

Baccalauréat 2021

Les programmes de mathématiques de la voie technologique



Lucienne SEGA
IA-IPR de mathématiques -

académie
Guiane **É**

RÉGION ACADÉMIQUE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



La voie technologique : sommaire

I. Intentions et choix des programmes de la voie technologique.

II. Programme du tronc commun.

1. Présentation générale.
2. Les différentes parties.
3. Les thèmes d'étude et la contribution à la formation des compétences pour le grand Oral.

III. Préparer la rentrée prochaine en équipe

Les évolutions actuelles au LGT : quelles finalités ?

La voie technologique

Intentions et choix

- Préparer aux poursuites d'études, en particulier IUT et formations technologiques des universités.
- Affermir la maîtrise du CALCUL et les capacités de lecture et d'interprétation graphiques (rituels).
- Limiter les contenus (2 thèmes) à quelques concepts et notions ayant un degré de généralité suffisant pour répondre aux besoins des différentes spécialités tout en permettant de développer des capacités d'abstraction (démonstrations possibles)
- Développer un mode de pensée algorithmique et numérique.
 - ⇒ Une place particulière pour la modélisation :
 - notions à présenter prioritairement de façon contextualisée, de façon numérique ou algorithmique,
 - néanmoins construire les objets et concepts mathématiques de façon suffisamment abstraite.

Mise en œuvre des programmes de la voie la voie technologique

Travail personnel des élèves

Donc ... les six compétences sont à développer ainsi que l'aptitude à l'abstraction

- 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.

Mise en œuvre des programmes de la voie la voie technologique

Travail personnel des élèves

Extrait du préambule des programmes

« Si la classe est le lieu privilégié pour la mise en activité mathématique des élèves, les travaux hors du temps scolaire sont indispensables pour consolider les apprentissages.

Fréquents, de longueur raisonnable et de nature variée, ces travaux sont essentiels à la formation des élèves. Individuels ou en groupe, évalués à l'écrit ou à l'oral, ces travaux sont conçus de façon à prendre en compte la diversité des élèves et permettent le développement des qualités d'initiative tout en assurant la stabilisation des connaissances et des compétences. »



Importance de maintenir un travail hors la classe ;
réduire la longueur mais garder la fréquence ;
diversifier les modalités de travail ;
intégrer la mémorisation du cours et des méthodes.

Mise en œuvre des programmes de la voie la voie technologique

Travail personnel des élèves

Le document ressource, dont le lien suit, est classé au cycle 4 mais il concerne aussi le lycée et donne des pistes pour l'organisation de ce travail.

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/ressources_transversales/93/6/RA16_C4_MATH_travail_des_eleves_547936.pdf

Travail des élèves en mathématiques en dehors de la classe

Ce document précise le rôle et les modalités de mise en œuvre du travail des élèves en dehors de la classe, au collège et au lycée. Centré sur les apprentissages des élèves, il met en lumière :

- la nécessaire articulation entre le travail mené en classe et en dehors de celle-ci ;
- le type d'activités proposées et de productions attendues, qui ne sauraient se limiter aux seuls travaux écrits ;
- les perspectives offertes par les outils numériques.

Tronc commun : Voie technologique

Présentation du programme (sauf STD2A)

Trois parties transversales

- ✓ **Vocabulaire ensembliste et logique**
 - ✓ **Algorithmique et programmation**
 - ✓ **Automatismes**
-
- Capacités devant être travaillées tout au long du cycle.
 - Pas de chapitre spécifique mais enseignement explicite.
 - Reposent essentiellement sur des connaissances établies les années antérieures.
 - Travail sous forme de rituels ou d'activités intégrées au travail des parties thématiques.

Tronc commun : Voie technologique

Présentation du programme (sauf STD2A)

Deux parties thématiques

- **Analyse** pour étudier ou modéliser des évolutions.
- **Statistiques et probabilités** pour interpréter des données et modéliser des phénomènes aléatoires.

Tronc commun : Voie technologique

Présentation du programme (sauf STD2A)

Pour la classe de Terminale : liste indicative de thèmes d'étude.

