COLLÈGE DE MUNDOLSHEIM

CINQ ANS DE PEDAGOGIE DIFFERENCIEE

Quelques élus parmi les lecteurs de l'Ouvert ont peut-être appris la parution d'un "Bulletin de l'Académie de Strasbourg" traitant en particulier d'expériences pédagogiques. (*)

L'Ouvert se félicite de la présence de ce nouveau confrère, d'autant plus que, dans les n° 2 et 3 du dit bulletin, le compte-rendu d'une expérience menée depuis 1978, devrait intéresser tout particulièrement les professeurs de mathématiques, du premier comme du second cycle.

Pour cette raison, et également pour contribuer à faire sortir le Bulletin de sa relative clandestinité, nous publions ce bilan, avec l'autorisation de son rédacteur M. Houeix, principal du Collège de Mundolsheim.

En annexe, on verra comment un chapitre du programme de cinquième est traité de façon différenciée selon le groupe de niveau.

L'OUVERT

Les intertitres sont dus à l'Ouvert.
Le titre exact de l'article est :
ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES PAR GROUPES DE NIVEAU A PEDAGOGIE DIFFERENCIEE.

(*) Ce bulletin est envoyé en plusieurs exemplaires à chaque établissement de l'Académie. Il devrait donc être accessible à chaque professeur !

I. QUE FAIRE DE CLASSES HETEROGENES ?

Tout commence en septembre 1977 avec la mise en oeuvre de la réforme du système éducatif : ouverture du Collège à tous les élèves issus du CM 2 et constitution de divisions hétérogènes.

Très vite apparaît la difficulté d'ajuster la pratique pédagogique à des élèves aussi différents au niveau des acquis, des rythmes de travail et du stade de développement intellectuel.

Ainsi, Valérie (née en 1966) et Carole (née en 1969) entrées en septembre 1978 et élèves de la même division, obtiennent pour leur premier trimestre des moyennes générales respectives de 5,8 et de 18.

Les professeurs, mal préparés il est vrai à cette nouvelle situation, s'interrogent : "*pour qui faut-il faire cours*"? Pour les faibles au risque de ralentir et de décevoir les meilleurs ? Pour les meilleurs au risque d'accentuer encore les différences ? ... Avec, quelle que soit la solution retenue, une menace de détérioration rapide du climat de la classe.

Dans un premier temps le Chef d'Etablissement cherche dans les textes la réponse à cette question : soutien pour les uns, approfondissement pour les autres. Mais il se rend rapidement compte, comme les professeurs, que cette heure de soutien ou d'approfondissement n'a de sens que si les écarts constatés entre les élèves restent dans des limites acceptables. En effet, si l'heure de soutien peut permettre le "*rattrapage*" d'un élève qui, pour des raisons diverses, a passagèrement perdu pied, elle ne saurait être le moyen de combler des lacunes accumulées depuis le début de la scolarité.

Dès la fin du premier trimestre, des professeurs évoquent avec nostalgie les anciennes classes de fin d'études ou les plus récentes classes à programme allégé.

Dans le souci d'une utilisation plus "*rentable*" de l'heure de soutien, certains en font bénéficier, par tiers, tous les élèves de la division, ce qui n'est conforme ni à la lettre, ni à l'esprit des textes.

Dans le même temps, les parents des "*bons élèves*" très présents comme on sait dans les associations de parents et dans les différents conseils expriment leur inquiétude.

Les actions d'approfondissement, quant à elles, posent des problèmes :

- dans quel cadre doivent-elles se dérouler : à l'école ? à la maison ? avec ou sans surveillance ?
- à quel moment, le professeur pourra-t-il vérifier et corriger le travail fait ? etc...

Dans ce contexte fallait-il, à partir de septembre 1978, revenir aux classes de niveau ? Ce n'était :

- ni possible (respect des textes)
- ni souhaitable , les classes hétérogènes étant loin de ne présenter que des inconvénients (notamment sous l'angle de la socialisation de l'enfant).

