

I Programme de la spécialité maths dans ses grandes lignes

- **Algèbre et géométrie**
 - Combinatoire (dénombrement)
 - Géométrie vectorielle dans l'espace : manipulation des vecteurs, produit scalaire, orthogonalité, distances,
 - Equations cartésiennes de plans, représentations paramétriques de droites
- **Analyse**
 - Suites
 - Fonctions
 - Limites
 - Continuité
 - Dérivation, convexité
 - Primitives, intégrales, équations différentielles
- **Probabilités**
 - Schéma de Bernoulli et loi binomiale
 - Sommes de variables aléatoires
 - Concentration, loi des grands nombres

II Quelques exemples de thèmes

Vous trouverez ci-dessous une liste de thèmes non exhaustifs qui peuvent faire émerger une (ou des) question(s) pour le grand oral. De manière générale, vous pouvez montrer votre intérêt sur un point du programme, donner les grandes étapes d'une démonstration, raconter un point de l'histoire des mathématiques sur une notion donnée pour mieux réfléchir sur les enjeux de demain ou être amenés à réfléchir sur une utilisation des mathématiques en physique-chimie ou en SVT ou en économie.

- **Réflexions sur l'infini** : La notion d'infini (que vous avez rencontrée tôt dans votre scolarité) apparaît à plusieurs reprises dans le programme de spécialité de terminale à propos du raisonnement par récurrence, dans les limites de suites numériques et de fonctions. Il pourrait être utile de faire le lien entre la philosophie et la physique ainsi qu'étudier des textes de Pascal, Descartes, Fermat, Newton, Leibniz, Cantor, Hilbert, Gödel, Russel. Vous pouvez regarder aussi du côté des fractales (triangle de Sierpinski, flocon de Koch, Mandelbrot...) puisque ce sont des objets géométriques « infiniment morcelés ».
- **Probabilités et statistiques** : On peut y associer les mathématiques dans de nombreux domaines (physique, médecine, économie, sociologie...). D'autre part, différentes approximations du nombre π utilisent des méthodes probabilistes : la méthode de Monte-Carlo et la loi des grands nombres. Enfin, peuvent être des axes de recherche, l'étude de paradoxes tels que celui de Saint-Petersbourg ou du Duc de Toscane.
- **Modélisations et phénomènes évolutifs** : En fonction de votre deuxième spécialité et de vos centres d'intérêts vous pouvez choisir de travailler des thèmes bien précis. Comme par exemple : des modèles d'évolution d'une population (proie-prédateur, Malthus, Verhulst), modélisation d'une épidémie (Modèle SIR), du climat, des modèles de gestion des stocks, l'amélioration de la présentation des sondages, la notion de convexité en économie, la

théorie des jeux, la modélisation du fonctionnement du cœur, la chute d'un corps avec ou sans frottements, la mise en équation d'un circuit RLC, la modélisation de l'évolution de la température d'un corps (loi de refroidissement de Newton), la décroissance radioactive, la cinétique chimique, la modélisation d'un son, les modèles de prédiction dans le « Big Data ».

- **Equations** : Equations admettant une solution ou des solutions que l'on ne sait pas calculer. Comment mettre en œuvre cela ? Notion de discrétisation dans le cas d'équations différentielles (lien avec l'informatique).
- **La fonction logarithme népérien** : Une approche historique peut être engagée en 1^{er} lieu. Les fonctions logarithmes sont utilisées dans différents domaines : échelle de Richter, fréquence des notes de musique, distance d'une étoile, PH d'une solution ...
- **Géométrie** : Une réflexion peut être menée sur la représentation de l'espace ainsi que les différentes représentations des vecteurs (point de vue du physicien, de l'informaticien, du mathématicien) ou sur le lien entre l'art et la géométrie (évolution de la perspective dans l'art enrichie par les connaissances en géométrie). Par ailleurs un bilan peut être fait sur les différentes manières de prouver l'orthogonalité (entre deux vecteurs, entre une droite et un plan, entre deux droites, entre deux plans).
- **Histoire des mathématiques** : La notion de fonctions au cours des siècles, les constantes célèbres (π , e , γ , le nombre d'or...), les notations mathématiques ($=$, 0 , Σ , \int , ...) et leurs portées, l'intégrale de Riemann, les travaux de Joseph Fourier, les parcours de femmes mathématiciennes peuvent être des axes d'étude.
- **Utilisation des suites** : Les domaines économiques ou des sciences physiques ou biologiques se prêtent bien à leurs utilisations. L'idée est de faire émerger des exemples bien précis.
- **Expliciter le raisonnement par récurrence** : Donner ses différentes étapes et réfléchir à son utilisation (dans différents points du programme). Un point historique pourrait être exposé.
- **Mathématiques expertes** : Le programme suggère que des problèmes abordés en maths expertes peuvent servir d'appui à des questions pour le grand oral. En voici quelques exemples : résoudre un problème d'arithmétique avec ou sans raisonnement par récurrence, détermination de racines rationnelles d'un polynôme, applications arithmétiques de la fonction logarithme népérien, suites couplées.

