

## ■ Les six compétences

- **chercher**, expérimenter, émettre des conjectures ;
- **modéliser**, réaliser des simulations numériques d'un modèle, valider ou invalider un modèle ;
- **représenter**, choisir un cadre (numérique, algébrique, géométrique ...), changer de registre (algébrique, graphique...);
- **raisonner**, démontrer, trouver des résultats partiels et les mettre en perspective ;
- **calculer**, appliquer des techniques et mettre en œuvre des algorithmes ;
- **communiquer** un résultat par oral ou par écrit, expliquer une démarche.

## ■ Algorithmique et programmation (sauf série STD2A)

### Capacités attendues

#### ■ Variables :

- utiliser un générateur de nombres aléatoires entre 0 et 1 pour simuler une loi de Bernoulli de paramètre  $p$  ;
- utiliser la notion de compteur ;
- utiliser le principe d'accumulateur pour calculer une somme, un produit.

#### ■ Fonctions :

- identifier les entrées et les sorties d'une fonction ;
- structurer un programme en ayant recours aux fonctions.

#### ■ Listes :

- générer une liste (en extension, par ajouts successifs, en compréhension) ;
- manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer...) et leurs indices ;
- itérer sur les éléments d'une liste.

#### ■ Sélection de données :

- traiter un fichier contenant des données réelles pour en extraire de l'information et l'analyser ;
- réaliser un tableau croisé de données sur deux critères à partir de données brutes.

### Situations algorithmiques (sauf série STD2A)

- Calculer un terme de rang donné d'une suite, une somme finie de termes.
- Déterminer une liste de termes d'une suite et les représenter.
- Déterminer le rang à partir duquel les termes d'une suite sont supérieurs ou inférieurs à un seuil donné, ou aux termes de même rang d'une autre suite.
- Calculer une valeur approchée d'une solution d'une équation par balayage.
- À partir de deux listes représentant deux caractères d'individus, déterminer un sous-ensemble d'individus répondant à un critère (filtre, utilisation des ET, OU, NON).
- Dresser le tableau croisé de deux variables catégorielles à partir du fichier des individus et calculer des fréquences conditionnelles ou marginales.
- Simuler des échantillons de taille  $n$  d'une loi de Bernoulli à partir d'un générateur de nombres aléatoires entre 0 et 1.
- Représenter par un histogramme ou par un nuage de points les fréquences observées des 1 dans  $N$  échantillons de taille  $n$  d'une loi de Bernoulli.
- Compter le nombre de valeurs situées dans un intervalle de la forme  $[p - ks; p + ks]$  pour  $k \in \{1; 2; 3\}$ .

# Activités géométriques (uniquement pour la série STD2A)

## GEO\_STD2A\_1 : Géométrie plane

### Contenus

- **Figures régulières :**
  - exemples de polygones réguliers ;
  - exemples de frises ou de pavages.

### Capacités attendues

- Analyser et construire des polygones réguliers à l'aide d'un motif élémentaire et de transformations du plan.
- Calculer des distances, des angles, des aires et des périmètres associés aux polygones réguliers.
- Créer une figure à partir d'un motif élémentaire par répétition d'une ou de deux transformations simples.
- Analyser une frise ou pavage et en rechercher un motif élémentaire.

## GEO 2\_STD2A\_2 : Géométrie dans l'espace

### Contenus

- **Repérage :**
  - coordonnées d'un point dans un repère orthonormal de l'espace ;
  - distance entre deux points.
- **Perspective cavalière :**
  - projection sur un plan parallèlement à une droite ;
  - propriétés conservées (milieux, contacts, rapports de longueurs) et non conservées (longueurs, angles) par une projection parallèle.
- **Solides :**
  - cylindres de révolution ;
  - sections planes d'un cube ;
  - sections planes d'un cylindre de révolution ; ellipses.

### Capacités attendues

- Utiliser la représentation en perspective cavalière d'un quadrillage ou d'un cube pour représenter d'autres objets.
- Représenter en perspective ou en vraie grandeur des sections planes.
- Construire des sections planes de cubes et de cylindres de révolution.
- Construire un parallélogramme circonscrit à une ellipse.
- Construire l'image perspective d'un cercle à partir d'un carré circonscrit au cercle.

## ■ Automatismes

### AUTO\_1 / AUTO\_2

### Capacités attendues

- **Proportions et pourcentages :**
  - calculer, appliquer, exprimer une proportion sous différentes formes (décimale, fractionnaire, pourcentage) ;

– calculer la proportion d'une proportion.

