

5

LA VIE DE L'ASSOCIATION

Commission

"tronc commun en seconde"

Réunion du 18 - 2 - 73

THEMES et NOYAU

"La mathématique ne doit pas avoir pour point de départ un ensemble de théorèmes, mais au contraire un ensemble de situations. Une période de découvertes, de créations, d'erreurs, de tâtonnements et de compromis est nécessaire avant d'établir les premiers résultats ...

...Le processus d'abstraction en mathématique commence par l'étude des situations concrètes, puis découvre les structures et utilise enfin une de ces structures pour résoudre les autres problèmes".

T. J. FLETCHER

Le noyau devrait se présenter à partir de problèmes, de faits de la vie.

Il se composerait de concepts, fruits de mathématisations, dont l'usage est le plus large.

Les thèmes seraient alors de deux types :

1) Un assortiment de situations devant lesquelles l'enseigné aurait à s'interroger, à recueillir des renseignements, à classer ces renseignements, à trouver des moyens de calcul. C'est de l'étude de telles situations que résulterait le noyau ;

2) D'autres thèmes seraient destinés à compléter ces mathématisations et à ouvrir de nouveaux horizons : en montrant par exemple la diversité d'utilisation de certains des outils introduits dans le noyau.

Les thèmes proposés devront être aussi nombreux que possible afin d'offrir un plus grand nombre de choix. Il faudra rechercher pour chacun des thèmes tous les débouchés possibles tant pour le noyau que pour les méthodes.

On aurait plus le souci d'utiliser les concepts découverts que d'accumuler des connaissances.

Quelques thèmes (du premier type)

1) Activités à caractère booléen

Observation et étude de circuits électriques où n'interviennent que des interrupteurs : élaboration du calcul permettant de résoudre les problèmes se présentant à leur sujet (montages en va-et-vient, en cage d'escalier ...).

Usage d'un fichier de cartes perforées.

Lien entre les deux situations.

2) Activités linguistiques

Sans faire une étude théorique de la logique, on pourrait par l'étude du langage et de sa grammaire préciser d'une part la grammaire mathématique, d'autre part, en liaison avec 1), examiner le rôle et le sens de connecteurs, de quantificateurs.

3) Activités statistiques

A partir de situations telles que : problèmes de trafic enquêtes de consommation, enquêtes sociologiques (dans le lycée par exemple ...), on pourrait élaborer des outils nécessaires à l'enregistrement de données (représentations diverses, rôle des fréquences ...). Problème de la comparaison de populations.

L'étude de telles situations débouche sur celle de nombreuses fonctions et sur leurs représentations.

4) Activités économiques

Etude de phénomène en croissance, de budgets (familiaux, nationaux, internationaux), observation de la reproduction d'êtres vivants à partir desquelles on introduirait des fonctions, des suites, le calcul aux différences finies.

5) *Problèmes de mesures*

Longueurs, aires, volumes, arcs et angles, ... en utilisant le calcul.

Problème de la précision, des approximations.

A propos de "lois" simples (en physique, loi de Mariotte ...), remise en question de l'adéquation à la réalité.

6) *Activités géométriques*

Observation de polygones, de solides, et recherche de transformations les laissant invariants ou de groupes opérant sur un ensemble.

Etude de structures finies : groupes, espaces vectoriels déduits des situations précédentes. Lien avec des anneaux de congruences.

Observations d'appareils rendant compte de certaines transformations.

7) *Matériels de calcul*

En toutes circonstances usage de matériels de calcul : tables, règles, machines, abaques.

Elaboration d'organigrammes et de programmes (ce qui suppose que l'on pourrait disposer de calculatrices programmables).

Noyau

Systèmes de numération.

Dénombrement : principaux résultats de combinatoire.

Fonctions affines, affines par morceaux, en escalier, polynômes, sinus, racine; opérations sur les fonctions.

On utiliserait au maximum les représentations pour montrer la signification de l'addition, du produit par un réel ou du passage à la valeur absolue.

Suites arithmétiques, géométriques ; opérations sur les suites.

Vectoriel : la structure d'espace vectoriel (sur \mathbb{R} ou sur d'autres corps) pourrait n'être introduite qu'après avoir étudié autant de situations qu'il serait utile, tant dans les thèmes que dans le noyau.

Les notions de base et d'indépendance linéaire pouvant, elles, être introduites à l'occasion de la résolution de problèmes (voir thèmes du deuxième type).

Des applications linéaires et des transformations seraient étudiées à partir de matrices.

Thèmes du deuxième type

1) *Programmation linéaire*

Utilisation des propriétés des fonctions affines en vue de résoudre des problèmes d'optimisation.

2) *Ajustement de courbes*

Comme suite à l'étude des polynômes du second degré, la détermination d'une telle fonction polynôme dont on donne trois couples du graphe peut être résolue en introduisant un espace vectoriel muni d'une base adéquate.

3) *Tables de différences*

Le calcul numérique conduit à introduire des tables de différences (l'étude de la chute des corps pourra fournir une bonne motivation).

La recherche de polynômes ayant une table de différences donnée conduit encore à utiliser des espaces vectoriels munis de bases bien choisies.

D'autres problèmes mettront en évidence la nécessité de résoudre une équation aux différences finies linéaire : on la résoudra encore en utilisant un espace vectoriel dont on recherchera une base.

4) *Matrices*

On pourrait présenter le rôle que peuvent jouer les matrices en optique.

5) *Probabilités*

De l'étude statistique de phénomènes aléatoires, on peut ébaucher le calcul des probabilités et en montrer le rôle.

Une telle situation peut aussi déboucher sur les premières notions d'analyse en particulier la notion de limite.

Bibliographie

T. J. FLETCHER : L'apprentissage de la mathématique aujourd'hui. O.C.D.L.

L'algèbre linéaire par ses applications. CEDIC, 93, avenue d'Italie 75013 PARIS

E. GALION : Premier séminaire GALION : Le langage mathématique. O.C.D.L.

Second séminaire GALION : La concrétisation en mathématique. O.C.D.L. - HATIER.

Troisième séminaire GALION : La mathématique et ses applications. CEDIC.

M. GLAYMANN : Initiation aux espaces vectoriels. Bulletin APM n° 273

Une géométrie sur un cube. Bulletin APM N° 281

Un aspect de la combinatoire. Bulletin APM n° 277

ADLER : Statistiques et probabilités pour aujourd'hui. O.C.D.L.

M. HAGEGE : Notions de statistique et de probabilités. O.C.D.L.

GOLDBERG : Introduction to difference equations. John Wiley Editeur.

INRDP : Brochure 54. Emploi des calculatrices programmables dans le second cycle.