

# CLASSE DE SECONDE AB3

(Horaire hebdomadaire : 3 heures)

## PRESENTATION

Ce fascicule regroupe les programmes de mathématiques des classes du second cycle de l'enseignement secondaire.

Les programmes qui suivent requièrent, pour donner prise à un travail efficace à partir des acquis du premier cycle, et bien remplir leur rôle d'initiation aux enseignements ultérieurs, d'être appliqués avec réalisme et souplesse, notamment en seconde.

Chaque programme énumère les divers points de contenus à traiter. Le professeur n'est nullement tenu dans sa progression de respecter l'ordre dans lequel se trouvent énoncées les différentes rubriques. C'est ainsi qu'il pourra mener de front avec profit les activités portant sur l'Algèbre, l'Analyse, la Géométrie, les Probabilités, etc. Cependant, il lui est demandé d'assurer un bon équilibre entre celles-ci et de n'en négliger aucune.

Pour chaque classe, le texte comporte :

- l'horaire hebdomadaire (pour un effectif maximum de 60 élèves) ;
- un bref commentaire relatif à la spécificité de la série concernée ;
- le contenu du programme en caractères gras ;
- des indications précisant les objectifs visés et les limites à donner aux développements des contenus.

L'enseignement des mathématiques dans une seconde du type AB3 vise principalement à :

- consolider les acquis du premier cycle ;
- fournir à l'élève les outils nécessaires pour suivre avec profit l'enseignement des sciences et techniques économiques ;
- initier l'élève à la pratique d'une démarche scientifique : observation, conjecture, élaboration d'une preuve, rédaction d'une démonstration.

Il faut éviter tout exposé dogmatique.

L'introduction d'une notion doit partir autant que possible d'exemples de situations-problèmes dont la résolution requiert de nouvelles connaissances, connaissances qui seront réinvesties dans d'autres exercices. La synthèse de chaque leçon doit être brève : elle doit porter sur les notions et résultats essentiels que l'élève doit connaître et savoir utiliser.

## CALCUL DANS $\mathbb{R}$

- $\mathbb{R}$  et ses sous ensembles ( $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{D}$ ,  $\mathbb{Q}$ ) ;
- règles de calcul dans  $\mathbb{R}$ :
  - emploi des parenthèses, priorité dans les calculs, associativité de l'addition et de la multiplication, distributivité de la multiplication par rapport à l'addition ;
  - calculs avec les quotients (fractions) ;
  - puissances entières de 10, d'un nombre réel ;
  - racine carrée d'un réel positif ;
- équations du premier degré à une inconnue.

Il s'agit de consolider les capacités acquises au premier cycle :

- savoir utiliser les règles de calcul dans  $\mathbb{R}$  dans des situations variées : en effet, le calcul sur les réels doit être traité solidairement avec la résolution de problèmes numériques. On évitera les exemples artificiels ou trop techniques ;
- savoir organiser un calcul : seule la maîtrise des mécanismes élémentaires constitue l'objectif visé.

L'usage d'une calculatrice est à encourager.

## LA PROPORTIONNALITE DANS $\mathbb{R}$

- **Etude de situations de proportionnalité ; pourcentage.**

On développera les points suivants:

- suites proportionnelles, tableaux de proportionnalité ;
- fonction  $x \mapsto ax$  et sa représentation graphique
- coefficient de proportionnalité ;
- pourcentage.

L'élève doit être capable de reconnaître des situations de proportionnalité, de calculer et d'utiliser des pourcentages.

## ORDRE DANS $\mathbb{R}$

- **inégalités et opérations portant sur des nombres réels ;**
- **intervalles de  $\mathbb{R}$ ;**
- **inéquations du premier degré à une inconnue.**

Les élèves doivent savoir :

- comparer deux nombres décimaux, deux fractions, deux nombres réels ;
- connaître le comportement de la relation  $\leq$  vis-à-vis des opérations ;
- réinvestir ces règles élémentaires pour résoudre des inéquations du premier degré à une inconnue dans  $\mathbb{R}$ .

Toute virtuosité technique est exclue.