Au terme de cette réflexion, l'idée de faire "*éclater*" les divisions en groupes de niveau, s'impose avec la force de la nécessité.

II. LES MODALITES DE L'EXPERIMENTATION

1. Pourquoi le choix des mathématiques ?

Il nous est apparu que c'est dans cette discipline que la disparité des élèves pose le plus de problèmes pédagogiques. Les professeurs de lettres admettant volontiers que dans le cadre de leurs 6 ou 7 heures d'enseignement, et compte tenu de la variété des situations pédagogiques (lecture expliquée - lecture suivie - expression orale, écrite - théâtre etc...) il leur était plus facile de pratiquer une pédagogie différenciée dans le cadre des classes hétérogènes.

Il faut rappeler également que dans le contexte alsacien l'enseignement de l'allemand se fait et de façon quasi institutionnelle par groupes de niveau.

2. Définition des objectifs

Les groupes de niveau ne devaient en aucun cas conduire à réintroduire de façon sournoise la sélection dans une discipline instrumentale dont le poids est particulièrement déterminant pour l'orientation.

Tous les élèves devaient traiter le même programme, la différence entre les groupes se situant au niveau de la démarche pédagogique du professeur.

Les passages d'élèves d'un groupe à l'autre, en fonction de leur évolution propre, devaient être possibles tout au long de l'année. D'où la nécessité pour les professeurs :
- de synchroniser leur progression
- d'harmonier la terminologie et la codification
- proposer périodiquement des devoirs communs à tous les groupes afin que les résultats aient valeur comparative.

Pour que tous ces objectifs soient atteints, il fallait nécessairement placer les élèves en difficulté dans des conditions d'apprentissage plus favorables :
- groupes à effectifs allégés
- horaire renforcé

et ceci dans la stricte limite des moyens horaires donnés à l'établissement, c'est-à-dire 4 heures par groupe de 24 élèves.

3. Structures mises en place :

Composition des groupes (par commodité de langage on parlera de groupe fort, moyen, faible).

- On regroupe les effectifs de trois ou quatre divisions de 24 élèves pour former 3 ou 4 groupes de niveau
- Le groupe "*fort*" comptera jusqu'à 30 élèves
- Le groupe "*moyen*" comptera jusqu'à 24 élèves
- Le groupe "*faible*" comptera jusqu'à 18 élèves.

Si les divisions excèdent 24 élèves, le crédit d'heures dégagé permettra (cf. la 4e partie du présent compte-rendu) de dédoubler le groupe faible (3 + 1).

Horaire :

- Les quatre premières années, chaque groupe a bénéficié d'au moins 4 h - professeur.
- Monsieur l'Inspecteur Pédagogique nous a fait remarquer que ce système favorisait encore le groupe des meilleurs même si celui-ci comptait davantage d'élèves.
- Depuis cette année, à moins que le crédit d'heures le permette , le groupe des meilleurs ne bénéficie que de 3 heures-professeur, l'heure d'approfondissement étant donnée sous forme de travail sur fiche avec auto-correction sous la surveillance d'un SE ou d'un professeur en sous service. Par contre, le groupe faible bénéficie de 5 h - professeur (3 + 1).
- L'heure de concertation des professeurs se situe le jeudi de 17 à 18 h (tous les quinze jours).

  La description de l'expérience pour l'année 1981-82 illustrera ce qui est dit ci-dessus. J'ajoute que depuis deux ans l'expérience se déroule dans le cadre de la recherche pédagogique déconcentrée et que chaque professeur bénéficie d'une demi-heure supplémentaire/année.
- En 1978-79, l'expérience s'est étendue aux 6e et 5e. En 1979-80, elle a été élargie aux classes de 4e. En 1980-81 et 1981-82, on s'est limité à nouveau aux 6e et 5e, Monsieur l'Inspecteur Pédagogique souhaitant qu'au niveau des 4e des solutions nouvelles soient cherchées notamment dans le cadre de la pédagogie différenciée pratiquée dans la classe hétérogène. Il est vrai qu'à partir de la 4e, compte tenu de l'orientation en fin de 5e et du choix des options, les divisions retrouvent une certaine homogénéité.

