

## MATHÉMATIQUES

### 1. Statistique à une variable

#### Connaissances

- Regroupement par classes d'une série statistique.
- Représentation d'une série statistique par un diagramme en secteurs, en bâtons, en colonnes, à lignes brisées.
- Indicateurs de position : mode, classe modale, moyenne, médiane, quartiles.
- Indicateurs de dispersion : étendue, écart type, écart interquartile  $Q_3 - Q_1$ .
- Diagrammes en boîte à moustaches.

#### Capacités

- Recueillir et organiser des données statistiques.
- Organiser des données statistiques en choisissant un mode de représentation adapté à l'aide des fonctions statistiques d'une calculatrice ou d'un tableur.
- Extraire des informations d'une représentation d'une série statistique.
- Comparer et interpréter des séries statistiques à l'aide d'indicateurs de position et de dispersion calculés avec les fonctions statistiques d'une calculatrice ou d'un tableur.
- Construire le diagramme en boîte à moustaches associé à une série statistique avec ou sans TIC.
- Comparer et interpréter des diagrammes en boîte à moustaches.

#### Exemple d'algorithme

- Déterminer la fréquence d'apparition d'une lettre dans un texte.

### 2. Fluctuations d'une fréquence selon les échantillons, probabilités

#### Connaissances

- Vocabulaire des probabilités : expérience aléatoire, ensemble des issues (univers), événement, probabilité.
- Expérience aléatoire à deux issues.
- Échantillon aléatoire de taille  $n$  pour une expérience à deux issues (avec remise).
- Notion de tirage au hasard et avec remise de  $n$  éléments dans une population où la fréquence  $p$  relative à un caractère est connue.
- Fluctuation d'une fréquence relative à un caractère, sur des échantillons de taille  $n$  fixée.
- Stabilisation relative des fréquences vers la probabilité de l'événement quand  $n$  augmente.
- Dénombrements à l'aide de tableaux à double entrée ou d'arbres.

### Capacités

- Expérimenter pour observer la fluctuation des fréquences (jets de dés, lancers de pièces de monnaie).
- Réaliser une simulation informatique, dans des cas simples, permettant la prise d'échantillons aléatoires de taille  $n$  fixée, extraits d'une population où la fréquence  $p$  relative à un caractère est connue.
- Déterminer l'étendue des fréquences, relatives à un caractère, de la série d'échantillons de taille  $n$  obtenus par expérience concrète ou simulation.
- Estimer la probabilité d'un événement à partir des fréquences.
- Calculer la probabilité d'un événement dans le cas d'une situation aléatoire simple.
- Faire preuve d'esprit critique face à une situation aléatoire simple.

### Exemple d'algorithme

- Modifier une simulation donnée (par exemple, en augmentant la taille de l'échantillon pour percevoir une version vulgarisée de la loi des grands nombres : « Lorsque  $n$  est grand, sauf exception, la fréquence observée est proche de la probabilité »).
- Utiliser une simulation fournie pour estimer une probabilité non triviale.
- Écrire des fonctions permettant de simuler une expérience aléatoire, une répétition d'expériences aléatoires indépendantes.

## 3. Résolution d'un problème du premier degré

### Connaissances

- Équation du premier degré à une inconnue.
- Inéquation du premier degré à une inconnue.
- Intervalles de  $\mathbb{R}$ .

### Capacités

- Traduire un problème par une équation ou une inéquation du premier degré à une inconnue.
- Résoudre algébriquement, graphiquement sans ou avec outils numériques (grapheur, solveur, tableur) :
  - une équation du premier degré à une inconnue ;
  - une inéquation du premier degré à une inconnue.
- Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution adaptée au problème.

### Exemple d'algorithme

- Formaliser par un organigramme la résolution d'une inéquation du premier degré à une inconnue du type  $ax < b$ .

## 4. Fonctions

### Connaissances

- Différents modes de représentation d'une fonction (expression, tableau de valeurs, courbe représentative).
- Variable, fonction, image, antécédent et notation  $f(x)$ .
- Intervalles de  $\mathbb{R}$ .
- Fonctions linéaires.

- Fonction croissante ou décroissante sur un intervalle.
- Tableau de variations.
- Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle.
- Courbe représentative d'une fonction  $f$  : la courbe d'équation  $y = f(x)$  est l'ensemble des points du plan dont les coordonnées  $(x; y)$  vérifient  $y = f(x)$ .
- Fonction affine :
  - courbe représentative;
  - coefficient directeur et ordonnée à l'origine d'une droite représentant une fonction affine;
  - équation réduite d'une droite;
  - sens de variation en fonction du coefficient directeur de la droite qui la représente.
- Interprétation du coefficient directeur de la droite représentative d'une fonction affine comme taux d'accroissement.
- Système de deux équations du premier degré à deux inconnues.
- Courbe représentative de la fonction carré.
- Sens de variation de la fonction carré.
- Résolution algébrique ou graphique.

### Capacités

- Exploiter différents modes de représentation d'une fonction et passer de l'un à l'autre (expression, tableau de valeurs, courbe représentative).
- Selon le mode de représentation :
  - identifier la variable;
  - déterminer l'image ou des antécédents éventuels d'un nombre par une fonction définie sur un ensemble donné.
- Reconnaître une situation de proportionnalité et déterminer la fonction linéaire qui la modélise.
- Relier courbe représentative et tableau de variations d'une fonction.
- Déterminer graphiquement les extremums d'une fonction sur un intervalle.
- Exploiter l'équation  $y = f(x)$  d'une courbe :
  - vérifier l'appartenance d'un point à une courbe;
  - calculer les coordonnées d'un point de la courbe.
- Représenter graphiquement une fonction affine.
- Déterminer l'expression d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images.
- Déterminer graphiquement le coefficient directeur d'une droite non verticale.
- Faire le lien entre coefficient directeur et pente dans un repère orthonormé.
- Reconnaître que deux droites d'équations données sont parallèles.
- Résoudre graphiquement, ou à l'aide d'outils numériques, un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.
- Construire la parabole représentant la fonction carré et donner son tableau de variations.
- Dédire de la courbe représentative d'une fonction  $f$  sur un intervalle donné celle de la fonction qui à  $x$  associe  $f(x) + k$ , où  $k$  est un nombre réel donné, sur le même intervalle.
- Dédire de la courbe représentative de la fonction carré, l'allure de celle de la fonction définie par  $f(x) = kx^2$ , où  $k$  est un nombre réel donné.

