

## MATHÉMATIQUES

### 1. Statistique à deux variables quantitatives

#### Connaissances

- Nuage de points associé à une série statistique à deux variables quantitatives.
- Ajustement affine par la méthode des moindres carrés.
- Coefficient de détermination  $R^2$ .

#### Capacités

- Représenter graphiquement à l'aide d'outils numériques un nuage de points associé à une série statistique à deux variables quantitatives.
- Réaliser un ajustement affine, à l'aide des outils numériques. Déterminer l'équation réduite d'une droite d'ajustement par la méthode des moindres carrés, à l'aide d'outils numériques.
- Interpoler ou extrapoler des valeurs inconnues.
- Déterminer le coefficient de détermination d'une série statistique à deux variables quantitatives à l'aide d'outils numériques.
- Évaluer la pertinence d'un ajustement affine.

#### Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

- Déterminer des indicateurs de position et de dispersion d'une série statistique en utilisant les listes.
- Déterminer l'équation réduite d'une droite d'ajustement par la méthode des moindres carrés à l'aide d'outils numériques.
- Déterminer le coefficient de détermination d'une série statistique à deux variables quantitatives à l'aide d'outils numériques.

### 2. Probabilités

#### Connaissances

- Probabilité d'un événement dans un univers fini :
  - événements élémentaires équiprobables;
  - événements élémentaires non équiprobables.
- Événements incompatibles, événements contraires.
- Probabilité de l'événement contraire  $\bar{A}$  d'un événement A.
- Réunion et intersection d'événements.
- Probabilité de la réunion, de l'intersection de deux événements.
- $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$ .
- Fréquence conditionnelle.
- Probabilité conditionnelle.

- Définition :  $p_A(B) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)}$  où A et B sont deux événements, avec  $p(A) \neq 0$ .

#### Capacités

- Calculer la probabilité d'un événement par addition des probabilités d'événements élémentaires.
- Calculer la probabilité de :
  - un événement contraire;
  - la réunion d'événements incompatibles.
- Compléter ou exploiter des représentations : tableaux croisés d'effectifs, diagrammes.
- Calculer la probabilité de la réunion, de l'intersection de deux événements. Utiliser la relation entre la probabilité de  $A \cup B$  et  $A \cap B$ .
- Calculer des fréquences conditionnelles à partir de tableaux croisés d'effectifs.
- Déterminer une probabilité conditionnelle.

#### Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

- Estimer  $p(A \cup B)$  et  $p(A \cap B)$  à l'aide d'un tableur puis conjecturer la relation  $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$ .

### 3. Suites numériques

#### Connaissances

- Suites numériques  $(u_n)$  :
  - notation indicielle du terme de rang  $n$  de la suite  $(u_n)$ ;
  - $u_n = f(n)$  où  $f$  est une fonction.
- Sens de variation d'une suite numérique.
- Suites arithmétiques :
  - définition par la relation  $u_{n+1} = u_n + r$  et la donnée du premier terme;
  - expression du terme de rang  $n$  en fonction du premier terme et de la raison;
  - lien avec les fonctions affines;
  - sens de variation.
- Somme des  $n$  premiers termes d'une suite arithmétique.

#### Capacités

- Générer par le calcul ou à l'aide d'un outil numérique, les termes de différentes suites.
- Étudier le sens de variation d'une suite donnée par  $u_n = f(n)$  dans des cas simples.
- Calculer un terme de rang donné d'une suite arithmétique définie par son premier terme et par une relation de récurrence ou par l'expression du terme de rang  $n$ .
- Réaliser et exploiter une représentation graphique du nuage de points  $(n ; u_n)$  dans le cas où  $(u_n)$  est une suite arithmétique.
- Reconnaître les premiers termes d'une suite arithmétique.
- Déterminer le sens de variation d'une suite arithmétique à l'aide de sa raison.
- Calculer la somme des  $n$  premiers termes d'une suite arithmétique avec ou sans outils numériques.

#### Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

- Calculer un terme de rang donné d'une suite numérique.
- Calculer la somme d'un nombre fini de termes d'une suite numérique.

- Générer une liste de termes d'une suite numérique et les représenter par un nuage de points de coordonnées  $(n ; u_n)$ .
- Déterminer le rang à partir duquel les termes d'une suite numérique monotone sont supérieurs ou inférieurs à une valeur donnée.

#### 4. Résolution graphique d'équations et d'inéquations

##### Connaissances

- Résolution graphique d'équations de la forme  $f(x) = g(x)$  où  $f$  et  $g$  sont des fonctions.
- Résolution graphique d'inéquations de la forme  $f(x) \geq g(x)$  où  $f$  et  $g$  sont des fonctions.

##### Capacités

- Résoudre graphiquement ou à l'aide d'un outil numérique des équations de la forme  $f(x) = g(x)$  où  $f$  et  $g$  sont des fonctions.
- Résoudre graphiquement ou à l'aide d'un outil numérique des inéquations de la forme  $f(x) \geq g(x)$  où  $f$  et  $g$  sont des fonctions.

##### Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

- Déterminer par balayage un encadrement ou une valeur approchée d'une solution d'une équation du type  $f(x) = g(x)$  lorsqu'on sait qu'elle existe dans un intervalle donné. Commentaires

#### 5. Fonctions polynômes de degré 2

##### Connaissances

- Fonction polynôme de degré 2 à coefficients réels.
- Nombre de solutions réelles de l'équation  $f(x) = 0$  où  $f$  est une fonction polynôme de degré 2.
- Représentation graphique d'une fonction polynôme de degré 2 donnée sous la forme  $a(x-x_1)(x-x_2)$ .
- Éléments caractéristiques : signe de  $a$ , sommet, ordonnée à l'origine, axe de symétrie.
- Racine réelle d'un polynôme de degré 2.
- Racine(s) et signe d'un polynôme de degré 2 donné sous forme factorisée.

##### Capacités

- Visualiser, à partir de la représentation graphique d'une fonction polynôme  $f$  de degré 2, le nombre possible de solution(s) de l'équation  $f(x) = 0$ .
- Donner l'allure de la représentation graphique d'une fonction polynôme de degré 2 donnée sous forme factorisée.
- Associer une parabole à une expression algébrique de degré 2 donnée.
- Tester si un nombre réel est racine d'un polynôme de degré 2.
- Factoriser un polynôme de degré 2 donné dont les racines réelles sont connues.
- Déterminer les racines et le signe d'un polynôme de degré 2 donné sous forme factorisée.
- Déterminer la deuxième solution d'une équation du second degré possédant deux solutions dont une solution est connue.

##### Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

- Déterminer par balayage un encadrement ou une valeur approchée d'une racine d'une fonction polynôme de degré 2 qui n'est pas donnée sous forme factorisée lorsqu'on sait qu'elle existe dans un intervalle donné. Commentaires

## 6. Fonction dérivée et étude des variations d'une fonction

### Connaissances

- Sécantes à une courbe passant par un point.
- Tangente à une courbe en un point.
- Nombre dérivé.
- Équation réduite de la tangente à une courbe en un point.
- Fonction dérivée d'une fonction dérivable sur un intervalle.
- Notation  $f'$ .
- Fonctions dérivées des fonctions affines et carré.
- Règles de dérivation : dérivée du produit d'une fonction dérivable par une constante, dérivée de la somme de deux fonctions dérivables.
- Lien entre signe de la dérivée d'une fonction sur un intervalle et sens de variation de cette fonction sur cet intervalle.
- Extremum d'une fonction sur un intervalle donné.
- Extremum local et extremum global.
- Fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 2.
- Fonction inverse.

### Capacités

- Construire en un point la tangente à la courbe représentative d'une fonction  $f$  à l'aide d'outils numériques.
- Déterminer, par une lecture graphique, lorsqu'il existe, le nombre dérivé d'une fonction  $f$  en l'abscisse d'un point de la courbe représentative de cette fonction.
- Construire en un point la tangente à la courbe représentative d'une fonction  $f$  connaissant le nombre dérivé en ce point.
- Écrire l'équation réduite de la tangente à une courbe en un point lorsqu'elle existe.
- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 2.
- Étudier, sur un intervalle donné, les variations d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée.
- Dresser son tableau de variations.
- Déterminer un extremum d'une fonction sur un intervalle donné à partir de son sens de variation.
- Dresser le tableau de variations d'une fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 2.
- Étudier la fonction inverse : dérivée, variations, représentation graphique.
- Dresser son tableau de variations.

### Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

- Visualiser la tangente comme meilleure approximation affine de la fonction « à proximité » du point considéré. Commentaires

## 7. Calculs commerciaux et financiers

### Connaissances

- Intérêts simples.
- Taux annuel, mensuel, par quinzaine, journalier.

- Coût total de production.
- Résultat.
- Coût marginal.
- Coût moyen unitaire.

#### **Capacités**

- Calculer le montant d'un capital disponible après  $n$  périodes de placement à intérêt simple.
- Déterminer un taux.
- Calculer un coût total de production, un résultat, un coût marginal.
- Calculer un coût moyen unitaire.

#### **Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :**

- Calculer le montant d'un capital obtenu après  $n$  périodes de placement à intérêts simples.
- Déterminer un coût marginal.
- Déterminer un coût moyen unitaire.

### **8. Géométrie dans l'espace**

#### **Connaissances**

- Solides usuels : le cube, le pavé droit, la pyramide, le cylindre droit, le cône, la boule.
- Section d'un solide par un plan.

#### **Capacités**

- Représenter un solide usuel à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ou d'un logiciel métier.
- Exploiter une représentation d'un solide usuel ou d'un solide constitué d'un assemblage de solides usuels.
- En utilisant un logiciel de géométrie dynamique ou un logiciel métier :
  - réaliser la section d'un solide usuel par un plan;
  - construire la section plane d'un solide passant par des points donnés.

### **9. 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.
- Liste

#### **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.
- Générer une liste.
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer, extraire...).
- Parcourir une liste.
- Itérer une ou plusieurs instructions sur les éléments d'une liste.

## 10. 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 à la faveur des exemples :

- Les connecteurs logiques « 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).