III. QUE PEUT-ON DIRE AU TERME DE 5 ANS D'EXPERIENCE ?

1. Les élèves des groupes faibles

En Mathématique :

Peu d'élèves faibles à leur entrée en 6e se hissent au niveau supérieur. Là encore, se pose le problème de ces élèves qui arrivent en 6e avec d'énormes lacunes. De ces élèves, les professeurs de mathématique font le tableau suivant :

Comportement en classe :

- Difficultés d'attention et de concentration ;
- nombreux oublis de matériel (instruments, cahiers) d'où des remises à jour problématiques ;
- au regard de la discipline, c'est variable : certains sont rêveurs, d'autres turbulents ou les deux en alternance ;
- manque de soin et écriture difficile à déchiffrer (par l'enfant lui-même).

Compréhension :

- énormes problèmes de langage
- d'où difficulté à comprendre le professeur, à s'exprimer oralement et surtout par écrit, et difficultés d'acquisition et de mémorisation d'un nouveau vocabulaire ;
- le professeur doit donc continuellement revenir sur des notions qui semblaient acquises ;
- tous les élèves n'ont évidemment pas les mêmes schèmes intellectuels. Le professeur doit s'adapter et déterminer les choses. Dans de telles conditions, 18 élèves, qui sont autant de cas particuliers, même avec une heure dédoublée c'est encore beaucoup et il est difficile de suivre le rythme de progression des autres groupes.

Niveau des connaissances

Lecture et écriture des nombres :

- nombres entiers : des difficultés dès qu'on aborde le million ;
- nombres décimaux : la notion n'est pas acquise (rôle de la virgule, ordre de grandeur, comparaison). En fin de 6e, un élève dira encore que $3,7500 > 3,75$ et aura du mal à situer ce nombre entre deux entiers.

Opérations :

- les mécanismes de l'addition, de la soustraction et de la multiplication des entiers sont en général acquis à l'entrée en 6e (exception faite des tables de multiplication). Des difficultés de disposition subsistaient dans les opérations sur les décimaux. La division (même de deux entiers) n'est pas du tout acquise.

- l'entraînement à l'évaluation des résultats n'aboutit pas à une amélioration de la justesse des calculs.

Géométrie :

- Beaucoup de maladresses dans l'utilisation des instruments : équerre, règle, compas. Exigence d'un vocabulaire précis incompatible avec les difficultés de mémoire et de rigueur.
- Notion de longueur, unités et conversions : à peu près comprises.
- Périmètre d'une figure géométrique : déjà des difficultés.
- Notion d'aire : non acquises. Confusion entre périmètre et aire.

Ainsi, en septembre 1978, 35 élèves issus de 6 divisions constituent deux groupes A (faibles)

- 14 de ces élèves sont d'âge normal,
- 16 ont un an de retard,
- 5 ont deux ans de retard.

Sur ces 35 élèves, 20 sont également très faibles en français. Ce qui veut dire que si le système des groupes de niveau était étendu aux trois disciplines instrumentales que sont le français, les mathématiques et la langue étrangère, ces élèves se retrouveraient toujours dans le groupe faible. Autant dire qu'ils constitueraient une classe de niveau (classe à soutien renforcé) si la création d'une telle classe nous était permise.

Les 15 autres élèves, tous d'âge normal, ont un niveau moyen en français, leurs lacunes dans cette discipline étant principalement d'ordre orthographique.

Que sont devenus ces 35 élèves ?

- 7 d'entre eux ont changé d'établissement, on ne peut dire quelle a été leur orientation
- 15 ont quitté le Collège après une décision d'orientation :
  - CAP
  - CPA
  - apprentissage ;
- 13 sont encore dans l'établissement :
  - 6 en classe de 3e (3 d'âge normal et 3 avec un an de retard). Le niveau de ces 6 élèves est resté très faible en math.
  - 2 en CPPN
  - 4 en 4e après avoir redoublé la 5e
  - 1 en classe de 5e après avoir redoublé et la classe de 6e et la classe de 5e.