#### ■ Évolutions et variations :

- passer d'une formulation additive (« augmenter de 5% », respectivement « diminuer de 5% ») à une formulation multiplicative (« multiplier par 1,05 », respectivement « multiplier par 0,95 ») ;
- appliquer un taux d'évolution pour calculer une valeur finale ou initiale ;
- calculer un taux d'évolution, l'exprimer en pourcentage ;
- interpréter un indice de base 100 ; calculer un indice ; calculer le taux d'évolution entre deux valeurs ;
- calculer le taux d'évolution équivalent à plusieurs évolutions successives ;
- calculer un taux d'évolution réciproque.

#### ■ Calcul numérique et algébrique :

- effectuer des opérations et des comparaisons entre des fractions simples ;
- effectuer des opérations sur les puissances ;
- passer d'une écriture d'un nombre à une autre (décimale, fractionnaire, scientifique) ;
- estimer un ordre de grandeur ;
- effectuer des conversions d'unités ;
- résoudre une équation ou une inéquation du premier degré, une équation du type :  $x^2 = a$  ;
- déterminer le signe d'une expression du premier degré, d'une expression factorisée du second degré ;
- isoler une variable dans une égalité ou une inégalité qui en comporte plusieurs sur des exemples internes aux mathématiques ou issus des autres disciplines ;
- effectuer une application numérique d'une formule (notamment pour les formules utilisées dans les autres disciplines) ;
- développer, factoriser, réduire une expression algébrique simple.

#### ■ Fonctions et représentations :

- déterminer graphiquement des images et des antécédents ;
- résoudre graphiquement une équation, une inéquation du type :  $f(x) = k$  ,  $f(x) < k$  ... ;
- déterminer graphiquement le signe d'une fonction ou son tableau de variations ;
- exploiter une équation de courbe (appartenance d'un point, calcul de coordonnées) ;
- tracer une droite donnée par son équation réduite ou par un point et son coefficient directeur ;
- lire graphiquement l'équation réduite d'une droite ;
- déterminer l'équation réduite d'une droite à partir des coordonnées de deux de ses points.

#### ■ Représentations graphiques de données chiffrées :

- lire un graphique, un histogramme, un diagramme en barres ou circulaire, un diagramme en boîte ou toute autre représentation (repérer l'origine du repère, les unités de graduations ou les échelles ...) ;
- passer du graphique aux données et vice-versa.

## ■ Suites numériques

### SUITES

#### Contenus

#### ■ Les suites comme modèles mathématiques d'évolutions discrètes :

- différents modes de génération d'une suite numérique ;

- sens de variation ;
- représentation graphique : nuage de points  $(n, u(n))$ .
- **Les suites arithmétiques comme modèles discrets d'évolutions absolues constantes (croissance linéaire) et les suites géométriques (à termes strictement positifs) comme modèles discrets d'évolutions relatives constantes (croissance exponentielle) :**
- relation de récurrence ;
- sens de variation ;
- représentation graphique.

### Capacités attendues

- Modéliser une situation à l'aide d'une suite.
- Reconnaître si une situation relève d'un modèle discret de croissance linéaire ou exponentielle.
- Calculer un terme de rang donné d'une suite définie par une relation fonctionnelle ou une relation de récurrence.
- Réaliser et exploiter la représentation graphique des termes d'une suite.
- Conjecturer, à partir de sa représentation graphique, la nature arithmétique ou géométrique d'une suite.
- Démontrer qu'une suite est arithmétique ou géométrique.
- Déterminer le sens de variation d'une suite arithmétique ou géométrique à l'aide de la raison.

## ■ Fonctions de la variable réelle

### FONC\_1 / FONC\_2

#### Contenus

- **Les fonctions comme modèles mathématiques d'évolutions continues :**
- différents modes de représentation d'une fonction : expression littérale, représentation graphique ;
- notations  $y = f(x)$  et  $x \mapsto f(x)$  ;
- taux de variation, entre deux valeurs de la variable  $x$ , d'une grandeur  $y$  vérifiant  $y = f(x)$  ;
- fonctions monotones sur un intervalle, lien avec le signe du taux de variation.
- **Fonctions polynômes de degré 2 :**
- représentations graphiques des fonctions :  $x \mapsto ax^2$ ,  $x \mapsto ax^2 + b$ ,  $x \mapsto a(x - x_1)(x - x_2)$  ;
- axes de symétrie ;
- racines et signe d'un polynôme de degré 2 donné sous forme factorisée (le calcul des racines à l'aide du discriminant ne figure pas au programme).
- **Fonctions polynômes de degré 3 :**
- représentations graphiques des fonctions :  $x \mapsto ax^3$ ,  $x \mapsto ax^3 + b$  ;
- racines et signe d'un polynôme de degré 3 de la forme  $x \mapsto a(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$  ;
- équation  $x^3 = c$  ; racine cubique d'un nombre réel positif ; notations  $c^{\frac{1}{3}}$  et  $\sqrt[3]{c}$ .

