

## TEMOIGNAGE

Nous publions ici le témoignage de Sylviane GASQUET, de GRENOBLE, déjà paru dans « LA FEUILLE DE VIGNE » en avril 1985 (donc antérieur aux légères modifications du programme).

**PEUT-ON FAIRE SÉRIEUSEMENT LE PROGRAMME DE SECONDE ?  
ou TÉMOIGNAGE PERSONNEL D'UNE ENSEIGNANTE QUI PENSE QUE "OUI"  
A L'USAGE DE SES COLLÈGUES QUI PENSENT QUE "NON".**

Cela fait 2 ans que j'ai une classe de seconde de lycée. L'une fut très hétérogène (10 élèves admis en 1<sup>ère</sup> S en fin d'année), l'autre plus scientifique (plus de 20 élèves en S).

Je m'autorise à penser que j'ai « fait » le programme dans le temps imparti ; chaque fois que je le dis, j'ai inévitablement droit à une réponse du genre « si on fait sérieusement le programme, on ne peut pas le finir ... »

J'ai donc essayé de résumer ma pratique. Il s'agit évidemment d'une interprétation tout à fait personnelle du programme, qui n'a aucunement la prétention d'être un « modèle » ; j'aimerais bien R au contraire - en connaître d'autres car je sais déjà que le plaisir trouvé en le mettant au point s'émoussera dans la répétition.

Enfin, je ne me prononce pas ici sur l'étendue de ce programme. Il est vrai que j'aurais aimé « flâner » davantage (dans l'espace par exemple) et donc que je ne suis pas, a priori, contre des allègements. Simplement, en voyant ce programme, je n'ai pas pensé à des suppressions possibles : automatisme d'une vieille habituée des classes terminales où la question ne se pose même pas ...

### ... VISION GÉNÉRALE DU PROGRAMME

Comme en dessin industriel, mon premier regard sur ce programme fut :

- une vue « de dessus » : ayant une assez longue expérience des terminales A, B et D, il m'est souvent arrivé de penser à des activités très simples qui auraient pu être faites avant la terminale (manipulations des transformations ponctuelles avant de « faire » les complexes ; calculs de pourcentages avant les suites ; ...).
- une vue « de côté » : le bon sens et l'intelligence que, très souvent, un élève faible en math peut déployer dans d'autres disciplines peut-il être réinvesti dans l'activité mathématique ? et inversement - mais c'est plus classique - que peut apporter l'outil mathématique dans les autres disciplines ?
- enfin j'attendais de mes élèves la vue « de dessous » : que savaient-ils en sortant du collège ? où en étaient-ils dans leur relation aux mathématiques ?

Par ailleurs, je souhaitais intégrer l'enseignement des mathématiques dans un projet éducatif plus global : l'apprentissage de l'autonomie :

- face au travail scolaire en général (oser demander des exercices correspondant à ses propres besoins ; mais aussi oser ne pas faire d'exercices répétitifs si l'on pense avoir compris dès le second, par exemple) ;
- face à l'activité mathématique : choix entre diverses méthodes (ex : « comment ferais-tu pour résoudre cette équation ? », ce qui oblige à réfléchir, et replace la factorisation dans le cadre d'une tactique ; certains élèves ont alors demandé d'eux-mêmes des listes d'expressions à factoriser pour s'entraîner, avec le même esprit qu'un sportif qui choisit et sacrifie à l'entraînement répétitif par ce qu'il a un but).

### ... MÉTHODE DE TRAVAIL

Les élèves n'ont pas de manuel.

J'ai rédigé presque une centaine de fiches (j'en suis surprise en faisant le compte !) :

- fiches d'activités pour les T.P. et certaines séances en classe entière ;
- fiches d'exercices d'application ;
- fiche de prolongement-recherche pour certains ;
- fiches de révision-soutien pour d'autres ;
- fiches bilan : savoir et savoir-faire, distribuées après les activités, et permettant à l'élève de situer ses acquisitions ;
- enfin, fiches pour les contrôles.

J'ai fait très peu de « cours » au sens habituel. Mon rôle consistait à donner des pistes de départ (car ce n'était pas du tout « non directif »), à ordonner les idées pour que les cahiers soient nets, et à compléter le cours quand les élèves ne trouvaient pas eux-mêmes.

Enfin j'ai opté pour un éclairage « économique » du programme chaque fois que cela était possible : parce que ma curiosité actuelle est tournée vers les sciences économiques et sociales, et parce qu'il me semblait plus formateur de montrer l'imprégnation réciproque possible de ces deux matières plutôt que de saupoudrer de petits exercices artificiellement rattachés au cours de math. Les élèves ont proposé spontanément des rapprochements math-physique au cours de math comme au cours de physique.

