

## Chapitre 1 : Calcul numérique

- Fractions et écritures fractionnaires. Présenter les résultats fractionnaires sous forme irréductible.
- Règles de calcul sur les puissances entières relatives.
- Racine carré d'un nombre positif; règles de calculs :  $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$ ;  $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ ;  $(\sqrt{a})^2 = a$ .
- Effectuer des calculs numériques mettant en jeu des racines carrées.

### Démonstration :

- pour tous nombres positifs  $a$  et  $b$ ,  $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$

## Chapitre 2 : Ensemble de nombres

- Ensemble de nombres :  $\mathbb{N}$ ;  $\mathbb{Z}$ ;  $\mathbb{D}$ ;  $\mathbb{Q}$ ;  $\mathbb{R}$ ; droite numérique.
- Notions de multiple, de diviseur, de nombre pair, de nombre impair, de nombre premier.
- Ensemble des nombres rationnels. Nombres irrationnels; exemples fournis par la géométrie, par exemple  $\sqrt{2}$  et  $\pi$ .
- Intervalles de  $\mathbb{R}$  (réunion et intersection). Notations  $-\infty$  et  $+\infty$ .
- Notation  $|a|$ . Distance entre deux réels. Relation  $\sqrt{a^2} = |a|$ .
- Représentation de l'intervalle  $[a - r; a + r]$  puis caractérisation de la condition  $|x - a| \leq r$ .
- Encadrement décimal d'un nombre réel à  $10^{-n}$  près.

### Démonstrations :

- Pour une valeur numérique de  $a$ , la somme de deux multiples de  $a$  est multiple de  $a$ ; le carré d'un nombre pair est pair; le carré d'un nombre impair est impair.
- Le nombre  $\frac{1}{3}$  n'est pas décimal; le nombre  $\sqrt{2}$  est irrationnel.

### Approfondissement possible :

- Développement décimal illimité d'un nombre réel.

## Chapitre 3 : Calcul littéral et applications

- Développer, factoriser une expression algébrique, identités remarquables à savoir utiliser dans les deux sens.  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ;  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ;  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ .
- Exemples simples de calcul sur des expressions algébriques, en particulier sur des expressions fractionnaires.
- Résolution algébrique d'équation du premier degré.
- Ensemble des solutions d'une équation, d'une inéquation.
- Montrer une égalité.
- Somme d'inégalités. Produit d'une inégalité par un réel positif, négatif.
- Résoudre une équation ou une inéquation produit ou quotient à l'aide d'un tableau de signes.
- Modéliser un problème par une inéquation.

### Démonstration :

- Pour tous réels  $a$  et  $b$  positifs, illustration géométrique de l'égalité  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ .

### Approfondissement possible :

- Développement de  $(a + b + c)^2$ ;  $(a + b)^3$ .

## Chapitre 4 : Vecteurs

- Vecteur  $\overrightarrow{MM'}$  associé à la translation qui transforme  $M$  en  $M'$ . Direction, sens et norme.
- Égalité de deux vecteurs. Notation  $\vec{u}$ . Vecteur nul  $\vec{0}$ .
- Somme de deux vecteurs en lien avec l'enchaînement des translations. Relation de Chasles.
- Produit d'un vecteur par un nombre réel. Colinéarité de deux vecteurs.
- Coordonnées du milieu d'un segment par rapport à un repère.
- Coordonnées d'un vecteur par rapport à une base orthonormée.
- Expression des coordonnées de  $\overrightarrow{AB}$  en fonction de celles de  $A$  et de  $B$ .
- Norme d'un vecteur (distance entre deux points).
- Déterminant de deux vecteurs dans une base orthonormée, critère de colinéarité. Application à l'alignement et au parallélisme.

### Démonstration :

- Deux vecteurs sont colinéaires si, et seulement si, leur déterminant est nul.

