismes pour obtenir des élèves une réponse juste, dans les délais les plus brefs. L'essentiel est de donner le goût, l'habitude et la possibilité de recherche. Chercher, tantôt seul, tantôt par petits groupes, d'autres fois tous ensemble avec le maître ; devant tous, exprimer clairement ce qu'on a trouvé avec des mots, et surtout des schémas, des symboles empruntés ou inventés ; formuler des hypothèses, les vérifier,

les défendre ; écouter les autres, discuter, chercher de nouveau...

Observons les enfants et les adultes dans leurs réactions naturelles. Parmi d'autres, il est une remarque que l'on fait fréquemment : ils font varier un ou plusieurs facteurs d'une situation, les rejetant vers les extrêmes, soit vers l'infiniment grand, soit vers l'infiniment petit. Alors chaque notion, du fait qu'elle est vue sous des angles différents, comme un objet sous certains éclairages, prend du relief, si bien que la situation s'élargit et se structure.

Voilà longtemps que j'ai fait cette remarque, mais il m'a fallu des années pour me convaincre qu'il n'y avait pas là perte de temps, mais au contraire travail passionnant et éminemment formateur.

Je pense que beaucoup d'entre nous ont fait semblable constatation et n'ont pas manqué d'en tirer parti.

Nous n'avons donc pas été étonnés de voir, parmi les principes de la méthode de Dienes (fondés sur les travaux de Piaget) :

« — Principe de la variabilité mathématique : c'est en faisant varier le plus largement possible les variables que nous faisons apparaître clairement ce qui est invariant pendant la variation.

— Principe de la variabilité dans la perception. Pour accorder autant d'étendue que possible aux différences individuelles dans la formation des concepts et pour amener les enfants à acquérir le sens de l'abstraction mathématique, la même structure sera présentée sous forme d'équivalents perpétuels aussi variés que possible... » (1)

(1) *Le courrier de la recherche pédagogique* n° 27, l'initiation mathématique au cycle élémentaire. IPN.

Ce dernier principe, on le trouve exposé dans la *BEM* et nos milliers de camarades qui pratiquent le « calcul vivant » ont constaté que les centaines de situations exploitées dans une année débouchent sur un nombre assez réduit de notions. Elles sont continuellement brassées, abordées dans des contextes variés, sous des jours nouveaux. Chaque enfant a ainsi la possibilité de les acquérir à sa manière et à son rythme.

Ces constatations ne sont pas les seules que nous ayons faites. Il serait trop long de les exposer toutes ici.

Je crois que nous en avons suffisamment dit pour démontrer que nous sommes à l'opposé d'un enseignement « qui rappelle trop souvent une situation totalitaire, et sans véritable culture mathématique ».

LA PART DU MAÎTRE

L'article signale notre manque de culture mathématique.

C'est évident.

Alors que faire ?

Ne pas démarrer avant d'avoir une information mathématique solide ?

Je ne le pense pas. Je crois que nous devons procéder comme nous avons procédé pour moderniser notre enseignement du français, du dessin, de l'histoire ou de la géographie. Au départ, par le contact avec des expériences et surtout par la lecture des livres de base de Freinet, nous avons pris conscience d'un certain esprit, d'une attitude à adopter, et nous avons agi. La légèreté de notre bagage, si elle avait des inconvénients, offrait au moins l'avantage de nous laisser l'esprit léger, plus attentif aux réactions naturelles des élèves.

C'est chemin faisant, poussés par les exigences de l'action, que nous avons senti la nécessité d'une information

sérieuse, à la fois théorique et pratique, et qui, du fait qu'elle se greffe sur la réalité humaine que constitue une classe, n'est pas une simple information mais une véritable culture.

Un perpétuel ajustement de notre action pédagogique : le tâtonnement expérimental en collaboration avec nos élèves, avec nos collègues.

Freinet a fait de l'École Moderne un vaste chantier de travail et de culture où chaque instituteur trouve de quoi construire sa personnalité pour devenir un maître de qualité.

L'INTUITION

Il ne me paraît pas indispensable d'essayer de justifier aujourd'hui notre conception de l'intuition puisqu'elle n'est pas discutée par les auteurs de l'article.

DES CADRES SOUPLES DE TRAVAIL

Il est une idée sur laquelle Freinet revenait toujours : le progrès se fait sur la base de la création, du perfectionnement et de la diffusion des outils.

Voilà quarante ans c'était la presse à imprimer qui a donné l'essor à l'expression libre, aux échanges, à tout une pédagogie moderne.

Maintenant, ce sont les bandes qui, remédiant aux insuffisances des maîtres, apportent directement aux élèves un large éventail de recherches et d'expériences.

Or, je suis persuadé que les bandes peuvent apporter une importante contribution à l'avancement des mathématiques à l'École primaire et au Second degré. Le Bohec, après ses recherches, affirme qu'il est d'accord.

Déjà nos bandes d'*Atelier de Calcul* ouvrent la voie, offrant aux enfants non seulement un contenu mais un style de travail.

Nous devons maintenant réaliser des bandes d'*Atelier Mathématique*.
Mais comment?

Pas en nous enfermant dans un bureau avec des livres. Ces bandes mathématiques naîtront tout naturellement des recherches que nous effectuons à même nos classes, avec nos élèves, comme sont nées nos bandes d'*Atelier de Calcul*; mais elles seront plus abstraites, on y utilisera davantage les symboles.