### DÉROULEMENT DU TRAVAIL

#### ☆ De la rentrée à la Toussaint : thème POURCENTAGES

En liaison avec l'enseignant de S.E.S. ; nous avons par ce biais abordé les rubriques :

- notation indiciaire ;
- barycentre (moyennes pondérées) ;
- homothétie (non-resserrement de l'éventail des salaires à augmentation constante en pourcentage ; rapport à l'indice 100) ;
- croissance, décroissance, inflexion ;

- organisation de données numériques ;
- fonctions affines, linéaires, et inéquations (en faisant un peu de programmation linéaire) ;
- beaucoup de révisions de calcul algébrique, en sortant du cadre des "x" et des "y" ;
- maniement d'une calculatrice.

Donc beaucoup de travail « en vrac » au point de vue programme de math. Aucun bilan mathématique mais beaucoup de révisions traditionnelles glissées au fur et à mesure des lacunes rencontrées. Pour certains, il a fallu repartir au niveau de la résolution de  $ax = b$  (ils divisaient en changeant de signe) ; d'autres ont prolongé en suivant « le guide » (nombres triangulaires ; triangle de Pascal) ou se posant eux-mêmes des questions (modélisation de la variation d'un pouvoir d'achat par exemple).

A la fin de cette période, nous avons glissé vers des activités numériques non liées aux pourcentages (suites convergeant vers un réel ; découverte de la programmation avec des T.I.57 empruntées à l'I.R.E.M.).

#### ☆ **Novembre, décembre, Janvier : LES FONCTIONS**

Partie bien difficile à résumer !

Nous sommes partis de fonctions définies par des tableaux numériques, ou par des graphiques ; puis, par des exercices d'optimisation, nous sommes arrivés à des fonctions « dont on connaît la formule ». Nous avons utilisé des notions sans donner forcément leur définition (ex : restriction sur un intervalle) ou bien, partant de l'observation et de l'intuition, après avoir bien manipulé la notion de maximum, nous avons construit la définition d'un « maximum relatif isolé » (1 h pour mettre au point la rédaction précise de cette notion ; mon idée était de mettre à jour l'intérêt de la valeur absolue en tant que distance).

La notion de croissance, déjà rencontrée auparavant, a été essentiellement liée à l'idée d'une fonction dont les valeurs varient dans le même sens que la variable, en remarquant qu'en sciences physiques ou en sciences humaines la variable souvent « non dite » est le temps.

Le taux de variation est arrivé tardivement. L'étude globale des courbes « de base » a été très traditionnelle. Les transformations ponctuelles ont pratiquement été définies à ce moment : en particulier l'homothétie et l'affinité par des méditations sur les changements d'unités dans les représentations graphiques).

J'ai insisté particulièrement sur le lien entre le sens de variation des fonctions et le maniement, déjà connu, des inéquations, lien qui est rarement perçu en terminale. Nous avons manipulé des composées et des réciproques, les plus rapides ayant vu pourquoi la représentation de  $1/x$  est symétrique par rapport à la 1<sup>ère</sup> bissectrice.

L'étude locale (2 T.P. et un devoir "math-éco" corrigés par les deux enseignants) a été prolongée par l'étude d'une approximation utilisée en économie et concernant une fonction de deux variables : le pouvoir d'achat qui dépend des salaires et des

prix. A ce propos, nous avons abordé la géométrie dans l'espace de façon à interpréter cette approximation. Enfin, il y a eu un T.P. « majorations/minoration » pour préparer l'étude des limites en première.

### ☆ **Février (2 semaines) : GÉOMETRIE DANS L'ESPACE**

Nous avons travaillé essentiellement dans des cubes. A ce propos, la distribution pure et simple de « pages de cubes » photocopiées a fait gagner beaucoup de temps. Nous avons en particulier abordé les équations de plans parallèles à un axe de coordonnées, une manière de voir si les fonctions affines sont assimilées indépendamment des notations  $x$  et  $y$ . Quelques démonstrations ont été faites à propos de l'orthogonalité.

Les projections ont été abordées uniquement avec des dessins dans le cube, sur des cas particuliers où il était "facile" de voir la direction de plan orthogonale à l'axe sur lequel on projette (chaque élève a disposé d'environ six douzaines de cubes pour construire ses intersections de plans, projections, etc.)

L'approximation sur le pouvoir d'achat faisant intervenir une surface gauche, nous avons essayé - comme en géographie - de la représenter par des sections planes. Comme cette surface, bien que ressemblant à un "voile" (hyperboloïde) contenait des droites, nous avons travaillé sur les surfaces réglées ou développables.

### ☆ **Février-mars (2 semaines) : LE BARYCENTRE**

Travail vectoriel pour définir le barycentre.

Nous avons surtout pris le temps de faire des exercices (droites concourantes ou points alignés) et de comparer les méthodes vectorielles et barycentriques (utilisant le regroupement de points). De la comparaison de ces méthodes nous avons appris :

- comment mieux utiliser la relation de Chasles pour aller plus vite au but ;
- qu'un point  $A$  de masse 3 peut être considéré, par exemple, comme « l'empilement » de  $A(1)$  et de  $A(2)$  ; des démonstrations très astucieuses ont été trouvées, auxquelles je ne m'attendais pas.

Je n'ai pas fait les coordonnées barycentriques.