- permettant d'aller plus loin ;
- se prêtant à la remobilisation des notions du programme dans le cadre de modélisations ou de simulations adaptées à la résolution de nouvelles classes de problèmes ;
- pouvant constituer des supports appropriés au projet évalué lors de l'épreuve orale terminale.

Pour les STL et les STI2D, être attentif à :

- l'articulation nécessaire avec la progression en enseignement de spécialité PC-M ;
- l'intégration d'activités préparant au grand Oral donc développant des compétences langagières et d'argumentation.

A noter que le développement conjoint des compétences raisonner et communiquer sera utile pour tous les élèves.

Tronc commun de la voie technologique : Vocabulaire ensembliste et logique

Classes de 1^{ère} et de Terminale

Travail conduit tout au long de l'année à travers les différents thèmes

⇒ **objectifs essentiels de formation**

- Ensemble, sous-ensemble, complémentaire
- Connecteurs logiques ET, OU, NON en lien avec la création de filtres dans l'analyse des données
- **Différents statuts du signe égal et des lettres en algèbre** (Cf programme du cycle 4)
- Contre-exemples
- Conditions nécessaires, suffisantes, CNS
- **Quantificateurs en langage naturel** (poursuite du travail engagé depuis le cycle 4)

Tronc commun de la voie technologique

Automatismes

- S'appuient essentiellement sur des connaissances étudiées lors **des années antérieures**
 - Comportent des connaissances, des procédures, des méthodes et des stratégies
 - Vise à entretenir des habiletés en calcul et en lecture graphique
 - Travaillés notamment grâce aux rituels (questions flash, activité mentales...)
- ⇒ **A travailler donc, dans la continuité du cycle 4 et de la seconde, d'où la progressivité à construire en équipe.**

Tronc commun de la voie technologique

Automatismes

Classe de 1^{ère}

Programme découpé en 2 blocs (E3C)

- Calcul numérique et algébrique
- Pourcentages: proportions et évolutions
- Fonctions et représentations graphiques
- Évolutions et variations
- Représentations graphiques de données chiffrées

Tronc commun de la voie technologique

Automatismes

Classe de Terminale

- Reprise de la liste des automatismes du programme de première
- +
- reconnaître une situation contextualisée se modélisant par une suite géométrique dont on identifie la raison.
- calculer la dérivée d'une fonction polynomiale de degré inférieur ou égal à 3
- calculer le coefficient directeur de la tangente en un point à une courbe à l'aide de la dérivée.
- déterminer le signe d'une expression factorisée du second degré à l'aide d'une image mentale de la courbe représentative de la fonction correspondante ;
- déterminer graphiquement le coefficient directeur d'une tangente.

Tronc commun de la voie technologique

Analyse

Classe de 1^{ère} et de Terminale

- Avant d'être définies de manière formelle et générale, notions à présenter à partir de
 - ❖ contextes familiers aux élèves (emprunts, placements, coûts, vitesses...);
 - ❖ représentations fournies par les outils numériques (calculatrice, tableur, logiciel de géométrie dynamique ou de programmation).
- Utilisation des outils numériques pour illustrer les propriétés mathématiques.
- Propriétés admises ou généralisées le plus souvent.
- Certaines propriétés peuvent être démontrées.

Tronc commun de la voie technologique

Analyse

Classe de 1^{ère} et de Terminale

- Démarche inductive facilitant l'accès progressif à l'abstraction (un des enjeux de l'enseignement des mathématiques au cycle terminal).
- Mise en application des modèles dans des situations internes ou externes aux mathématiques.
 - ⇒ consolider les habiletés en calcul,
 - ⇒ développer les capacités de raisonnement,
 - ⇒ étudier des systèmes évolutifs de différentes natures.