## VALEUR ABSOLUE ; ENCADREMENT

- **valeur absolue d'un nombre réel ; valeur absolue et distance sur la droite numérique ;**
- **encadrement, valeurs approchées d'un nombre réel.**

L'élève doit être capable :

- de simplifier une expression numérique comportant le symbole de la valeur absolue ;
- d'exprimer  $|ax+b|$  sans le symbole de la valeur absolue ;
- de résoudre des équations et des inéquations du premier degré dans  $\mathbb{R}$  (ou s'y ramenant) comportant le symbole de la valeur absolue ;
- de donner une valeur approchée d'un nombre réel à une précision donnée et des valeurs approchées par défaut et par excès ;
- de déterminer des encadrements d'une somme, d'une différence, d'un produit de deux nombres réels de même signe ;
- d'estimer l'ordre de grandeur d'un résultat, déceler tout résultat aberrant.

## POLYNÔMES

- **développement et factorisation de polynômes ;**
- **étude sur des exemples du signe de produits et de quotients de polynômes ;**
- **application à la résolution d'équations et d'inéquations du second degré à une inconnue dans  $\mathbb{R}$  (ou s'y ramenant).**

Les élèves doivent savoir :

- réduire une somme algébrique, développer une expression ;
- factoriser un polynôme par mise en facteur d'un terme ou par l'utilisation des identités remarquables (les identités du 3<sup>o</sup> degré ne sont pas au programme).

On se gardera de tout excès de technicité.

Les élèves doivent également :

- connaître le théorème: Soit  $p(x)$ , un polynôme et  $a$  un nombre réel. " $p(a)=0$ " signifie "on peut trouver un polynôme  $q(x)$  tel que  $p(x)=(x-a)q(x)$ "; ce résultat sera admis ;
- être capables, sur des exemples simples, de déterminer  $q(x)$  par la méthode dite "des coefficients indéterminés". Exemple : Trouver trois nombres  $a, b, c$  tels que :  $x^3 - 3x^2 + 2 = (x-1)(ax^2 + bx + c)$  ;
- savoir, sur des exemples, écrire un polynôme  $p(x)$  du second degré sous sa forme canonique en vue de:
  - factoriser, si c'est possible, le polynôme  $p(x)$ ,
  - résoudre dans  $\mathbb{R}$  l'équation  $p(x) = 0$ ,
  - étudier le signe du polynôme  $p(x)$  ;
- savoir utiliser diverses techniques pour résoudre une équation ou une inéquation du second degré : factorisation (utilisation d'une racine évidente, des identités remarquables, de la forme canonique), emploi du discriminant ;
- savoir déterminer le signe d'un polynôme du second degré.

On étudiera des exemples de problèmes conduisant à la résolution d'équations ou d'inéquations du second degré. On évitera de multiplier les exemples donnés a priori. L'emploi des paramètres est hors programme.

## **SYSTEMES D'EQUATIONS ET D'INEQUATIONS LINEAIRES**

- **résolution algébrique et étude graphique de systèmes de deux équations linéaires à deux inconnues dans  $\mathbb{R}$  ;**
- **étude graphique de systèmes de deux inéquations linéaires à deux inconnues dans  $\mathbb{R}$  ;**
- **exemples de situations conduisant à l'étude graphique de systèmes d'équations et d'inéquations linéaires à deux inconnues ;**
- **exemples de mise en oeuvre de méthodes pour résoudre des systèmes d'équations linéaires à coefficients numériques (substitution, combinaisons linéaires).**

L'objectif est non seulement de mettre en place une technique de résolution mais aussi d'étudier les problèmes issus d'autres disciplines (mise en équation, traitement mathématique, interprétation des résultats).

On se limitera à des situations ne comportant pas plus de quatre inconnues. La description générale des méthodes de résolution est hors programme.

Pour ce qui est des systèmes à deux inconnues, l'objectif est d'organiser et de conjuguer l'étude numérique et l'étude graphique, et non d'apprendre des formules de résolution. Les formules de Cramer ne sont pas au programme, mais les élèves doivent savoir utiliser le déterminant pour établir l'existence et l'unicité de la solution. A cette occasion, on envisagera une interprétation à l'aide des positions relatives de deux droites dans le plan. Aucune étude générale n'est au programme.