Le fonctionnement du système pose des problèmes matériels qu'il n'est pas toujours facile de résoudre :

- L'harmonisation et la synchronisation des progressions n'est possible que si les professeurs absents sont remplacés.
- Mise en place de l'emploi du temps : simultanéité des cours pour les différents groupes et utilisation de salles suffisamment proches pour que l'adaptation d'un élève qui change de groupe soit plus facile.

Problème difficile de l'évaluation et de la notation :
La notation à l'intérieur d'un groupe est fonction du niveau d'ensemble de ce groupe. Le professeur aura raison de valoriser par une bonne note tout progrès réalisé par un élève du groupe faible même si cette note est sans rapport avec la performance d'ensemble.
Mais les passages d'un groupe à l'autre exigent des notes ayant valeur comparative : d'où les devoirs communs avec barême unique de notation.
En 1981-82 on a mis en place un système de fiches que l'élève tient lui-même et où il se situe lui-même par rapport aux objectifs fixés :
- notion solidement acquise,
- acquis incertain,
- notion insuffisamment maîtrisée.

2. Des raisons de poursuivre l'expérience

Les résultats obtenus dans les groupes moyens et forts sont tout à fait encourageants.
- Ces groupes présentent une plus grande homogénéité que le groupe faible.
- Le professeur a devant lui un auditoire auquel il peut tenir le même langage.
- La hiérarchie établie en mathématique se retrouve souvant mais pas nécessairement dans les autres disciplines. Ici la notion de groupe de niveau, prend tout son sens. Par exemple, Frédérique est excellente en composition française mais se trouve dans le groupe "*moyen*" en mathématique. Dans la même classe, Joëlle est dans le groupe "*fort*" en mathématique mais n'obtient que des résultats très moyens en français.
- Pour ces élèves, traiter le programme de 6e n'est pas une intenable gageure.

Si nous avons présenté un bilan plutôt décevant à propos du groupe faible (cf. § 1) il faut cependant dire que dans ce groupe la participation orale des élèves est meilleure que lorsque ces mêmes élèves se retrouvent au sein de classes hétérogènes. L'effectif réduit permet au professeur d'individualiser son enseignement et l'élève est conscient et satisfait de l'intérêt qu'on lui porte. Il sait aussi que dans ce groupe, il n'a pas en cas d'erreur, à craindre le regard des autres.

Enfin la concertation entre les professeurs qui depuis 5 ans forment véritablement une équipe est tout à fait positive dans la mesure où elle leur permet de comparer leur pratique pédagogique à celle de leurs collègues ce qui est toujours source d'amélioration.

IV. DONNEES RELATIVES A L'ANNEE 1981-1982

1. Constitution des groupes

Niveau sixième :

- Effectif total : 153 élèves
- Nombre de divisions : 6
  dont 1 division de 30 élèves (6C)
  et une division de 27 élèves (6E)
- Crédit d'heures pour division > 24 élèves : 9 h
- Heures dégagées pour l'enseignement des math. : 2 h
- Les sixièmes A, B, C forment 3 groupes
  . groupe 1 (faible) : 23 élèves :
    * 4 h / élèves
    * 5 h / professeurs (3 + 1)
  . groupe 2 (moyen) : 25 élèves :
    * 4 h / élèves
    * 4 h / professeurs
  . groupe 3 (fort) : 30 élèves :
    * 4 h / élèves
    * 4 h / professeurs
- Les sixièmes D, E, F forment 3 groupes
  . groupe 1 : 21 élèves (3 h + 1)
  . groupe 2 : 24 élèves 4 h
  . groupe 3 : 30 élèves 4 h.

