

L'ÉDUCATEUR

FACE A LA MATHÉMATIQUE

(A LA RECHERCHE D'INVARIANTS EN MATHÉMATIQUE)

*Questionnaire-test
établi par la commission Math
(groupe C.P.)*

Nous avons voulu dégager à propos de la mathématique, le plus possible d'idées contradictoires (sans ordre préférentiel). Ceci t'aidera à formuler ton opinion présente avec le plus de sincérité possible, puis à partir de ton expérience à venir, de tes constatations nous espérons que tu feras le point, et que tu noteras ton évolution, sur le questionnaire de la page...

Nous te donnons ensuite quelques citations, non pour t'influencer, mais pour te permettre de voir l'évolution de la mathématique et la révolution pédagogique qu'elle peut entraîner. Ne pense pas cependant qu'il faille t'aligner sur la position de tel ou tel auteur, ce serait contraire à ce que nous voulons faire ici.

Notre but est essentiellement de te sensibiliser à ce problème, de te proposer des pistes de réflexions et permettre de te faire une opinion personnelle.

N.B. Ne sois pas étonné si à chaque chapitre tu trouves un alinéa vide et numéroté. Remplis-le si tu n'as pu faire cadrer ton opinion avec les propositions indiquées. Ce travail est aussi une enquête, ce n'est qu'une amorce. C'est seulement dans la mesure où tu enverras tes propositions nouvelles, tes réflexions, que nous pourrons continuer et formuler la position des camarades ICEM face aux mathématiques.

CHAPITRE I

ATTITUDES FACE A LA MATHEMATIQUE

1. La place de la mathématique
2. Y a-t-il une vérité mathématique?
3. Les mathématiciens
4. Le langage mathématique
5. Mathématique et société
6. Mathématique et pédagogie
7. La place de la mathématique dans l'enseignement
8. Mathématique et calcul
9. Mathématique et calcul vivant
- 10.

1. QUELLE EST LA PLACE DE LA MATHEMATIQUE?

Estimes-tu que :

- A - La mathématique est une spécialité réservée aux seuls mathématiciens.
- B - C'est un domaine qui demande une pensée abstraite et élevée qui ne peut être réservée qu'à une élite.
- C - Que tout individu, même un chien, a sa mathématique.
- D - Comme Monsieur Jourdain, on fait des mathématiques sans le savoir. Le tout est d'en prendre conscience.
- E - La mathématique s'appuie sur des notions très simples qui font partie du fond de pensée commun à tout homme, qu'elle n'est indifférente à personne.
- F -
(Si tu as d'autres propositions indique-les et envoie-les au responsable de la commission).

L'oiseau est un instrument fonctionnant selon les lois mathématiques.

LEONARD DE VINCI

On fait la science avec des faits, comme on fait une maison avec des pierres ; mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison.

HENRI POINCARÉ

2. Y A-T-IL UNE VERITE MATHEMATIQUE?

Affirmerais-tu que :

- A - Quand quelque chose est faux, on le condamne comme tel.
- B - Etant donné nos connaissances actuelles, notre jugement ne peut être que relatif.
- C - Il faut s'interdire de juger ce qui nous est présenté mais plutôt essayer de le comprendre et de l'admettre dans des perspectives d'avenir.
- D - L'erreur est génératrice de découvertes.
- E - Il n'existe pas de vérités mathématiques mais le fait mathématique existe.
- F - Ce qui est considéré comme juste est ce qui correspond aux normes actuelles.
- G -

Les mathématiciens des siècles passés, et plus encore les philosophes ou essayistes qui ont voulu parler de mathématiques, n'ont que trop bien réussi à ancrer dans l'esprit du public « cultivé » l'image d'une science immuable et figée, trônant dans un empyrée de « vérités absolues » transmises religieusement de génération en génération comme une révélation divine que l'on ne saurait se permettre de changer d'un iota, et ignorant les tâtonnements et les incertitudes des pauvres sciences dites « expérimentales ».

J. DIEUDONNE

Le premier (précepte) était de ne recevoir jamais aucune chose pour vraie que je ne la connusse évidemment être telle.

DESCARTES

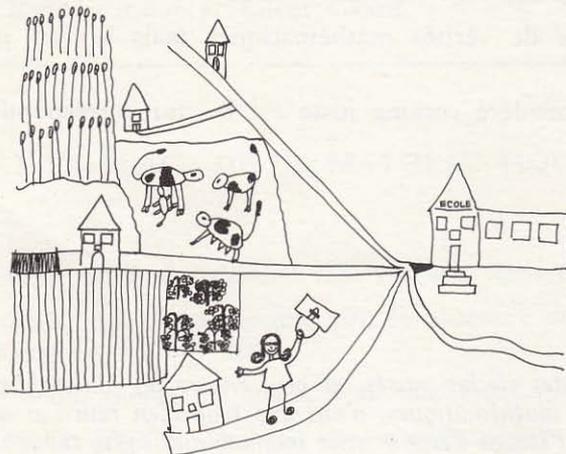
« Discours de la méthode »

La vérité est un symbole que poursuivent les mathématiciens et les philosophes. Dans les rapports humains, la bonté et les mensonges valent mieux que mille vérités.