## Chapitre 5 : Étude de fonctions

- Définition, notation et vocabulaire relatifs aux fonctions (ensemble de définition, variable, antécédent, image etc).
- Courbe représentative : la courbe d'équation  $y = f(x)$  est l'ensemble des points dont les coordonnées  $(x; y)$  vérifient  $y = f(x)$ .
- Fonction paire, fonction impaire et traduction géométrique.
- Exploiter l'équation  $y = f(x)$  d'une courbe : appartenance, calcul de coordonnées.
- Résoudre graphiquement ou à l'aide d'un outil numérique une équation ou une inéquation du type  $f(x) = g(x)$  ou  $f(x) \leq g(x)$ .
- Signe d'une fonction.
- Croissance, décroissance, monotonie d'une fonction définie sur un intervalle. Tableau de variations.
- Relier représentation graphique et tableau de variations.
- Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle.
- Pour deux nombres  $a$  et  $b$  donnés, comparer  $f(a)$  et  $f(b)$  numériquement ou graphiquement.
- Déterminer graphiquement les extremums d'une fonction sur un intervalle.
- Modéliser par des fonctions des situations issues des mathématiques, des autres disciplines.

## Chapitre 6 : Fonctions affines et droites du plan

- Variations selon le signe du coefficient directeur. Relier avec le signe d'une fonction affine.
- Pente (ou coefficient directeur) d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées.
- Interprétation du coefficient directeur comme taux d'accroissement.
- Vecteur directeur d'une droite.
- Équation de droite : équation cartésienne, équation réduite.
- Résoudre un système d'équations linéaires à 2 inconnues (déterminer le point d'intersection de deux droites).

### Démonstration :

- Produit d'une inégalité par un réel positif, négatif, en liaison avec le sens de variation d'une fonction affine.
- En utilisant le déterminant, établir la forme générale d'une équation de droite.

## Chapitre 7 : Information chiffrée et statistique descriptive

- Proportion, pourcentage d'une sous-population dans une population.
- Ensembles de référence inclus les uns dans les autres : pourcentage de pourcentage.
- Évolution : variation absolue et variation relative.
- Évolutions successives, évolution réciproque : relation sur les coefficients multiplicateurs (produit, inverse).
- Indicateurs de tendance centrale d'une série statistique : moyenne pondérée.
- Linéarité de la moyenne.
- Indicateurs de dispersion : écart inter-quartile, écart-type.

## Chapitre 8 : Fonctions de référence

- Définitions, courbes représentatives et variations des fonctions : carrée, inverse, cube et racine carrée.
- Résoudre des équations ou des inéquations du type  $x^2 = k$  ;  $x^2 < k$ , en choisissant une méthode adaptée : graphique, algébrique, logicielle.
- Résoudre une équation du type  $\frac{1}{x} = k$  ;  $\frac{1}{x} < k$ , en choisissant une méthode adaptée : graphique, algébrique, logicielle.
- Résoudre graphiquement une équation ou une inéquation du type  $\sqrt{x} = k$  ;  $\sqrt{x} < k$ .
- Étudier la position relative des courbes d'équations  $y = x$  ;  $y = x^2$  ;  $y = x^3$  pour  $x \geq 0$ .

### Démonstration :

- Variations des fonctions carrée, inverse et racine carrée.

## Chapitre 9 : Probabilités

- Ensemble (univers) des issues. Événements. Réunion, intersection, complémentaire.
- Loi (distribution) de probabilité. Probabilité d'un événement : somme des probabilités des issues.
- Relation  $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$ .
- Dénombrement à l'aide de tableaux et d'arbres.
- Utiliser des modèles théoriques de référence.
- Construire un modèle à partir de fréquences observées (différence modèle et réalité).
- Calculer des probabilités dans des cas simples (Expérience à 2 ou 3 épreuves).

## Chapitre 10 : Statistiques, échantillonnage

- Échantillon aléatoire de taille  $n$  pour une expérience à deux issues.
- Version vulgarisée de la loi des grands nombres : « Lorsque  $n$  est grand, sauf exception, la fréquence observée est proche de la probabilité ».
- Principe de l'estimation d'une probabilité, ou d'une proportion dans une population, par une fréquence observée sur un échantillon.