#### Capacités attendues

- Modéliser la dépendance entre deux grandeurs à l'aide d'une fonction.
- Résoudre graphiquement une équation du type  $f(x) = k$  ou une inéquation de la forme  $f(x) < k$  ou  $f(x) > k$ .
- Interpréter le taux de variation comme pente de la sécante à la courbe passant par deux points distincts.

- Associer une parabole à une expression algébrique de degré 2, pour les fonctions de la forme :  $x \mapsto ax^2$ ,  $x \mapsto ax^2 + b$ ,  $x \mapsto a(x - x_1)(x - x_2)$ .
- Déterminer des éléments caractéristiques de la fonction  $x \mapsto a(x - x_1)(x - x_2)$  (signe, extremum, allure de la courbe, axe de symétrie...).
- Vérifier qu'une valeur conjecturée est racine d'un polynôme de degré 2 ou 3.
- Savoir factoriser, dans des cas simples, une expression du second degré connaissant au moins une de ses racines.
- Utiliser la forme factorisée (en produit de facteurs du premier degré) d'un polynôme de degré 2 ou 3 pour trouver ses racines et étudier son signe.
- Résoudre des équations de la forme  $x^2 = c$  et  $x^3 = c$ , avec  $c$  positif.

## Dérivation

### Contenus

- **Point de vue local : approche graphique de la notion de nombre dérivé :**
  - sécantes à une courbe passant par un point donné ; taux de variation en un point ;
  - tangente à une courbe en un point, définie comme position limite des sécantes passant par ce point ;
  - nombre dérivé en un point défini comme limite du taux de variation en ce point ;
  - équation réduite de la tangente en un point.
- **Point de vue global :**
  - fonction dérivée ;
  - fonctions dérivées de :  $x \mapsto x^2$ ,  $x \mapsto x^3$  ;
  - dérivée d'une somme, dérivée de  $kf$  ( $k \in \mathbb{R}$ ), dérivée d'un polynôme de degré inférieur ou égal à 3 ;
  - sens de variation d'une fonction, lien avec le signe de la dérivée ;
  - tableau de variations, extremums.

### Capacités attendues

- Interpréter géométriquement le nombre dérivé comme coefficient directeur de la tangente.
- Construire la tangente à une courbe en un point.
- Déterminer l'équation réduite de la tangente à une courbe en un point.
- Calculer la dérivée d'une fonction polynôme de degré inférieur ou égal à trois.
- Déterminer le sens de variation et les extremums d'une fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 3.

## STAT\_PROBA\_1 / STAT\_PROBA\_2

### ■ Croisement de deux variables catégorielles

#### Contenus

- Tableau croisé d'effectifs.
- Fréquence conditionnelle, fréquence marginale.

#### Capacités attendues

- Calculer des fréquences conditionnelles et des fréquences marginales.
- Compléter un tableau croisé par des raisonnements sur les effectifs ou en utilisant des fréquences conditionnelles.

## Probabilités conditionnelles

### Contenus

- Probabilité conditionnelle ; notation  $P_A(B)$ .

### Capacités attendues

- Calculer des probabilités conditionnelles lorsque les événements sont présentés sous forme de tableau croisé d'effectifs.

## Modèle associé à une expérience aléatoire à plusieurs épreuves indépendantes

### Contenus

- Probabilité associée à une expérience aléatoire à deux épreuves indépendantes.
- Probabilité associée à la répétition d'épreuves aléatoires identiques et indépendantes de Bernoulli.

### Capacités attendues

- Représenter par un arbre de probabilités une expérience aléatoire à deux épreuves indépendantes et déterminer les probabilités des événements associés aux différents chemins.
- Représenter par un arbre de probabilités la répétition de  $n$  épreuves aléatoires identiques et indépendantes de Bernoulli avec  $n \leq 4$  afin de calculer des probabilités.

## Variation aléatoires

### Contenus

- Variable aléatoire discrète : loi de probabilité, espérance.
- Loi de Bernoulli (0,1) de paramètre  $p$ , espérance.

### Capacités attendues

- Interpréter en situation les écritures  $\{X = a\}$ ,  $\{X \leq a\}$  où  $X$  désigne une variable aléatoire et calculer les probabilités correspondantes  $P(X = a)$ ,  $P(X \leq a)$ .
- Calculer et interpréter en contexte l'espérance d'une variable aléatoire discrète.
- Reconnaître une situation aléatoire modélisée par une loi de Bernoulli.
- Simuler  $N$  échantillons de taille  $n$  d'une loi de Bernoulli et représenter les fréquences observées des 1 par un histogramme ou un nuage de points.
- Interpréter sur des exemples la distance à  $p$  de la fréquence observée des 1 dans un échantillon de taille  $n$  d'une loi de Bernoulli de paramètre  $p$ .