### ☆ **Mars (3 semaines) : LES TRANSFORMATIONS GÉOMETRIQUES**

Un T.P. sur l'inversion avec la règle graduée et le compas.

Mise au point des définitions pressenties dans l'étude des fonctions. A la maison, des manipulations pour transformer des figures. Les candidats à la section S commencent à se préciser : je leur ai demandé - toujours à la maison - des démonstrations concernant les composées.

Mais le temps en classe est surtout consacré à « comment on cherche un exercice de géométrie ». Nous avons travaillé sur les « chaînes d'idées » et nous avons fini par mettre au point « notre méthode » (la classe a très bien senti que je cherchais

avec eux comment leur apprendre à trouver, c'est à dire à décomposer mon cheminement personnel face à la recherche d'un problème de géométrie).

☆ **Mars/avril (4 semaines) ; A PROPOS DU CERCLE**

La trigonométrie d'une part.

A propos des angles de vecteurs, nous avons manipulé des congruences modulo 4 pour voir ce qui se passe lorsqu'elles s'intercalent l'une dans l'autre ; pour comprendre que la donnée d'un représentant suffit à déterminer toute la classe.

Nous avons abondamment trituré des sinusoïdes à partir des fonctions sinus et cosinus. Là aussi, la distribution de pages de « sin x » dessinées a fait gagner beaucoup de temps pour mettre en place  $\sin 3x$  ou  $-2 \cdot \sin x$ .

Nous avons été jusqu'à des équations du type  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos\frac{\pi}{3}$ .

Parallèlement, les angles inscrits et toujours des exercices en classe pour voir comment trouver.

Enfin, la « curieuse » propriété concernant deux droites sécantes D et D' : si on place u sur D (dans n'importe quel sens) et u' sur D' (toujours dans n'importe quel sens), alors  $2 \times (u, u')$  est toujours le même quels que soient le sens des vecteurs.

☆ **Mai (3 semaines) : LE PRODUIT SCALAIRE**

La seconde année, j'ai admis que si OA se projette sur DB suivant DH et si OB se projette sur OA suivant OK alors  $OB \cdot OH = OA \cdot OK$ .

A part cela, rien de spécial !

☆ **Mai (1 semaine) : ROTATIONS (une semaine, mais deux T.P.)**

Produit de deux symétries d'axes concourants. A la règle et au compas, décomposition d'une rotation en produit de deux symétries.

« Méditation » sur les figures qui font penser à une rotation (triangles équilatéraux, demi-carrés). Pour les exercices, nous avons vérifié que la méthode mise au point précédemment convenait bien.

Le dernier T.P. a consisté en des exercices « en vrac » pour voir si, par association d'idées ou par élimination, on peut deviner l'outil à employer (il s'agissait d'outils donnés aux premières S sans grand succès. En première, je n'avais pas eu le temps de faire cette recherche sur « comment trouver »).

Le niveau de mes exercices a toujours été du genre : usage d'un seul outil pour une question posée.

☆ **Enfin juin : STATISTIQUES**

L'an passé, nous avons travaillé jusqu'au 26 juin avec 22 élèves, y compris les jours de fermeture officielle du lycée pour le bac : la classe avait choisi pour thème les statistiques. Nous avons fait une enquête sur le recrutement et les flux de passage des divers C.E.S. de notre secteur (comparaison des divers niveaux d'études des parents, répartition des élèves par section). Les élèves ont dépouillé les questionnaires et ont perforé les cartes en dehors des heures de cours. Nous avons eu le temps de travailler sur d'autres modèles, donnés par le professeur de S.E.S. venu travailler avec nous.

Cette année, la classe a opté pour un mini-stage de programmation sur T.I.57 qui commencera le 13 juin. De ce fait, les statistiques ont été vues très rapidement à partir des pyramides de salaires masculins et féminins.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

En lisant ce résumé, on peut avoir l'impression d'une nette accélération au second semestre.

Il y a en fait :

- une accélération réelle et voulue après Pâques pour habituer progressivement la classe au rythme de première, surtout si la majorité veut aller en S ;
- mais aussi une accélération fictive, due au fait que les bilans se sont succédé plus rapidement au second semestre ; mais les parties ainsi traitées avaient été abordées et préparées au premier semestre.

S. GASQUET, Grenoble

---

Ce témoignage, publié dans "LA FEUILLE DE VIGNE" (publication de l'I.R.E.M. de DIJON) d'avril 1985, y était suivi d'une dizaine de pages d'exemples de fiches (objectifs, contrôles, soutien, ...) et même photocopie de 2 pages d'un cahier d'élève. On peut le consulter à la bibliothèque de l'I.R.E.M.

Sylviane GASQUET a également publié deux ouvrages au C.R.D.P. de GRENOBLE : « MATH-OBJECTIFS : exemples en classe de seconde, ou ÉVALUER SANS ÉVACUER LES ÉLÈVES NI LES PROBLÈMES » (1985), et « POUR UNE PÉDAGOGIE PASSE-MURAILLES, aide à la construction des savoirs » (1986).