GRAHAM GREENE

Penses-tu que :

- A - Tout est une question de vocabulaire, qu'il faut apprendre les définitions avant de les comprendre.
- B - L'on peut faire des mathématiques sans ce vocabulaire qui doit être réservé aux seuls spécialistes.
- C - L'enfant peut d'abord utiliser son propre vocabulaire, celui qu'il comprend.
- D - Ce n'est que plus tard pour un besoin de communication qu'il faudra introduire les conventions en vigueur.
- E - L'on ne peut donner les symbolismes mathématiques que si l'enfant a déjà créé son symbolisme propre.
- F -



1) *En apparence, le changement porte plus sur le langage que sur le contenu. Mais cette apparence est trompeuse : un nouveau vocabulaire, un nouveau symbolisme ont un effet de surprise ; en fait on s'y habitue très vite dès qu'on a bien compris leur raison d'être. Le trouble est plus profond lorsqu'on prend peu à peu conscience que, par-delà les mots et les signes, la pensée mathématique a comme déplacé le champ de travail que, tel un projecteur, elle éclaire.*

2) *Les mathématiques ont acquis un nouveau dynamisme qui leur est propre.*

EVARISTE DUPONT

On n'oubliera jamais qu'il faut accepter que l'enfant choisisse d'abord dans la première phase de découverte son propre symbole verbal, on acceptera qu'il utilise un mot à sa disposition.

DIENES

(A propos des Blocs)

C'est souvent parce que nous sommes incapables de formuler nos propres difficultés que nous sommes incapables de les résoudre.

3. LES MATHÉMATIENS

Penses-tu que :

- A - C'est une élite qui doit nous distiller la *vérité* afin que nous la vulgarisions le plus fidèlement possible.
- B - Les vrais mathématiciens sont simples et humains, et il faut écarter les Thomas Diafoirus de la mathématique.
- C - La mathématique est vivante et ceux qui l'expérimentent doivent penser que leurs découvertes sont toutes relatives et non définitives.
- D - La parole d'un mathématicien n'est pas parole d'évangile et une théorie mathématique n'est pas un catéchisme.
- E -

TES RAPPORTS AVEC LES MATHÉMATIENS :

- A - Tu as l'impression d'être submergé et tu en fais des complexes.
- B - Tu essaies de comprendre pour pouvoir accéder à leur niveau.
- C - Tu essaies de comprendre en fonction de tes possibilités tout en sachant qu'il existe des niveaux dans la connaissance et que tu es aussi utile et fondamental à ton niveau si tu continues ton propre tâtonnement expérimental.
- D -

Je conteste la validité, et conséquemment les résultats d'une raison cultivée par tout procédé spécial autre que la logique abstraite. Je conteste particulièrement le raisonnement tiré de l'étude des mathématiques.

Les mathématiques sont la science des formes et des quantités ; le raisonnement mathématique n'est autre que la simple logique appliquée à la forme et à la quantité. La grande erreur consiste à supposer que les vérités qu'on nomme purement algébriques sont des vérités abstraites ou générales.

EDGAR POE

Car ce n'est pas assez d'avoir l'esprit bon, mais le principal est de l'appliquer bien.

DESCARTES

4. LE LANGAGE MATHEMATIQUE

Penses-tu que :

- A - C'est un langage réservé aux spécialistes.
- B - Pour apprendre les mathématiques, il faut avant tout accéder à cette forme de langage.
- C - Si la mathématique veut descendre dans la rue, il faudra qu'elle se débarrasse de toute sa préciosité bourgeoise.
- D - Il faudra accéder à une forme de langage mathématique simple qui ne soit pas un frein à l'enseignement des mathématiques.
- E - Que le langage mathématique à venir sera peut-être celui construit par les enfants.
- F -

SI TU TE HEURTES AU VOCABULAIRE MATHEMATIQUE :

- A - Tu démissionnes et ne cherches pas à savoir.
- B - Tu te documentes et tu fais profiter les autres de ta nouvelle science au risque de les éblouir.
- C - Tu sais que tel fait mathématique correspond à tel vocabulaire mais tu ne l'imposes pas à tes enfants.
- D - Tu ne pourras enseigner les mathématiques que si tu as une parfaite connaissance de ce langage.
- E

5. MATHEMATIQUE ET SOCIETE

Penses-tu que :

- A - Il faut apprendre la mathématique aux enfants car la société nouvelle aura besoin de techniciens.
- B - L'on introduit les mathématiques modernes dans les écoles pour obtenir plus tard des ouvriers capables d'avoir un meilleur rendement.
- C - Dans la société à évolution rapide, l'apprentissage des mathématiques permettra de former des hommes capables de se recycler rapidement.
- D -

Estimes-tu que :

- A - Le raisonnement mathématique peut développer chez l'enfant l'esprit critique et en fait un être responsable.
- B - Ainsi l'enfant deviendra difficile à diriger plus tard (certains pays qui n'ont besoin que de moutons ont interdit l'enseignement des mathématiques modernes).
- C - En développant ainsi ses facultés de raisonnement, on en fera un adulte contestataire, inadapté à la société dans laquelle nous vivons.
- D - Au contraire, la société ne peut évoluer vers un plus grand bonheur de l'homme qu'en lui rendant sa dignité : développer son esprit critique, ne pas en faire un être passif est un facteur de ce progrès.
- E -

Tous, oui je dis tous, auront besoin de mathématiques, qu'ils fassent des études scientifiques ou qu'ils s'orientent vers l'économie, qu'ils fassent des études théoriques ou qu'ils apprennent un métier. Il faut donc enseigner des mathématiques à tous, et pas des connaissances inutilisables en raison de leur étroite technicité.