Pour faire démarrer la réalisation, je vous soumetts la recherche ci-contre, effectuée dans ma classe, que nous avons programmée pour les correspondants.

Ce n'est pas un modèle, mais un simple exemple, inachevé d'ailleurs, avec pro-

bablement des maladresses que vous corrigerez éventuellement.

Si vous le lisez à vos élèves, point par point, au moment opportun, il déclenchera d'autres travaux, peut-être simplement des prolongements dont vous me ferez part.

Ainsi nous préparerons les points d'appui, les cadres souples dont nous avons besoin pour faire progresser notre enseignement.

A vous lire donc, le responsable de la commission :

MAURICE BEAUGRAND

Route de St-Léger
10 - Buchères

Voir aussi La moitié du rectangle,
L'Éducateur n° 8 du 15-1-66.



EXEMPLE :*les pommes de terre*

1) Anne-Marie a inventé un petit problème :

« Maman a vendu 150 kg de pommes de terre à 40 c le kg ».

2) Le maître a demandé si l'on pouvait compliquer ce problème.

Alors Anne-Marie a dit :

— Elle les avait payées 80 c le kg.

En entendant cela, plusieurs élèves ont ri.

Devinez pourquoi ?

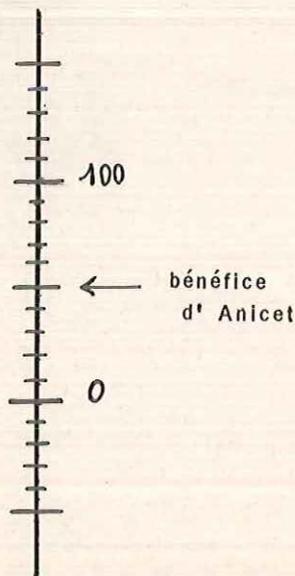
3) Certains ont dit qu'elle ne faisait pas de bénéfice, au contraire, elle perd de l'argent.

4) Pour expliquer à ceux qui ne comprenaient pas, Anicet a dit :

— Je vends des pommes de terre 1,50 f le kg, mais tout cet argent n'est pas pour moi : les pommes de terre, on ne me les avait pas données, on me les avait vendues (1 f le kg).

Mon bénéfice n'est que de.....

5) Le maître a proposé de marquer le bénéfice d'Anicet sur une ligne verticale qu'il a tracée au tableau.



6) Mais comment la graduer ?

7) Quelqu'un a proposé de marquer 0. Mais où ?

8) Et de faire un petit trait tous les 10.

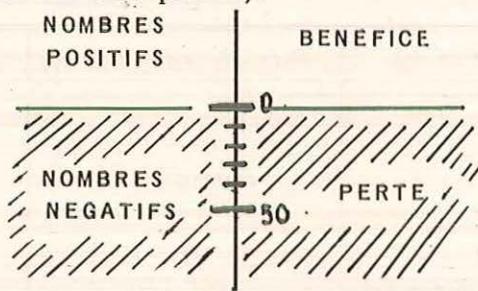
9) Puis nous avons situé le bénéfice d'Anicet sur le croquis.

10) Jean-Michel : pa 50 pv 100 b? Placez-le sur votre croquis.

11) Vous avez remarqué que les deux bénéfiques sont situés au même point. Et pourtant les deux prix de vente ne sont pas les mêmes et les deux prix d'achat non plus.
Alors?

12) Elisabeth : pa 100 pv 50.
Imaginez la scène.

13) Le bénéfice est -50 . C'est un nombre négatif. (Les « 50 » de tout à l'heure étaient $+50$ des nombres positifs).



14) Vous pouvez chercher d'autres exemples.

15) Nous avons placé les nôtres, au fur et à mesure, dans un tableau :

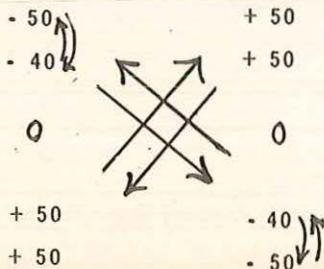
Prix d'achat d'un kg	Prix de vente d'un kg	Bénéfice sur un kg
+ 100	+ 150	+ 50
+ 50	+ 100	+ 50
+ 100	+ 50	- 50
+ 50	+ 50	0
+ 80	+ 40	- 40

16) Ensuite nous avons classé les bénéfiques.

Voici quelques propositions, vous nous direz ce que vous en pensez :

Elisabeth	Roger	Jean-Michel
- 50	- 50	+ 50
0	- 40	+ 50
- 40	0	0
+ 50	+ 50	- 40
+ 50	+ 50	- 50

17) Nous avons remarqué que le classement de Jean-Michel est l'inverse du classement de Roger. Nous avons écrit chaque nombre sur un carton. En partant de l'un des classements, nous avons essayé de déplacer les nombres.



18) Vous pouvez imaginer des exemples de prix d'achat et de prix de vente très drôles.

Ensuite vous pourrez discuter sur nos exemples.

19) Quelques-uns de nos exemples :

<i>Prix d'achat d'un kg</i>	<i>Prix de vente d'un kg</i>	<i>Bénéfice sur un kg</i>
0 cadeau !	0 cadeau !	0
- N ça arrive mais rarement	0	+ N
PA	PV	PV - PA
- 30	- 30	0
- 30	0	
- 30	- 20	
- 30	+ 20	
- N	- M	

Etc. Continuez et écrivez-nous.