Niveau cinquième :

- Effectif total : 166 élèves
- Nombre de divisions : 7
- Crédit d'heures pour divisions > 24 élèves : 0
- Les cinquièmes A, B, C forment 3 groupes
  . groupe 1 : 21 élèves (3h + 1)
  . groupe 2 : 24 élèves 4 h
  . groupe 3 : 26 élèves 3 h. L'approfondissement se fait pendant la 4e heure sous forme de fiches avec auto-correction et sous le contrôle d'un professeur certifié de mathématique en sous-service.

- Les cinquièmes D, E, F, G forment les groupes
  . groupe 1 : 21 élèves (3 h + 1)
  . groupe 2 : 24 élèves 4 h
  . groupe 3 : 24 élèves 4 h
  . groupe 4 : 26 élèves 3 h. L'approfondissement se fait comme décrit ci-dessus, sous le contrôle d'un adjoint d'enseignement.

2. Les changements de groupes

Niveau sixième :

- Novembre 1981 : 1 changement
- Décembre 1981 : 12 changements
- Janvier 1982 : 2 changements
- Mars 1982 : 14 changements
- Mai 1982 : 2 changements.

Niveau cinquième

- Novembre 1981 : 4 changements
- Décembre 1981 : 14 changements
- Mars 1982 : 8 changements.

Le principal, R. HOUEIX

ANNEXE : LE CHAPITRE "PUISSANCES" EN 5e

A. GROUPE FAIBLE

I. Exercice d'introduction

1. Faire **dessiner** un carré dont les côtés mesurent 5 cm.
   . Rappel du calcul du périmètre de ce carré (5×4)
   . Calcul de l'**aire**. Le cm^2 étant l'unité, l'aire se calcule ainsi : $5 \times 5 = 25$.
   . Mêmes questions avec un carré dont les côtés mesurent 3 cm, 10 cm, etc...

2. Quelle est la **"formule"** du calcul de l'aire d'un carré ?

Appelons c la mesure d'un côté. Les élèves diront côté × côté. Peut-être l'un ou l'autre connaît l'expression "*côté au carré*". On écrit $c \times c = c^2$.

. **Utiliser** cette écriture pour l'aire des carrés vus précédemment :

$5 \times 5 = 5^2 = 25$ $\quad 3 \times 3 = 3^2$ $\quad 10 \times 10 = 10^2$.

. Trouver le rôle du nombre 2 placé en exposant. Insister sur le fait que ce n'est pas un facteur d'une multiplication.

. Faire répéter la phrase :

Il y a 2 facteurs 5 dans la multiplication
Il y a 2 facteurs 3 ...
Il y a 2 facteurs 10 ...

II. Du carré aux autres puissances

1. Par quelle expression pourrait-on remplacer le calcul $5 \times 5 \times 5$?
   Dire la phrase : Il y a 3 facteurs 5 dans cette multiplication.

. Arriver à faire écrire $5 \times 5 \times 5 = 5^3$, puis calculer.

. Quelques calculs. Avant d'effectuer, décrire le calcul (Il y a ... facteurs)

$4^2 =$ $\quad (-2)^2 =$ $\quad 4^3 =$ $\quad 10^3 =$ $\quad (-5)^3 =$

2. Varier les exposants

. Proposer les calculs et les faire décrire

5^6 $\quad 9^4$

. Proposer des multiplications et faire trouver l'écriture puissance correspondante

$6 \times 6 \times 6 \times 6 =$ $\quad (-8) \times (-8) \times (-8) \times (-8) \times (-8) =$

etc...

III. Définition - Vocabulaire

1. $\boxed{5^6}$ est appelé **puissance** du nombre 5. 6 est l'**exposant.**

   L'écriture 5^6 remplace une multiplication dans laquelle il y a 6 facteurs égaux à 5.

   5^6 se lit 5 exposant 6.

2. Appliquer cette règle aux expressions suivantes :

   2^8 ; 14^3 etc...

3. Est-ce que l'expression 7^1 peut aussi remplacer une multiplication ?

   Dans ce cas nous dirons $7^1 = 7$.

