

VIGNALI Angélique
Professeur de Mathématiques
Lycée du Coudon – La Garde – 83130

Nature : Proposition de pistes sous forme de questions

Objectif pédagogique : Aider les élèves à préparer la nouvelle épreuve orale du baccalauréat.

Voie : Générale – Technologique

Niveau de classe : Première - Terminale

Thématique(s) du programme : Toutes les thématiques

Résumé de l'article :

Vous trouverez dans cet article différents sujets pouvant servir à alimenter la réflexion des élèves sur le choix d'une question d'oral.

PISTES DE REFLEXION POSSIBLES

En lien avec la SVT

1. Comment les Mathématiques permettent-elles de modéliser l'évolution d'une population ?
(Les modèles d'évolution discrets ou continus, Malthus, Verhulst, Volterra, limites et avantages des modèles, ...)
2. Un équilibre stable entre prédateurs et proies est-il possible ?
(Equation différentielle de Lotka-Volterra, ...)
3. Comment modéliser l'évolution de la fréquence des allèles dans une population ?
(Simulations analogique et numérique, ...)
4. Comment trouver la frontière entre une pêche au rendement maximal et une surpêche ?
(Modèle de Schaefer, ...)
5. Comment les Mathématiques peuvent-elles aider à modéliser le refroidissement d'un corps ?
(Modèle de Newton discret et continu, ...)
6. Comment interpréter les résultats d'un test diagnostique en médecine ?
(Faux positifs, intervalle de fluctuation, ...)
7. Comment étudier l'évolution au cours du temps d'une population de noyaux radioactifs ?
Quelles en sont les applications ?
8. Comment étudie-t-on l'élimination d'un traceur radioactif lors d'une scintigraphie ?
(principe de la scintigraphie, loi de décroissance radioactive, comparaison et choix des isotopes, ...)
9. Dans la nature, où trouve-t-on des spirales logarithmiques ?
(Coordonnées polaires, équation polaire, ...)
10. Comment modéliser la croissance spiralée de certains végétaux ?
(Suite de Fibonacci, ...)
11. En quoi une modélisation statistique favorise-t-elle la compréhension des variations climatiques passées ?
12. Quel intérêt y a-t-il à utiliser des échelles logarithmiques ou semi-logarithmiques ?

En lien avec la Physique-Chimie

1. Comment les Mathématiques permettent-elles de modéliser un phénomène périodique ?
(Etude d'exemples, ...)
2. Comment modéliser un oscillateur à l'aide d'une équation différentielle ?
3. Comment effectuer un positionnement GPS ?
(Systèmes d'équations, ...)
4. Pourquoi trouve-t-on des formes paraboliques dans plusieurs applications technologiques ?
(Foyer, loi de Descartes, ...)
5. Quelle est la caustique par réflexion de la courbe de la fonction exponentielle ?
(La chaînette lorsque les rayons sont parallèles à (Oy),)
6. Comment les vecteurs permettent-ils une description du mouvement ?
(Vecteur déplacement, vecteur vitesse instantanée, ...)
7. Comment les logarithmes permettent-ils d'étudier le niveau d'intensité sonore d'un signal ?
8. Peut-on modéliser des phénomènes de radioactivité avec des suites ?
9. Comment décrire la variation de vitesse d'une réaction chimique en fonction de la température ?
(Loi empirique d'Arrhenius, ...)

En lien avec les Arts

1. Comment les Mathématiques interviennent-elles dans la conception de motifs publicitaires ?
(Raccordement de courbes, notion de tangente, pavages...)
2. Quel est le lien entre les notes de musique et la longueur de la corde d'un instrument ?
3. Qu'est-ce que la musique dodécaphonique ?

En lien avec la SES

1. Comment modéliser les préférences de consommateurs ?
(Fonctions convexes et courbes d'indifférence, ...)
2. Comment les Mathématiques interviennent-elles dans la mesure des inégalités de revenus ?
(Répartition de données par déciles, courbe de Lorenz, indice de Gini, ...)
3. Avec quels outils mathématiques peut-on mesurer l'accélération ou le ralentissement d'un phénomène économique ?
(Fonctions modélisant « la vie d'un produit » : fonction logistique, fonction de Gompertz, limites et avantages des modèles ...)
4. Comment les Mathématiques permettent-elles de construire et d'interpréter des sondages ?
(Loi des grands nombres, intervalle de confiance, choix des échantillons, étude critique de sondages, ...)
5. Quel est le lien entre les intérêts composés et le nombre e ?
6. Comment différencier et calculer le taux d'intérêt nominal et le taux d'intérêt réel ?
7. En quoi l'étude des premiers chiffres significatifs d'une table de nombres permet-elle de détecter d'éventuelles fraudes ?
(Loi de Benford, ...)