E. DUPONT

Il faut que le « calcul » d'antan cède le pas à l'étude de la « mathématique » dès le jeune âge. A notre époque, il est nécessaire d'élever les enfants dans la compréhension de la mathématique et de ses utilisations, cela devient une part essentielle de notre culture.

DIENES

6. MATHEMATIQUE ET PEDAGOGIE

Penses-tu que :

- A - A condition d'être bien informé, d'avoir de bons livres, une bonne progression, il n'y a pas de raison de changer de pédagogie.
- B - Il y a un « hiatus » entre la mathématique moderne et la pédagogie traditionnelle et l'enseigner est prématuré.
- C - La mathématique moderne ne sera efficace que si nous changeons notre pédagogie, sinon nous allons vers un échec.
- D - La mathématique moderne nous offre une des occasions de rénover notre enseignement.
- E - La mathématique moderne n'est qu'une mode.
- F - La mathématique peut être élément d'une pédagogie révolutionnaire.
- G -

Des changements aussi radicaux dans les programmes scolaires ne seraient pas possibles s'il nous fallait conserver en même temps les manières de faire et l'atmosphère de la classe traditionnelle. En fait nous espérons que les maîtres s'efforceront de passer d'une situation d'enseignement à une situation d'apprentissage.

DIENES

(Premiers pas en mathématique)

Il se trouve, et ceci n'a rien de miraculeux, que ces conceptions scientifiques nouvelles s'accordent parfaitement avec les exigences pédagogiques, psycho-pédagogiques que nous découvrons peu à peu.

EVARISTE DUPONT

A certains esprits superficiels, l'expression « mathématiques modernes » fait l'effet d'une panacée : puisque c'est « moderne » c'est ce qu'il faut faire aujourd'hui ! Tant pis si « moderne » n'est qu'une étiquette neuve sur une vieille marchandise. A d'autres personnes, trop timorées celles-là, le mot moderne fera l'effet d'un épouvantail : ce qui est nouveau est trop abstrait, trop difficile, on ne peut l'enseigner aux enfants.

EVARISTE DUPONT

C'est par leurs propres expériences et non par celles des autres que les jeunes enfants apprennent le mieux.

DIENES

7. LA PLACE DE LA MATHÉMATIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT

Penses-tu que :

- A - C'est un domaine à part nécessitant sa pédagogie particulière.
- B - L'enfant est une totalité et il ne peut y avoir qu'une seule pédagogie pouvant s'appliquer à tous les domaines.
- C -

8. MATHÉMATIQUE ET CALCUL

Quelle est la place du calcul dans la mathématique à l'école primaire, le raisonnement mathématique doit-il précéder ou suivre l'apprentissage des mécanismes?

Penses-tu que :

- A - La mathématique, c'est avant tout pour la plupart savoir calculer sa feuille d'impôt et il faut laisser la mathématique aux seuls mathématiciens.
- B - L'enfant doit d'abord psalmodier les tables, faire des opérations avant d'aborder le raisonnement mathématique.
- C - Le calcul, le nombre, n'est qu'un aspect de la mathématique et il faut le remettre à sa juste place.
- D - Les machines à calculer, les ordinateurs nous permettent de nous libérer des mécanismes et dans le monde moderne, ceux-ci seront inutiles.
- E - Il serait plus important de comprendre ces nouvelles machines afin de les dominer plutôt que de chercher à rivaliser avec elles.
- F - Le but de l'enseignement dans les écoles primaires ayant changé, il faut avant tout développer le raisonnement et le pouvoir de création de l'enfant.
- G - L'apprentissage prématuré des mécanismes conditionne l'enfant et tue le raisonnement mathématique.
- H - Si l'on a redécouvert les mécanismes opératoires, ceux-ci se retiennent alors naturellement sans faire un appel inconsidéré à la mémoire.
- I -

Actuellement il y a trop de mécanismes incompréhensibles, trop de connaissances imposées aux jeunes alors que sont laissées en jachère les facultés d'invention, d'abstraction, de construction qui sont si aisément développables à ces âges où les plus jeunes enfants sont sous-alimentés en mathématique. L'enfant peut et doit commencer ses études mathématiques dès l'âge le plus tendre.

