3
PROGRAMMES D'ANTAN

*Dans l'article qui suit et que nous espérons le premier d'une longue liste (avis aux auteurs potentiels...) R. Barra analyse le programme de 1947 des classes de seconde et leur interprétation dans un des manuels de l'époque. D'autres manuels (par exemple le fameux LEBOSSE-HEMERY) en font une lecture différente, plus ambitieuse. Tout cela mériterait d'être analysé, élargi à d'autres programmes, aux sujets d'examen, afin de constituer les premiers éléments d'une histoire de la dialectique entre programmes, sujets d'examen et pratique enseignante.**

Les programmes de 1947 de la classe de seconde (ou : qui dit que le niveau baisse ?)

par R. BARRA (IREM de Poitiers)

Je prends comme hypothèse qu'apprendre à calculer, à démontrer, à rédiger demande beaucoup d'efforts et beaucoup de temps, et que la quantité de ce temps nécessaire est invariante d'une génération à l'autre ; que la compréhension de concepts, même très simples, et l'acquisition de vocabulaire n'est pas non plus automatique, car rien n'est trivial pour un débutant. Ainsi si le volume de connaissances à assimiler est trop grand, c'est nécessairement le temps d'apprentissage qui est réduit. Cela explique peut-être qu'à tous niveaux, on trouve grand nombre d'élèves ayant vu défiler beaucoup de connaissances et qui ne savent guère s'en servir, parce qu'ils n'ont pas eu le temps de se forger un *savoir* (1). Il y a un équilibre à trouver. Depuis 1963, il me paraît qu'on privilégie les connaissances dont on augmente le volume et la profondeur (on veut aller vite au fond des choses), et qu'on sous-estime dangereusement le temps d'apprentissage. Si l'on veut que les méthodes dites actives réussissent, il est nécessaire d'alléger les programmes et ce à tous niveaux ; il en restera encore assez pour faire sérieusement des mathématiques.

---

* N.D.L.R. Cela fait l'objet de certaines thèses de didactique, à Paris et à Grenoble en particulier.

(1) Voir Chevallard.

Vous trouverez plus loin les programmes de 1947 pour les classes de seconde C et M, la voie royale à l'époque. L'évolution des programmes est chose normale. Il n'est donc pas question ici d'entamer une discussion stérile pour décider si le programme de 1947 est meilleur ou non que l'actuel. Mais il n'est pas inutile de regarder en arrière pour mesurer le chemin parcouru, faire le point, et éventuellement si nécessaire, corriger les déviations.

Malheureusement, la seule lecture du programme ne permet pas de juger ni de son volume ni de son esprit ; aussi je joins plus loin quelques définitions prises dans le livre de Messieurs Roux et Miellou, un des best-sellers de l'époque. En outre, les termes mathématiques n'ont plus toujours la même représentation, et, lu en termes modernes, ce programme peut paraître long ; en fait, il ne l'est pas ; ainsi, le chapitre "vecteurs et translations" ne tient que trois pages (format 14×19) dans le livre en question ; les opérations sur les vecteurs sont hors programme, la composition des translations aussi ; la translation est vue comme un mouvement et non pas comme une application (d'ailleurs le concept d'application n'est pas enseigné à l'époque) ; le seul théorème du chapitre est celui-ci : "deux figures qui coïncident par translation sont égales".

La symétrie, l'homothétie, tiennent aussi peu de place. D'ailleurs, si le programme de géométrie paraît plus long que celui d'algèbre, la différence n'est pas très sensible en fait, puisque le livre d'algèbre pèse 324 pages, celui de géométrie 348.

Ce qui frappe, c'est que le programme de 1947 utilise beaucoup moins de concepts (et donc moins de vocabulaire) que celui de 81 ; c'est flagrant en algèbre, on n'ose pas dire en analyse (voir plus loin la définition de "fonction" ; les seules fonctions étudiées sont les fonctions :

$x \mapsto ax+b$; $x \mapsto ax^2$; $x \mapsto \frac{a}{x}$; encore l'étude des grandes valeurs est-elle extrêmement réduite ; aucun exercice sur cette question) ; c'est visible en géométrie aussi. Frappant aussi le caractère naïf, heuristique des définitions (voir plus loin).