- Déduire des variations d'une fonction  $f$  sur un intervalle donné celles de la fonction  $kf$ , où  $k$  est un nombre réel donné, sur le même intervalle.
- Dans le cadre de problèmes modélisés par des fonctions, résoudre par une méthode algébrique ou graphique une équation du type  $f(x) = c$  ou une inéquation du type  $f(x) < c$ , où  $c$  est un réel donné et  $f$  une fonction affine ou une fonction du type  $x \mapsto kx^2$  (avec  $k$  réel donné).

#### **Exemple d'algorithme**

- Traduire un programme de calcul à l'aide d'une fonction en Python.
- Calculer les images de nombres par une fonction.
- Déterminer l'équation réduite d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées.
- Rechercher un extremum par balayage sur un intervalle donné.
- Rechercher un encadrement ou une valeur approchée d'une solution d'une équation du type  $f(x) = 0$  par balayage sur un intervalle donné.

### **5. Calculs commerciaux et financiers**

#### **Connaissances**

- Pourcentages.
- Coefficients multiplicateurs.
- Capital, taux, intérêt, valeur acquise.

#### **Capacités**

- Compléter une facture, un bon de commande, réaliser un devis en déterminant dans le cadre de situations professionnelles :
  - un prix;
  - un coût;
  - une marge;
  - une taxe;
  - une réduction commerciale (remise, rabais, ristourne);
  - un taux.
- Calculer le montant :
  - d'un intérêt simple;
  - d'une valeur acquise.
- Déterminer graphiquement ou par le calcul :
  - un taux annuel de placement;
  - la durée de placement (exprimée en jours, quinzaines, mois ou années);
  - le montant du capital placé.

#### **Exemple d'algorithme**

- Calculer le montant d'un intérêt simple.
- Calculer le montant net à payer après une remise pour une facture.

## 6. Géométrie

### Connaissances

- Solides usuels : le cube, le pavé droit, la pyramide, le cylindre droit, le cône, la boule.
- Figures planes usuelles : triangle, quadrilatère, cercle.
- Le théorème de Pythagore et sa réciproque.
- Le théorème de Thalès dans le triangle.
- Formule donnant le périmètre d'un cercle.
- Somme des mesures, en degré, des angles d'un triangle.
- Formule de l'aire d'un triangle, d'un carré, d'un rectangle, d'un disque.
- Formule du volume du cube, du pavé droit et du cylindre.
- Grandeurs proportionnelles.

### Capacités

- Reconnaître, nommer un solide usuel.
- Nommer les solides usuels constituant d'autres solides.
- Calculer des longueurs, des mesures d'angles, des aires et des volumes dans les figures ou solides (les formules pour la pyramide, le cône et la boule sont fournies).
- Déterminer les effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes.

### Exemple d'algorithme

- Chercher les triplets d'entiers pythagoriciens jusqu'à 1 000.
- Calculer des aires ou des volumes.

## 7. Algorithmique et programmation

### Connaissances

- Séquences d'instructions, instructions conditionnelles, boucles bornées (for) et non bornées (while).
- Types de variables : entiers, flottants, chaînes de caractères, booléens.
- Affectation d'une variable.
- Arguments d'une fonction.
- Valeur(s) renvoyée(s) par une fonction.

### Capacités

- Analyser un problème.
- Décomposer un problème en sous-problèmes.
- Repérer les enchaînements logiques et les traduire en instructions conditionnelles et en boucles.
- Choisir ou reconnaître le type d'une variable.
- Réaliser un calcul à l'aide d'une ou de plusieurs variables.
- Modifier ou compléter un algorithme ou un programme.
- Concevoir un algorithme ou un programme simple pour résoudre un problème.
- Comprendre et utiliser des fonctions.
- Compléter la définition d'une fonction.
- Structurer un programme en ayant recours à des fonctions pour résoudre un problème donné.

## 8. Vocabulaire ensembliste et logique

Les élèves doivent connaître les notions d'élément d'un ensemble, de sous-ensemble, d'appartenance et d'inclusion, de réunion, d'intersection et de complémentaire et savoir utiliser les symboles de base correspondants :  $\in$ ,  $\subset$ ,  $\cap$ ,  $\cup$  ainsi que la notation des ensembles de nombres et des intervalles.

Pour le complémentaire d'un sous-ensemble  $A$  de  $E$ , on utilise la notation  $\overline{A}$  des probabilités.

Pour ce qui concerne le raisonnement logique, les élèves rencontrent sur des exemples :

- Les connecteurs logiques « et » et « ou » ;
- Le quantificateur « quel que soit » et le quantificateur « il existe » (les symboles sont hors programme) ;
- Des implications et équivalences logiques ;
- La réciproque d'une implication ;
- L'utilisation d'un contre-exemple pour infirmer une proposition universelle ;
- Des raisonnements par disjonction des cas, des raisonnements par l'absurde.

Les élèves distinguent les utilisations possibles du symbole « = » (égalité, identité, équation) et le statut des lettres utilisées (variable, indéterminée, inconnue, paramètre).