REVUZ

(Mathématique moderne et mathématique vivante)

9. MATHEMATIQUE ET CALCUL VIVANT

Penses-tu que :

- A - L'on peut faire des mathématiques sans faire appel au monde réel.
- B - La mathématique, c'est avant tout le calcul vivant, fondé sur l'observation du réel, du concret.
- C - Le calcul vivant ne nous révèle qu'une démarche mathématique et qu'il élimine la création abstraite au départ.
- D - La mathématique doit soit démarrer de la vie, soit retomber sur la réalité pour être valable.
- E -

L'acquisition des mécanismes n'est qu'un accident dans la compréhension intelligente du calcul. Ce qui importe et ce qu'il faudra cultiver en premier lieu c'est le sens mathématique, résultat d'un long apprentissage à base de tâtonnement expérimental et de vie.

FREINET

On n'apprend pas l'arithmétique par les problèmes de vie mais dès qu'une notion est assurée, on l'exerce et on la répète par des problèmes de vie.

M. ISCHER
Directeur des Etudes Pédagogiques
à l'E.N. de Neuchâtel.

LA PERTE DE TEMPS

Un esprit à qui est enseigné un mécanisme non expliqué est bloqué et ne dépassera ce stade qu'au prix de très grands efforts dont beaucoup sont incapables.

REVUZ

Ce qu'il est essentiel de comprendre, c'est qu'il faut que les enfants découvrent eux-mêmes les relations existant entre les diverses unités. Ce qu'il faut à tout prix éviter c'est de leur faire apprendre par cœur des tables d'équivalence sans qu'ils les aient découvertes eux-mêmes.

CHAPITRE II
LE MAITRE ET L'ENFANT

1. Attitude du maître face à l'inconnu
2. L'information-recyclage
3. Attitude du maître face au connu
4. La création enfantine
5. L'enfant peut-il accéder au raisonnement mathématique?
6. L'enfant peut-il exercer son esprit critique?

1. ATTITUDE DU MAITRE FACE A L'INCONNU

Penses-tu que :

- A - Tout ce qui n'est pas connu, expérimenté, contrôlé, est du domaine de la fantaisie et il faut l'écarter de notre enseignement.
- B - Il ne faut pas avoir peur de la nouveauté, même si elle doit nous remettre en question devant nos élèves.
- C - Le maître n'est pas celui qui sait, il doit avoir conscience de ses limites et admettre que les enfants peuvent être plus ouverts que lui à la découverte.
- D - Il faut avoir le respect de l'inconnu.
- E -

STRUCTURES DE VIE
STRUCTURES MATHÉMATIQUES

livrets de 16 pages, paraissant par séries de 5.

La première série, n° 1 à 5, paraît en juin 1970

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. Les ensembles | 4. Propriétés des relations |
| 2. Algèbre des ensembles | 5. Fonctions et applications |
| 3. Les relations | |

Deux autres séries paraîtront au cours de l'année scolaire 70-71 : - Lois de composition - Structures, groupes - Dénombrements... etc.

Chaque série 7 F

2. L'INFORMATION-RECYCLAGE

Si l'inconnu provient pour toi d'un manque de connaissances que tu pourrais acquérir en t'informant (recyclage),

penses-tu que :

- A - Ayant comblé ce vide, en ayant été recyclé pendant trois mois, il est possible de faire face.
- B - Cette information est indispensable car on ne peut bien transmettre que ce que l'on connaît bien, sans cela on ne peut démarrer dans sa classe.
- C - Plus on aura de connaissances, plus on sera sécurisé et supérieur à ses élèves, condition nécessaire à tout enseignement raisonnable.
- D - L'accumulation de connaissances nouvelles ne servira en rien le renouvellement pédagogique : elle sera une gêne.
- E - Il vaut mieux ne rien savoir et rechercher avec ses élèves, tâtonner avec eux que de les forcer à ingurgiter prématurément, à tort et à travers des connaissances nouvellement acquises.
- F - L'information est un faux problème, on aura beau remplir l'outre, si elle est percée... Il faut commencer par s'assurer que le cuir est bon et puis une outre pleine ce n'est pas très intelligent, l'oubli se charge vite de la vider.
- G - Il faut faire son propre tâtonnement, mettre le temps, ne pas être boulimique, créer soi-même sa mathématique par la recherche et la confrontation motivée avec les découvertes des autres.
- H -

Ou bien nous ferons cet effort de nous informer — ce qui s'appelle tout bonnement parfaire notre culture personnelle — et nous aiderons à l'évolution de l'enseignement. Simplement, nous agirons en éducateurs. Ou bien nous refuserons, vieux mandarins, d'enseigner autre chose que ce que nous avons jadis appris et nous transformerons un enseignement de culture en un rabâchage sans valeur et sans effet. Oui, même sans effet, notre inertie n'empêcherait pas l'évolution du reste du monde.

... Le dogmatisme est, en principe, définitivement condamné. Seulement il renaît dès que nous n'y prenons plus garde ; marié, en mathématiques à la méthode axiomatique, il aurait tôt fait d'étouffer chez l'élève toute initiative. Un tel enseignement ne serait pas seulement mauvais ; en ce qui concerne les mathématiques, il tournerait le dos à sa mission.

