

MATHÉMATIQUES

1. Statistiques à deux variables

Connaissances

- Ajustement d'un nuage de points associé à une série statistique à deux variables quantitatives.

Capacités

- À l'aide d'outils numériques :
 - choisir un modèle adapté pour réaliser un ajustement d'un nuage de points associé à une série statistique à deux variables ;
 - utiliser un ajustement pour interpoler ou extrapoler des valeurs inconnues.

2. Probabilités

Connaissances

- Arbres de probabilités pondérés : noeud, branche, chemin.
- Probabilité conditionnée par un événement de probabilité non nulle.
- Règles de calculs des probabilités.
- Formule des probabilités totales.
- Indépendance de deux événements de probabilités non nulles.
- Dans le cas d'événements indépendants : $p(A \cap B) = p(A) \times p(B)$.

Capacités

- Représenter par un arbre de probabilités pondéré une situation aléatoire donnée.
- Exploiter la lecture d'un arbre de probabilités pondéré pour déterminer les probabilités des événements associés aux différents chemins.
- Dans des cas simples, calculer une probabilité à l'aide de la formule des probabilités totales.
- Montrer que deux événements sont indépendants.

3. Suites numériques

Connaissances

- Suites géométriques de raison strictement positive :
 - définies par la relation $u_{n+1} = u_n \times q$ et la donnée du premier terme ;
 - expression du terme de rang n en fonction du premier terme et de la raison ;
 - sens de variation.
- Somme des n premiers termes d'une suite géométrique.

Capacités

- Calculer un terme de rang donné d'une suite géométrique 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 géométrique.
- Déterminer le sens de variation d'une suite géométrique à l'aide de sa raison q avec $q > 0$ et de son premier terme.
- Calculer la somme des n premiers termes d'une suite géométrique avec ou sans outils numériques.

Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

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

4. Fonctions polynômes de degré 3

Connaissances

- Fonction cube.
- Dérivée de la fonction cube.
- Fonction polynôme de degré 3.

Capacités

- Étudier la fonction cube : dérivée, variations, représentation graphique.
- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 3.
- Dresser, à partir du signe de la dérivée, le tableau de variations d'une fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 3.
- Exploiter le tableau de variations d'une fonction polynôme f de degré inférieur ou égal à 3 pour :
 - déterminer le nombre des solutions de l'équation $f(x) = c$, où c est un nombre réel;
 - déterminer les éventuels extremums locaux de la fonction f .

Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

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

5. Fonctions exponentielles et logarithme décimal

Connaissances

- Fonctions exponentielles de base q , définies sur un intervalle donné par $x \mapsto q^x$ (avec q nombre réel strictement positif et différent de 1).
- Variations des fonctions exponentielles de base q , définies sur un intervalle donné par $x \mapsto q^x$ (avec q nombre réel strictement positif et différent de 1).
- Propriétés opératoires des fonctions exponentielles étudiées.
- Fonction logarithme décimal $x \mapsto \log(x)$.
- Variations de la fonction logarithme décimal.
- Propriétés opératoires de la fonction logarithme décimal.
- Résolution d'équations du type $q^x = a$ et $\log(x) = a$ ou d'inéquations du type $q^x \geq a$ (ou $q^x \leq a$) et $\log(x) \geq a$ (ou $\log(x) \leq a$).

Capacités

- Représenter graphiquement les fonctions exponentielles de base q , définies sur un intervalle donné, par $x \mapsto q^x$ (avec q nombre réel strictement positif et différent de 1).
- Utiliser les propriétés opératoires des fonctions exponentielles étudiées pour transformer des écritures numériques ou littérales.
- Représenter graphiquement la fonction logarithme décimal sur un intervalle donné.
- Résoudre par le calcul, graphiquement, ou à l'aide d'outils numériques des équations du type $q^x = a$ et $\log(x) = a$ ou d'inéquations du type $q^x \geq a$ (ou $q^x \leq a$) et $\log(x) \geq a$ (ou $\log(x) \leq a$).

Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

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

6. Calculs commerciaux et financiers

Connaissances

- Intérêts composés.
- Formule $c_n = c_0(1 + t)^n$.
- Emprunt : remboursement par annuités constantes, remboursement par amortissement constant.
- Coût d'un emprunt.
- Taux mensuel, taux annuel, taux moyen.

Capacités

- Calculer le montant du capital obtenu après n périodes d'un placement à intérêts composés.
- Déterminer la durée n de placement d'un capital initial c_0 à un taux t donné, pour obtenir un capital donné.

Exemples d'algorithmes ou d'activités numériques :

- Calculer le capital obtenu après n périodes de placement à intérêts composés.
- Calculer une durée de placement pour obtenir un capital donné à un taux de placement à intérêts composés connu.
- Calculer le montant des annuités, des mensualités dans le cadre d'un crédit.

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.
- 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.

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 \bar{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).