Le paradoxe est que le programme de 47 s'adressait à des élèves "triés" dès l'entrée en sixième. Je n'ai pas retrouvé les programmes du premier cycle de l'époque, mais on s'imagine ce qu'ils devaient être à la lumière de celui de seconde.

QUESTIONS :

1/ Est-il vrai, comme on l'entend dire fréquemment et dans tous les azimuts, qu'une partie non négligeable des élèves de seconde ne maîtrise pas du tout les règles de calcul élémentaire ; ne sait pas ordonner les étapes, même très courtes, d'une démonstration ; ne connaît que trop vaguement la signification des mots essentiels ?

Si cela est vrai, alors d'autres questions suivent naturellement après la comparaison entre les deux programmes.

2/ Les programmes actuels du premier cycle ne sont-ils pas conceptuellement trop ambitieux ? Et par corollaire, le temps nécessaire d'apprentissage n'est-il pas trop réduit ? Ou encore, autrement dit : n'exige-t-on pas que les élèves connaissent beaucoup plus de choses que par le passé, tout en exigeant (du moins dans les programmes et commentaires) qu'ils sachent aussi bien calculer et démontrer ? Le temps nécessaire d'apprentissage du calcul et de la démonstration est-il suffisamment pris en compte par les programmes ? N'a-t-on pas cru, assez naïvement, que calculer va de soi dès l'instant où l'on a énoncé les lois ?

3/ Les objectifs et les finalités du premier cycle sont-ils bien dégagés, bien délimités ? L'essentiel est-il bien mentionné comme tel ? La question vaut pour le général mais aussi pour le particulier ; ainsi, par exemple, dans la plupart des cours, les deux théorèmes suivants apparaissent d'égale importance, alors que seul le second est important à ce niveau : "la translation est une bijection" ; "l'image d'une droite par une translation est une droite".

4/ Dans le souci légitime d'employer des méthodes jugées plus efficaces et reçues par l'élève comme moins contraignantes et moins "casse-pieds", ne commet-on pas d'autres excès ? Par exemple, des flots d'activités paraissant disjoints ; la rédaction peu ou prou abandonnée (et là encore, peut-être parce que le temps manque pour tout faire).

Au moment où se mettent en place de nouveaux programmes, qui semblent avoir les mêmes exigences, au niveau du contenu, il serait temps de réfléchir sur ces questions.

Il serait très instructif de dresser la liste des termes mathématiques qu'un élève de Seconde 1981 doit intégrer à son patrimoine et de la comparer à celle relative au programme de 1947.

DEFINITIONS DE 1947 (Roux et Miellou)

Angle : portion de plan limitée par deux demi-droites ayant la même origine.

Mesure d'un angle orienté : elle est positive si pour aller du côté origine au côté extrémité, on a tourné dans le sens de la flèche, négative si...

Axe : droite orientée (sur lequel on a choisi un sens de parcours qu'on appelle sens positif).

Vecteur : segment de droite orienté.

Vecteurs équipollents : vecteurs égaux parallèles et de même sens.

Tangente à une courbe : position limite des sécantes.

Théorème de Thalès : des droites parallèles déterminent sur deux sécantes des segments proportionnels.

Fonction : on dit qu'une expression y est fonction d'une variable x lorsque connaissant x on peut calculer la valeur correspondante de y. On représente souvent une fonction d'une variable x par la notation $f(x)$; $f(x) = 2x^2 - 5$; $f(0) = -5$; $f(1) = 3$.

Fonction croissante : on dit qu'une fonction est croissante dans l'intervalle $|a,b|$, $a<b$, lorsqu'en donnant à la variable des valeurs de plus en plus grandes de a à b la fonction prend aussi des valeurs de plus en plus grandes.

PROGRAMMES DU 18 AVRIL 1947
Classe de Seconde
(Sections C et Moderne)

Géométrie

I. Ligne droite. Demi-droite. Segment de droite. Demi-plan.

Angles. Sens d'un angle orienté. Droites perpendiculaires. Symétrie par rapport à une droite.

Triangles. Triangle isocèle. Cas d'égalité des triangles. Cas d'égalité des triangles rectangles.

Inégalités dans le triangle. Perpendiculaire et obliques menées d'un point à une droite.