III Sitographie

Ci-dessous, une liste non exhaustive de sites internet pouvant être utilisés à profit.

- <http://images.math.cnrs.fr/> : Site Images des mathématiques du CNRS.
- <https://culturemath.ens.fr/> : Site Culture Math de l'ENS Paris.
- <https://www.insmi.cnrs.fr/> : Site de l'Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions (INSMI).
- <https://accromath.uqam.ca/> : Site Accromaths de l'Institut des sciences mathématiques et du centre de recherches mathématiques (Québec).
- <https://blogs.futura-sciences.com/lehning/> : Blog d'Hervé Lehning (Professeur « passionné » de mathématiques).
- <https://interstices.info/> : Site Interstices sur la culture scientifique de l'INRIA
- <http://serge.mehl.free.fr/> : Site sur l'histoire des mathématiques (chronologie et dictionnaire).
- <http://bibmath.net/dico/index.php> : Dictionnaire de mathématiques et autres.
- <https://grand-oral.lerobert.com/9782321015383> : Site du livre « Le Guide du Grand Oral » de Stéphane de Freitas.

- <https://grand-oral.lerobert.com/9782321015383#chapitre-les-ressources-numeriques-pour-les-mathematiques> : Ressources numériques avec des exemples de questions provenant du livre « Le Guide du Grand Oral ».
- <https://www.cijm.org/accueil/articles> : Le site du Comité Internationale des Jeux Mathématiques. Et plus particulièrement les brochures de la collection « Math express » qui sont en ligne.
- <http://gallery.bridgesmathart.org/exhibitions/2021-joint-mathematics-meetings> : Site d'art et mathématiques (galerie en ligne).

IV Bibliographie

Ci-dessous, une liste non exhaustive d'ouvrages de vulgarisation ou de fiction traitant des mathématiques. Certains se trouvent au **CDI** du lycée.

- Les différents magazines Tangente - **CDI**
- Tangente – Les équations de la physique moderne, relativité générale, mécanique quantique – Hors-série n°71 – juil 2019 - **CDI**
- Tangente – Processus itératifs, récurrence, récursivité – Hors-série n°76 – nov 2020 - **CDI**
- Tangente – Mathématiques et économie – Hors-série n°62 – fév 2017 - **CDI**
- La Recherche – Les maths et le réel, comment décoder le réel ? numéro spécial n°31 – sept-nov 2019
- Pour la Science – Les lois du hasard – Numéro collector – nov 19-janv 20
- Pour la Science –Vers une nouvelle théorie de l'infini- n°504 – oct 2019 - **CDI**
- Pour la Science –La foule en équations. Des manifestations aux réseaux sociaux - n°501 – juil 2019 - **CDI**
- Pour la Science –La biologie du nombre d'or. Quand les plantes font des maths- n°490 – août 2018 - **CDI**
- Pour la Science – L'ordre caché des nombres : un champ mathématique en pleine effervescence - Hors-série n°103 – mai-juin 2019 – **CDI**
- Fous d'équations. Les 24 plus belles équations de l'univers - Dana Mackenzie – Flammarion - 2012
- Toutes les mathématiques du monde – Hervé Lehning – Flammarion – 2017
- Le grand roman des maths. De la préhistoire à nos jours – Michaël Launey – 2016 – **CDI**
- Trente livres de mathématiques qui ont changé le monde – Jean-Claude Boudenot et Jean-Jacques Samuëli – Ellipses poche - 2014
- Dictionnaire des mathématiques – Alain Bouvier, Michel George et François Le Lionnais – PUF – 1974 - **CDI**
- Eloge des mathématiques – Alain Badiou avec Gilles Haéri – Flammarion – 2015 - **CDI**
- L'infini en images – Brian Clegg et Oliver Pugh – EDP Sciences – 2016 - **CDI**
- Alex au pays des chiffres – Alex Bellos – Robert Laffont – 2015 - **CDI**
- Le grand roman des maths. De la préhistoire à nos jours – Michaël Launey – 2016 - **CDI**
- Le hasard. Une approche mathématique – Ivar Ekeland et Etienne Lécroart Le Lombard – 2016 - **CDI**
- Brèves de maths (Mathématiques de la planète Terre) – Martin Andler – Nouveau Monde – 2014 - **CDI**
- Une histoire des mathématiques – Amy Dahan-Dalmedico et Jeanne Peiffer – Points – 1996
- Cinq minutes de mathématiques – Ehrhard Behrends – SMF – 2011
- Histoire de mathématiques – Nicolas Bacaër – Cassini - 2008