EVARISTE DUPONT

3. ATTITUDE DU MAITRE FACE AU CONNU

Penses-tu que :

- A - Ce que nous savons est la vérité.
- B - Ce que l'on nous a enseigné est toujours valable et c'est la façon de l'exprimer qui change. Toute nouveauté est seulement une autre façon d'exprimer de vieilles vérités ; on n'invente rien.
- C - La mathématique moderne n'a rien inventé.
- D - Ce n'est pas ce que nous savons qui est important, mais ce qui est à savoir.
- E - La connaissance est frein à la création.
- F - Il vaut mieux ne rien savoir et être prêt à créer que de savoir et de ne rien pouvoir faire par soi-même.
- H -

Il n'est pas possible à un maître formé selon la tradition de passer à ce genre de mathématique sans un certain retour sur lui-même et sans le changement d'attitude qui doit en résulter.

DIENES

"DOSSIERS PEDAGOGIQUES"

des numéros pour votre documentation mathématique :

- 22 : Expérience de raisonnement mathématique à l'Ecole maternelle
28-29 : Expérience d'initiation au raisonnement logique
41-42-43 : Initiation au raisonnement logique à l'Ecole maternelle
46-47-48 : Une expérience de mathématique libre dans un CE₁
56-57-58 : Un trimestre de mathématique libre au CE₂ (I)
60-61 : Un trimestre de mathématique libre au CE₂ (II)

autres numéros sur les mathématiques :

- 15-16 : Mathématiques au Second degré
32-33 : L'enseignement mathématique au Second degré
36-67 : Calcul et mathématique au CM et en classe de Transition
53 : Transformations et matrices

4. LA CREATION ET L'ENFANT

Penses-tu que :

- A - L'enfant est incapable de créer ; sinon pourquoi l'enseignement?
- B - S'il peut créer, ce n'est qu'une récréation.
- C - L'enfant peut faire une création artistique, à la rigueur littéraire, mais nullement mathématique.
- D - L'enfant n'apprend que ce qu'il crée ou recrée, tout autre enseignement n'est que conditionnement et mécanisme.
- E - L'enfant a en lui tous les germes et, être à son écoute, c'est favoriser la création mathématique et la création de la mathématique de demain.
- F -

Si un enfant t'apporte quelque chose qui n'a aucun rapport avec ce que tu connais, il faut :

- A - Le rejeter en le considérant comme une plaisanterie farfelue et dire que ce n'est pas sérieux.
- B - Le rejeter par indifférence.
- C - Le rejeter par paresse d'esprit.
- D - Le rejeter par peur de ne pas être à la hauteur et de dire des bêtises.
- E - L'admettre mais ne pas encourager l'enfant dans sa recherche.
- F - Chercher avec lui.
- G - Lui demander une explication et le rejeter s'il n'est pas capable de la donner.
- H - Avouer son incompréhension et chercher avec l'enfant à comprendre ce qu'il a voulu faire.
- I - L'encourager dans sa recherche en pensant que l'enfant possède en lui tous les germes et qu'il ne faut pas le bloquer.
- J -

COMMENTAIRE

— C'est dans cette attitude face à la création enfantine que le maître abandonne son piédestal et se replace dans une attitude de recherche du même type que celle de ses enfants.

Les enfants éprouvent fondamentalement de l'intérêt à la découverte des nouveautés du monde qui les entoure et il n'y a pas besoin de leur gâcher cet intérêt par la création de contraintes ou de récompenses.

DIENES

L'enfant ne doit pas recevoir un enseignement mais apprendre, acquérir par son propre effort par tâtonnement comme un apprenti le fait de son futur métier.

DIENES

La découverte personnelle au travers d'expériences réelles est indispensable. Il ne suffit pas d'une expérience isolée, il en faut une multitude afin que l'enfant en tire sa conviction et puisse s'y reporter si, par la suite, il venait à oublier.

5. L'ENFANT PEUT-IL ACCEDER AU RAISONNEMENT MATHEMATIQUE? Y A-T-IL UNE LOGIQUE ENFANTINE? QUELLE EST SA VALEUR?

Penses-tu que :

- A - L'enfant est un être essentiellement illogique et seul le maître peut y remédier.
- B - L'enfant a une logique particulière, inférieure à celle de l'adulte.
- C - L'enfant manque de maturité et de solidité et l'on ne doit pas accorder crédit à son raisonnement.
- D - L'enfant raisonne logiquement et il est capable de tout découvrir.
- E - L'enfant a besoin de confronter sa logique avec celle des autres pour qu'elle soit génératrice de progrès.
- F - L'enfant est logique mais il a besoin de notre aide pour la développer.
- G -

Les enfants de cinq ans peuvent se livrer à une pensée logique d'un ordre élevé pourvu que les exercices soient convenablement choisis et adaptés au stade de développement de ces enfants et pourvu que le plus grand soin fût pris pour qu'un verbalisme excessif ne vienne pas faire obstacle à la formation des concepts.

W. HULL

On commence à admettre aujourd'hui que c'est au moment même où l'enfant aborde pour la première fois l'école, au moment où il entre à l'école maternelle qu'il faut s'occuper de ses mathématiques.

DIENES

Un élément important de l'apprentissage c'est la discussion entre les enfants.

DIENES

La pensée n'acquiert sa valeur que par sa lutte avec le réel.