L'étude d'exemples comportant des paramètres est exclue.

## **GENERATION ET DESCRIPTION DE FONCTIONS**

- **exemples de fonctions définies par divers procédés ;**
- **représentations graphiques de fonctions et exploitation : image et image réciproque d'un intervalle ; maximum et minimum d'une fonction ;**
- **fonctions constantes, croissantes et décroissantes sur un intervalle ;**
- **parité.**

On évitera tout exposé théorique sur les fonctions.

Les élèves doivent :

- connaître diverses déterminations d'une fonction : tracé graphique, tableau de données numériques, formule explicite, touches de la calculatrice. On exploitera largement des situations issues de la vie courante et des sciences ;
- savoir construire point par point la représentation graphique d'une fonction ;
- savoir choisir un repère adapté à la situation étudiée, lire et interpréter la

représentation graphique d'une fonction qui illustre une situation réelle (tarification d'eau et d'électricité, impôts, déplacement en fonction du temps, courbe de température, courbe d'évolution de population).

Cette étude doit être faite principalement sur des exemples qui permettront aux élèves de manipuler des notions nouvelles telles que maximum et minimum d'une fonction, sens de variation, image d'un intervalle, image réciproque d'un intervalle, parité, axe de symétrie, centre de symétrie.

Cette partie offre l'occasion de construire et d'interpréter des graphiques portant sur les évolutions de phénomènes de populations (fécondité, mortalité, etc)

## EXEMPLES DE FONCTIONS

**- variation et représentation graphique des fonctions suivantes :**

$x \mapsto ax + b$  ;  $x \mapsto |x|$  ; **fonctions affines par intervalle ;**

$x \mapsto \frac{1}{x}$  ;  $x \mapsto x^2$  ;  $x \mapsto \sqrt{x}$

Pour les fonctions affines, il s'agit principalement de renforcer les acquis du premier cycle concernant :

- leur représentation graphique,
- l'étude de leur sens de variation en liaison avec le coefficient directeur.

Les élèves doivent savoir tracer une droite dans un repère cartésien, connaissant un de ses points et son coefficient directeur.

Il est important qu'ils sachent reconnaître les phénomènes linéaires et saisissent le lien avec la proportionnalité.

L'étude du sens de variation d'une fonction s'effectue de façon directe (conservation ou non de l'ordre).

Aucune théorie sur les limites n'est à exposer : le programme ne vise qu'à une approche intuitive du comportement de certaines fonctions lorsque  $|x|$  devient "grand" ou "petit". A cette occasion, l'usage d'une calculatrice est souhaitable.

Les élèves doivent savoir présenter les résultats obtenus sur une fonction dans un tableau de variation.

## STATISTIQUES

**- introduction du vocabulaire et des notions statistiques :**

**population, caractères, effectifs, effectifs cumulés, fréquences, fréquences cumulées ;**

**- caractéristiques de position : mode, moyenne, médiane ;**

**- modes de représentation d'une distribution statistique.**

**- étude de population (structure et dynamique).**

**- construction et interprétation des pyramides des âges.**

**- interpolation dans les problèmes de population (natalité, fécondité, mortalité, etc) ; extrapolation.**

Il s'agit d'une initiation à l'étude des séries statistiques à une variable.

Les élèves doivent savoir :

- organiser et représenter des données statistiques fournies à l'état brut : calcul d'effectifs et de fréquences, élaboration de tableaux et de diagrammes (diagrammes en bâtons, graphiques circulaires, histogrammes), regroupement en classes ;
- décrire une représentation de données statistiques.

Les activités mettront en évidence, à partir d'un tableau de fréquences cumulées ou d'un diagramme cumulatif, l'intérêt de notions telles que médiane ou quartile.

Les élèves doivent savoir calculer une moyenne.

Les définitions générales des concepts mis en jeu ne sont pas exigibles. Leur mise en place s'effectue à travers l'étude de **quelques** situations propices à leur approche. Il est souhaitable que les documents proposés soient authentiques et récents et qu'ils comportent des données **nombreuses**.

L'écriture des formules employant la notation  $\Sigma$  n'est pas un objectif du programme.

□□□□□□□□□□□□□□□□