- La vie rêvée des maths – David Berlinski – Points (sciences) - 2006
- La formule préférée du professeur – Yôko Ogawa – Babel – 2008 - **CDI**
- Oncle Petros et la conjecture de Goldbach – Apostolos Doxiadis – Points – 2002
- La déesse des petites victoires – Yannick Granec – Editions Anne Carrière – 2012
- Logicomix – Alecos Papadatos et Christos Papadimitrou – La Librairie Vuibert – 2018 – **CDI**
- Les rêveurs lunaires : Quatre génies qui ont changé l’histoire – Cédric Villani et Edmond Baudouin – Gallimard et Grasset – 2015 - **CDI**

V Vidéos en ligne

Ci-dessous, une liste non exhaustive de liens vers des vidéos de vulgarisation mathématique.

- <https://www.youtube.com/user/Micmaths> : Chaîne YouTube de Michaël Launey.
- https://www.youtube.com/channel/UCRt-xGEBfuqA3T_InNW2KUQ : Chaîne YouTube AuDi Math du CNRS.
- <https://www.youtube.com/channel/UCtQfQ9La8-NgpW0eJaHSbBg> : Chaîne YouTube de la Société Mathématique de France (SMF).
- <https://www.lebesgue.fr/fr/5min> : Vidéos du centre Henri Lebesgue (regroupement de laboratoires de mathématiques de l’Ouest de la France).
- <https://www.youtube.com/watch?v=exN35XEjyO8&t=20s> : Conférence de Cédric Villani prononcée le 18/03/14 à l’Académie des Sciences– « Quand la terre était trop jeune pour Darwin ».
- <https://www.youtube.com/watch?v=gvsEncNcX3A&list=PLy5f3R-3cA5EPLMX3UeBmLFYQVocQBPgm&index=3> : Conférence de Patrick Gerard prononcée le 12/01/15 à l’Académie des Sciences– « D’Alembert mathématicien et l’équation des cordes vibrantes ».
- <https://www.youtube.com/watch?v=wDwELIFPFL0&list=PLy5f3R-3cA5EPLMX3UeBmLFYQVocQBPgm&index=8> : Conférence de Thibault Damour prononcée le 05/04/16 à l’Académie des Sciences– « Mouvement et rayonnement en relativité ».
- https://www.canal-u.tv/video/institut_fourier/a_la_decouverte_de_la_vie_de_joseph_fourier_et_de_son_oeuvre.47425 : Vidéo de l’Institut de Fourier (Grenoble) sur la vie de Joseph Fourier et de son œuvre.
- <https://www.youtube.com/c/ArithmAntique/videos> : Chaîne YouTube d’Antoine Houlou-Garcia.
- <https://www.youtube.com/channel/UC0NCbj8CxzeCGIF6sODJ-7A> : Chaîne YouTube Science4All.
- <https://www.youtube.com/c/ElJj42/featured> : Chaîne YouTube d’El Jj.
- <https://www.youtube.com/channel/UChbkGPC1SoPkzQuq28ocwRA> : Chaîne YouTube Very Math Trip de Manu Houdart.
- <https://www.youtube.com/c/chatsceptique/videos> : Chaîne YouTube du Chat Sceptique.
- https://www.youtube.com/watch?v=fNk_zzaMoSs&feature=youtu.be : « Qu’est-ce qu’un vecteur ? Essence de l’algèbre linéaire », *en anglais*.
- https://www.youtube.com/channel/UCIUbSRKVVOpWI_xB3soLU1g : Chaîne YouTube Scientificfiz.