FREINET

6. L'ENFANT PEUT-IL EXERCER SON ESPRIT CRITIQUE?

Si un enfant ose mettre en doute une connaissance que tu crois irréfutable, *penses-tu que :*

- A - Il est dans l'erreur et il faut lui démontrer qu'il a tort.
- B - Ce qu'il dit est faux et ne nécessite aucune explication, face à une telle évidence.
- C - Il ne réagit pas normalement et il fait de la provocation.
- D - On ne peut admettre sa remarque que s'il peut démontrer ce qu'il dit.
- E - On l'admet sans démonstration mais en essayant de provoquer des prolongements (raisonnement par l'absurde...).
- F - Il vaut mieux l'ignorer en lui disant « tais-toi, c'est hors sujet ».
- G -

Ne nous faites pas dire, sous prétexte que nous suggérons de ne pas s'ingérer à contre-temps dans l'activité des enfants, qu'il faut les laisser se débrouiller tout seuls. Une suggestion bien placée, au bon moment de la part du maître, est un élément tout à fait nécessaire, du processus d'apprentissage mais elle ne doit jamais prendre la forme d'un ordre.

DIENES

Rappelons-nous toujours que les concepts ne s'enseignent pas ; tout ce que l'on peut faire, c'est de créer, de présenter les situations et les expériences qui aideront les enfants à les former.

DIENES

L'acquisition d'un concept a lieu par l'expérience personnelle des enfants ; les interventions de la maîtresse doivent être réduites au minimum. L'idéal serait même que la maîtresse n'intervienne pas du tout, quelle que soit la médiocrité des réalisations des enfants.

DIENES

Si on dit à un enfant : « Non, c'est faux, ce n'est pas comme cela que l'on fait, mais comme ceci », il n'apprend rien car il n'a aucune expérience personnelle de la manipulation.

DIENES

CHAPITRE III

LES MOYENS ET LES CADRES DE TRAVAIL

1. Le matériel
2. Les jeux de calcul
3. Les fiches de calcul
4. Programmes et progression

I. LE MATERIEL

I. DOIT-ON UTILISER UN MATERIEL ?

Penses-tu que :

- A - Le matériel est nuisible.
- B - Le matériel est contraignant.
- C - Le matériel est trompeur.
- D - Le matériel est inutile au CP et l'on peut faire des mathématiques sans matériel.
- E - Le matériel est utile au CP mais il n'est pas prioritaire.
- F - Le matériel est indispensable, il est le point de départ de toute recherche vraiment mathématique.
- G - Il peut être un instrument de création mathématique mais on doit toujours retomber sur la réalité et la vie.
- H -

LES BOITES « MATHEMATIQUE MODERNE »

La manipulation, l'expérimentation, la confrontation, sont les moyens les plus efficaces pour la compréhension et l'acquisition.

« En faisant des travaux pratiques on comprend mieux. On s'intéresse mieux lorsque ça se rapporte à ce qu'on trouve soi-même... » disent les élèves après quelques mois de libre recherche.

Et cela correspond bien au processus naturel du tâtonnement expérimental tel que l'a défini C. Freinet. Pour cette expérimentation, il faut un matériel conçu dans cette optique. Un matériel individuel d'enseignement qui permettra aux maîtres ou professeurs de rendre leur cours plus concret donc plus efficace, mais aussi et surtout des outils qui apporteront aux élèves les moyens de poursuivre cette recherche mathématique.

C'est ce qui nous a guidés dans la mise au point des boîtes « mathématique ».

- Boîte 1 (machines à transformer) pour 12 ateliers de 1 ou 2 élèves : 36 F
- Boîte 2 (numérations non décimales) » : 54 F
- Boîte 3 (isométries et permutations) pour 8 ateliers de 1 à 3 élèves : 60 F
- Boîte 00 (C.P. figures logiques et bouliers multibases) 3 ateliers de 1 à 3 : 20 F

II. QUELLE SORTE DE MATERIEL ?

Penses-tu que :

- A - Le matériel doit être construit en fonction de la recherche mathématique que l'on veut obtenir de l'enfant.
- B - Le matériel construit par l'adulte en fonction d'un apprentissage de la mathématique est nuisible, contraignant ; il oriente l'enfant vers une seule piste.
- C - Il existe un matériel fortuit autour de nous qui n'a pas été construit en fonction d'un apprentissage mathématique et c'est ce matériel qu'il faut introduire dans nos classes.
- D - Il faut admettre n'importe quels matériels pourvu qu'ils soient nombreux et hétérogènes, qu'ils viennent de la vie ou de l'abstraction.
- E -

III. COMMENT L'UTILISER ?

Penses-tu que :

- A - Le matériel doit être utilisé en suivant fidèlement le mode d'emploi indiqué par son auteur.
- B - Un matériel peut être utile et riche en espoir de recherches libres si on laisse l'enfant l'employer à sa fantaisie.
- C - Une notion mathématique découverte par l'enfant grâce à un matériel est acquise.
- D - Une notion mathématique découverte par l'enfant grâce à un matériel ne sera valable que si elle est replacée dans la vie.
- E - Il ne faut pas s'enfermer dans un matériel.
- F -

CONSEILS :

Si tu as déjà acheté du matériel, ne le sors pas de ta classe mais n'en fais pas un emploi exclusif, complète-le par des matériels plus adaptés et qui permettront à l'enfant de construire lui-même son propre matériel.