IV. Exercices

Un peu de calcul littéral par l'intermédiaire de tableaux.

a	3a	a^3
2		
6		
(-5)		

Faire écrire les calculs en ligne en dessous du tableau (pour justifier les réponses).

B. GROUPE FORT

I. De l'addition à la multiplication

1. **Proposer** quelques calculs

$4 + 4 + 4 + 4 + 4 =$

$5 + 5 + 5 =$

$(-3) + (-3) + (-3) + (-3) =$

. Faire trouver la particularité de ces calculs

. Rappeler le vocabulaire : terme, somme.

2. **Demander** aux élèves de trouver une autre opération (plus courte) qui a même réponse que chacune de ces additions :

$4 \times 5 =$ $\quad$ $5 \times 3 =$ $\quad$ $(-3) \times 4 =$

. Rappeler le vocabulaire : facteur, produit

3. **Observer** ces trois multiplications

Quel est le rôle de chacun des facteurs ?

$4 \times 5 =$ $\qquad\qquad$ $5 \times 3 =$ $\qquad$ $(-3) \times 4 =$

4	5	
nombre qui se répète dans l'addition	nombre de termes de l'addition	mêmes remarques

4. **Généralisation**

Appelons a un nombre décimal, n est un entier naturel

$a + a + a + a = a \times 4$

$\underbrace{a + a + a \dots + a}_{\text{n termes}} = a \times n$

5. **Conclusion**

Une addition dans laquelle tous les termes sont égaux peut être remplacée par une multiplication.

II. **De la multiplication au calcul des puissances**

1. **Proposer** les calculs suivants :

$4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 =$ $\qquad$ $5 \times 5 \times 5 =$ $\qquad$ $(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) =$

Retrouver les particularités de ces opérations.

2. **Demander** aux élèves s'ils ont des propositions à faire pour remplacer ces opérations par d'autres plus simples à écrire. Discuter les propositions.

3. L'opération qui remplace la multiplication s'écrira ainsi

$4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = \boxed{4^5}$

$5 \times 5 \times 5 = \boxed{5^3}$

$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = \boxed{(-3)^4}$

Observer chacune de ces expressions et expliquer le rôle de chacun des nombres qui y figurent.

$\boxed{4^5}$: $5 \longrightarrow$ nombre de facteurs dans la multiplication

4 : nombre qui se répète dans la multiplication

4. **Vocabulaire**

. L'expression 4^5 est une puissance du nombre 4

5 est appelé l'exposant

5^3 est la puissance d'exposant 3 du nombre 5

$(-3)^4$ est la puissance d'exposant 4 du nombre (-3).

. Trouver d'autres exemples.

. Calculer $2^5 =$ $(-3)^2 =$ $11^3 =$

5. Généralisation

a est un nombre décimal $a \in \mathbb{D}$

n est un entier naturel supérieur à 1 $n \in \mathbb{N}$ et $n > 1$

$a \times a \times a \times a = a^4$

$\underbrace{a \times a \ \ldots \times a}_{\text{n facteurs}} = a^n$

III. Définition et cas particuliers

1. Formuler une **définition** d'une puissance d'un décimal.

$a \in \mathbb{D}$ et $n \in \mathbb{N}$, $n > 1$.

. a^n est le produit de n facteurs tous égaux au nombre a.

. a^n est la puissance d'exposant n du nombre a.

2. Pourquoi la définition ne convient-elle pas dans le cas où **n = 1** ?

Faire essayer d'appliquer la définition.

On pose l'égalité suivante : $a^1 = a$.

Exemples : $12^1 = 12$ $3,5^1 = 3,5$ $(-36)^1 = -36$

3. Examiner le cas **n = 0.**

. Si a est différent de 0, nous **admettrons** que $a^0 = 1$

$$9^0 = 1$$

$$(-3)^0 = 1$$

$$1034^0 = 1$$

. Si a = 0 nous dirons que 0^0 ne désigne **aucun nombre.**

IV. Exercices (voir livre).

Insister sur la différence entre a^n et $a \times n$.