Lieux géométriques des points équidistants de deux points donnés ou de deux droites données.

Médiatrices, hauteurs, bissectrices d'un triangle.

Droites parallèles : propriétés caractéristiques.

Somme des angles d'un triangle, d'un polygone convexe.

Parallélogramme. Symétrie par rapport à un point.

Vecteurs équipollents ; translation.

II. Cercle. Intersection d'une droite et d'un cercle ; tangente. Cordes et arcs.

Positions relatives de deux cercles.

Constructions sur la droite et le cercle.

Proportionnalité des angles au centre et des arcs interceptés.

Comparaison d'un angle inscrit et de l'angle au centre interceptant le même arc, et des sens de ces angles supposés orientés. Quadrilatère inscriptible.

Lieu géométrique des points d'où l'on voit un segment donné sous un angle donné. Application à un mode de génération du cercle.

Méthode de résolution des problèmes, d'après des exemples (recherche de propriétés, lieux géométriques, constructions) ; analyse, synthèse, discussion, problèmes équivalents.

III. Rapport de deux segments. Points divisant un segment dans un rapport arithmétique donné.

Rapport algébrique de deux vecteurs parallèles ; point divisant un segment dans un rapport algébrique donné.

Théorème de Thalès.

Triangles semblables ; cas de similitude.

Homothétie. Figures homothétiques d'une droite et d'un cercle. Centres d'homothétie de deux cercles.

Lieu des points dont le rapport des distances à deux droites est donné.

IV. Division harmonique de points alignés.

Faisceaux harmoniques de droites.

Segments déterminés sur un côté d'un triangle par les bissectrices de l'angle opposé.

Lieu des points dont le rapport des distances à deux points est donné.

V. Puissance d'un point par rapport à un cercle.

Relations métriques dans le triangle rectangle.

Somme et différence des carrés des distances d'un point à deux points fixes.

Applications à des problèmes de lieux géométriques et de constructions.

VI. Sinus, cosinus et tangente d'un angle compris entre zéro et deux droits.

Mesure algébrique de la projection orthogonale d'un vecteur sur un axe.

Usage des tables de sinus, cosinus, tangentes.

Relations entre les côtés et les angles d'un triangle rectangle.

Relations :

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

dans un triangle quelconque.

Expression diverses de l'aire d'un triangle.

VII. Notions simples sur les polygones réguliers : carré, octogone, hexagone, triangle équilatéral.

Périmètre du cercle (on admettra l'existence d'une longueur supérieure au périmètre de tout polygone inscrit et inférieure au périmètre de tout polygone circonscrit ; on se bornera à indiquer sommairement le principe de la méthode des périmètres pour le calcul de π).

Longueur d'un arc de cercle. Radian.

Valeurs approchées de $\sin x$, $\mathrm{tg}\, x$ et $\cos x$ (x et $1 - \frac{x^2}{2}$) pour un petit angle exprimé en radians.

VIII. Révision des formules relatives aux aires.

Aire du cercle et aire du secteur circulaire.

Algèbre

I. Nombres algébriques (positifs, nul et négatifs). Opérations sur ces nombres. Propriétés fondamentales des opérations ; puissances entières et positives. Rapports et proportions.

Monomes, polynomes : réduction, multiplication ; identités remarquables. Fractions rationnelles : exercices de calcul.

II. Vecteurs. Mesure algébrique d'un vecteur sur un axe. Relation de Chasles. Repérage d'un point sur un axe. Repérage d'un point dans un plan par des coordonnées rectangulaires.

III. Fonction d'une variable ; accroissements ; fonction croissante ou décroissante dans un intervalle.

Etude de la fonction linéaire ; représentation graphique. Pente d'une droite.

Etude des fonctions $y = x^2$, $y = ax^2$, $y = \frac{1}{x}$, $y = \frac{a}{x}$; représentation graphique.

IV. Résolution et discussion de l'équation et de l'inéquation du premier degré à une inconnue.

Résolution et discussion d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.

Problèmes du premier degré ; discussion des résultats.

V. Equation du second degré à une inconnue ; existence et calcul des racines, somme et produit des racines, signe des racines.

Transformations du trinome du second degré ; signe du trinome du second degré. Inéquation du second degré à une inconnue.