Par exemple : (sans exclusive) la boîte math vendue par la CEL.

Mais aussi du matériel de récupération :

- des carreaux de toutes dimensions
- des chevilles et leurs grilles
- des présentoirs et les pièces de monnaie
- des petites autos
- des jeux des enfants

2. LES JEUX DE CALCUL

Certains mathématiciens qui ont souvent l'habitude de travailler avec des enfants comme avec des cobayes et leur proposent des exercices en vue d'expérimenter la seule mathématique, sans prendre l'enfant dans sa totalité, ont pensé que le meilleur moyen d'intéresser cet être, inférieur mais en devenir, était de le faire jouer.

Par le jeu, ils espèrent le guider vers une connaissance mathématique. Des quantités de jeux à partir de matériels divers et presque toujours identiques à un détail près (pour tenir compte de la propriété et du profit) nous sont proposés, comme la panacée universelle, pour faire des mathématiques. N'oubliez pas votre attirail ! Alors on apprend à faire des villages, des carrefours, des routes où seules les autos rouges peuvent passer. On fait le portrait d'un bloc, ça c'est de l'art...

Penses-tu que :

- A - On a besoin de ces artifices pour amener l'enfant à la mathématique.
- B - La mathématique étant abstraite et rébarbative, il faut faire appel aux jeux pour la rendre concrète et digestive.
- C - Les jeux de calcul permettent de faire une leçon agréable, une démonstration plus vivante et plus naturelle.
- D - Le jeu permet le travail individualisé ou en équipe.
- E - Les jeux de calcul peuvent permettre le contrôle des connaissances.
- F - Ils peuvent servir à la consolidation d'une recherche personnelle puisée dans la vie.
- G - Il ne peut y avoir jeu de calcul mais travail car le jeu est un travail pour l'enfant, alors pourquoi ne pas appeler les choses par leurs noms : exercices de calcul.
- H -

Il est extrêmement important de laisser aux enfants la possibilité de jouer librement longtemps avec les pièces comme avec tout autre matériel mathématique didactique.

DIENES

Ce n'est pas le jeu qui est naturel à l'enfant, mais le travail.

C. FREINET

Ils joueront d'abord et après ils réfléchissent.

N. PICARD

Le jeu de calcul tel que l'on peut le présenter dans les livres est en réalité un exercice de calcul avec tout ce que cela comporte de préfabriqué et de traditionnel. Certes nous pouvons de temps en temps utiliser ces jeux, comme on joue aux cartes mais on ne peut en faire un système. Appliquer une convention, suivre une règle présente un intérêt certain, mais ne serait-ce pas mieux si les enfants inventaient eux-mêmes leur « jeu » et leurs règles ?

Certains mathématiciens désignent sous le terme de jeu le fait d'agir, mais le matériel proposé aux enfants les incite à l'amusement.

3. LES FICHES DE CALCUL

Chaque livre de mathématique paraît avec un nombre impressionnant de fiches à faire faire par l'élève. On se veut moderne, on veut programmer son enseignement. (C'est avant tout une excellente opération commerciale, les fiches ne pouvant servir en général qu'une fois.)

Penses-tu que :

- A - Ces fiches correspondent aux exercices et problèmes que l'on trouvait dans les livres de calcul autrefois.
- B - L'enfant qui a fait ces fiches est devenu un fort en math.
- C - Ces fiches sont des exercices à faire après la leçon comme contrôle.
- D - Ces fiches sont au contraire un mode d'enseignement. Elles doivent être très progressives afin que l'enfant arrive à la connaissance mathématique.
- E - Si on a pu faire ingurgiter dans l'année tout l'ensemble de ces fiches à la majorité des élèves, on peut avoir la conscience tranquille.
- F - La fiche peut être employée comme outil de consolidation de la découverte de l'enfant.
- G - Les fiches doivent être faites en fonction de la découverte de l'enfant.
- H - L'exercice préfabriqué n'est qu'en surimpression du travail et il ne peut que nuire à son tâtonnement.
- I - Les meilleures fiches seront celles qu'on fera soi-même en fonction de la découverte de chaque enfant.
- J - Même les enfants peuvent faire eux-mêmes ces fiches à partir de leurs travaux et les proposer à leurs camarades ou à leurs correspondants.
- K -

Certes, nous aussi nous éditons des livrets programmés. Ce que nous pensons des fiches s'applique aussi à eux, nous pensons cependant :

- a) qu'ils sont faits en fonction d'un tâtonnement naturel de l'enfant et qu'ils ne sont pas des exercices plaqués,
- b) qu'ils peuvent permettre une consolidation du travail de création et de découverte,
- c) qu'en fonction des effectifs chargés, ils permettent de libérer le maître, de le rendre plus disponible en fournissant à quelques enfants une occupation relativement longue, en rapport avec leurs recherches individuelles,
- d) la fiche, la bande, le livret permettent à l'enfant de lire, de comprendre, de réaliser des travaux qu'il n'a pas conçus, c'est capital pour la communication. Encore faudrait-il ne pas exagérer la place d'une fiche ou d'un livret dans l'apprentissage mathématique.