En lien avec la NSI

1. Comment modéliser le codage RVB des couleurs ?
(Le cube de couleurs, ses sections planes, système TSV, ...)
2. Comment coder la luminosité et les niveaux de gris en informatique ?
(Fonctions associées à certains traitements d'images, ...)
3. Comment construire des suites générant des nombres (pseudo) aléatoires ?
(Carré médian, Fibonacci, congruence linéaire ...)
4. Pourquoi un développeur travaille soit avec des nombres entiers, soit avec une précision donnée ?
5. Quelles sources d'erreurs de calcul sont fréquentes en informatique ?
(Suite de Muller, polynôme de Rump, ...)
6. Comment « mesurer » la performance d'un algorithme ?
(Estimation de temps ou d'espace, comparaison de complexité d'algorithmes, ...)
7. Comment le théorème d'Euler-Fermat intervient-il dans le système RSA ?
(Fonction indicatrice d'Euler, ...)
8. En quoi la notion de récurrence intervient-elle dans l'élaboration et le fonctionnement d'un programme récursif ?

En lien avec l'histoire ou non

1. Une somme infinie de nombres peut-elle être égale à un nombre fini ?
(Limites, suites, ...)
2. Un solide de longueur infinie peut-il avoir un volume fini ?
(Trompette de Gabriel, ...)
3. Comment Giuseppe Peano a-t-il construit axiomatiquement l'ensemble des entiers naturels ?
4. Comment Georg Cantor a-t-il prouvé qu'il existe autant de nombres rationnels que de nombres entiers naturels ?
5. Combien existe-t-il de nombres premiers de la forme an^2+bn+c ?
6. Dans quelle mesure la méthode des indivisibles de Cavalieri est-elle un précurseur du calcul intégral ?
7. Comment approcher une intégrale ?
(Méthode des rectangles, trapèzes, tangentes, Simpson, comparaisons ...)
8. Quelle courbe, tournant autour d'un axe, décrit une surface d'aire minimale ?
(Caténoïde et chaînette, représentation paramétrique, aire, application en architecture, ...)
9. Le nombre Pi peut-il être limite d'une suite de nombres ?
(Exemples, comparaison de vitesse de convergence, ...)
10. Le nombre Pi peut-il être limite de rapports géométriques ?
11. Comment la méthode de Buffon permet-elle d'approcher le nombre Pi ? Quelle est sa précision ?
12. Quelle a été la première fois (connue) qu'une sinusoïde a été tracée ?
(Compagne d'une cycloïde, ...)
13. Comment les fonctions trigonométriques permettent-elles de construire les solutions d'une équation différentielle du second ordre ?
14. Quelles situations concrètes peuvent être modélisées par une équation différentielle du type $y''+w^2y=0$, avec w non nul ?
15. Quelles sont les différences entre les diagrammes de Venn, d'Euler et de Carroll ?
Leurs avantages et leurs inconvénients ?
16. Pourquoi la théorie des probabilités a-t-elle tardé à faire son apparition ?
17. Comment les Mathématiques permettent-elles de modéliser les jeux de hasard ?
(Comparaison de différents jeux, ...)

18. Comment les compagnies aériennes peuvent-elles contrôler le surbooking ?
(Probabilités, statistiques, ...)
19. Quels liens et différences peut-on établir entre probabilités et statistiques ?
(Loi des grands nombres, ...)
20. Pourquoi et comment ont été créés les logarithmes ?
(Besoins en calcul, aire sous hyperbole, principe des tables logarithmiques, ...)
21. Quelles applications pour les fonctions logarithmes ?
(calcul de PH, échelle de Richter, niveau de bruit, ...)
22. Existe-t-il des fonctions continues , dérivables en aucun point ?
(Fonction de Weierstrass, fonction du blanc-manger, ...)