4. PROGRAMME ET PROGRESSION

I. UN PROGRAMME EST-IL NECESSAIRE?

Penses-tu que :

- A - Le programme est inutile, c'est un carcan nuisible.
- B - Le programme est utile, il faut le suivre fidèlement et ne pas s'en éloigner.
- C - Le programme est un guide utile, mais il ne doit pas être pris à la lettre et surtout il n'est pas limitatif.
- D -

II. POURQUOI UN PROGRAMME?

Penses-tu que :

- A - Le programme indique les notions que les enfants doivent obligatoirement apprendre.
- B - Il devrait au contraire indiquer toutes les notions que les enfants peuvent aborder.
- C - Il est indispensable d'aborder avec les enfants le plus de notions possible tout en étant persuadé qu'elles ne seront vraiment complètement acquises que plus tard.
- D -

III. LA PROGRESSION

Penses-tu que :

- A - La progression est liée à l'acquisition des connaissances.
- B - La progression est liée au tâtonnement expérimental de l'enfant.
- C - Le maître doit suivre une progression établie (programme - instructions - livre...).
- D - Il faut faire la progression qui correspond à ses connaissances.
- E - Chaque enfant a son tâtonnement individuel et le maître doit l'aider et le favoriser.
- F - La progression à suivre est celle des enfants au niveau du groupe.
- G -

IV. LE PROGRAMME

Penses-tu que :

- A - Le programme doit être conçu en vue d'une progression obligatoire.
- B - Le programme ne doit être qu'une liste de notions à aborder sans idée de progression.
- C - Le programme peut permettre toutes les progressions naturelles.
- D - Le programme doit être la liste des notions qu'un enfant moyen peut acquérir.
- E - Le programme devrait être au contraire la liste des notions de base de la mathématique, sans aucune obligation ni cloisonnement de temps ni d'âge.
- F -

Soulignons toutefois qu'il n'existe pas de règles absolues sur ce que l'enfant peut ou ne peut pas apprendre les premières années.

DIENES

Peut-on enseigner aujourd'hui en quatrième (ou : à l'école primaire) ce qui n'était étudié, il y a encore quelques années, que par quelques licenciés particulièrement doués ? Une telle phrase a été prononcée — ou même écrite — des milliers de fois.

A. WARUSFEL

L'enseignement des mathématiques n'est-il pas organisé depuis longtemps, n'a-t-il pas eu tout loisir d'améliorer ses méthodes et ses programmes ? Y a-t-il un fait nouveau, dans le développement des sciences, ou dans notre civilisation, ou dans les mathématiques, ou dans l'enseignement, pour justifier aujourd'hui une remise en cause de tout ce que nous avons appris et enseigné sous le nom de mathématiques ?

E. DUPONT

Dans la grande réforme de l'enseignement actuel, on aurait très bien pu ne pas toucher aux programmes eux-mêmes, qui fixent la liste des propriétés que l'on doit avoir étudiées, et introduire néanmoins la « révolution » ensembliste simplement pour sa commodité et la clarté qu'elle apporte aux théories, classiques ou autres. Grâce à ce vocabulaire et à ces symboles nouveaux l'enfant, à maturité égale, peut maîtriser une somme plus vaste et plus abstraite que par le passé.

A. WARUSFEL

Marque d'une croix les propositions auxquelles tu adhères.

I - ATTITUDES FACE A LA MATHEMATIQUE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
PLACE DE LA MATHEMATIQUE											
VERITE MATHEMATIQUE											
LES MATHEMATICIENS											
RAPPORTS AVEC LES MATHEMATICIENS											
LE LANGAGE MATHEMATIQUE											
LE VOCABULAIRE MATHEMATIQUE											
DOIT-ON ENSEIGNER EN MATHEMATIQUE											
MATHEMATIQUE ET SOCIETE											
MATHEMATIQUE ET PEDAGOGIE											
PLACE DANS L'ENSEIGNEMENT											
MATHEMATIQUE ET CALCUL											
MATHEMATIQUE ET CALCUL VIVANT											

Marque ici les propositions que tu as ajoutées.

Remarques. (à communiquer à J.-J. DUMORA
42, rue H. Dheurle - 33 - La Teste)

Marque d'une croix les propositions auxquelles tu adhères.

II – LE MAÎTRE ET L'ENFANT

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
ATTITUDE FACE A L'INCONNU											
INFORMATION RECYCLAGE											
ATTITUDE FACE AU CONNU											
LA CREATION ET L'ENFANT											
APPORT DE L'ENFANT											
LA LOGIQUE ENFANTINE											
L'ESPRIT CRITIQUE DE L'ENFANT											

III – LES MOYENS ET LES CADRES DE TRAVAIL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
FAUT-IL UN MATERIEL ?											
QUEL MATERIEL ?											
UTILISATION DU MATERIEL											
LES JEUX											
LES FICHES											
NECESSITE DU PROGRAMME											
UN PROGRAMME, POURQUOI ?											
LA PROGRESSION											
LE PROGRAMME											