Tronc commun de la voie technologique

Analyse

Classe de 1^{ère}

- Les suites comme **modèles mathématiques d'évolutions discrètes**
 - suites arithmétiques : évolutions absolues constantes (croissance linéaire)
 - suites géométriques (à termes strictement positifs : évolutions relatives constantes (croissance exponentielle)).
- Les fonctions comme **modèles mathématiques d'évolutions continues**
 - Fonction polynôme de degré 2
 - Fonction polynôme de degré 3
- Dérivation **comme concept mathématique traduisant une évolution instantanée**
 - Point de vue local
 - Point de vue global

Classe de Terminale

- ✓ *Consolidation et approfondissement des notions étudiées en 1^{ère} sur les suites.*
- ✓ *Élargissement de la gamme des fonctions étudiées en 1^{ère}.*
- Suites arithmétiques et géométriques (uniquement à termes positifs pour les suites géométriques).
- Fonctions exponentielles :
 - (prolongement de a^n à a^x)
 - passage du discret au continu.
- Cas particulier de $a^{1/n}$ pour le calcul de taux d'évolution moyens.
- Fonction logarithme décimal
 - $\log b$ unique solution de l'équation $10^x = b$, pour $b > 0$.
- Fonction inverse.

Tronc commun de la voie technologique

Analyse

Quelques démonstrations qu'il est possible de faire :

Classe de 1^{ère}

- ❑ Démontrer que la dérivée d'une fonction monotone est de signe constant.
La réciproque est admise mais expliquée.

Classe de Terminale

- ❑ $\log(a + b) = \log(a) + \log(b)$
- ❑ Utiliser $\log(a + b) = \log(a) + \log(b)$ pour établir le logarithme de l'inverse puis du quotient et $\log(a^n)$ pour de petites valeurs de n.
- ❑ Etablir la formule de dérivation de la fonction inverse.

Tronc commun de la voie technologique

Statistiques et probabilités

En Statistiques

- En première: étude de couples de variables catégorielles, via les tableaux croisés.
- En terminale: étude de variables quantitatives, représentées par des nuages de points. Recherche d'ajustements pertinents, affines ou non, de ces nuages, dans le but de réaliser des interpolations ou des extrapolations.

En probabilités

- **Notion** de probabilité conditionnelle introduite en classe de première.
- **Formalisation** en terminale et **définition** de l'indépendance de deux événements.
- Répétition de n épreuves aléatoires identiques et indépendantes de Bernoulli travaillée en première avec **les arbres**.
- En terminale, **définition** des coefficients binomiaux et formalisation de la loi binomiale.
- Activités de programmation, au tableur ou en langage Python, particulièrement en terminale, pour automatiser certains calculs et obtenir des résultats inaccessibles à la main.

Tronc commun de la voie technologique

Statistiques et probabilités

Classe de 1^{ère}

- Croisement de deux variables catégorielles (**qualitatives**).
- Probabilités conditionnelles.

Attention pas d'arbre

- Modèle associé à une expérience aléatoire à plusieurs épreuves indépendantes.
- Variable aléatoire.

Classe de T^{1^e}

- Statistiques

Séries statistiques à **deux variables quantitatives** : nuage de points, ajustement affine (au jugé, par la méthode des moindres carrés)

- Probabilités

- Probabilités **conditionnelles** (conditionnement, indépendance, probabilités totales).

- Variables aléatoires discrètes finies

- Espérance d'une variable aléatoire ;
- Loi binomiale, coefficients binomiaux (nombre de chemins de l'arbre), espérance (admise).

Tronc commun de la voie technologique

Statistiques et probabilités

Démonstrations en Terminale

- La formule des probabilités totales est mise en relation avec l'arbre. Elle est démontrée dans le cas d'une partition de l'univers en deux ou trois événements, la notion de partition d'un ensemble étant présentée sans formalisme.
- La formule de Pascal $\binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} = \binom{n}{k}$ est établie à partir d'un raisonnement sur le nombre de chemins dans l'arbre.

Tronc commun de la voie technologique

Algorithmique et programmation (hors STD2A)

Mêmes contenus en classe de 1^{ère} et en classe de Terminale

Contenus et compétences

- **Variables :**
- **Fonctions :**
- **Listes** (extension, compréhension, manipulation sur les éléments d'une liste 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.

Tronc commun de la voie technologique

Algorithmique et programmation (hors STD2A)

Classe de 1^{ère}

9 Situations algorithmiques

- 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 fr
- 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 $k \in \{1; 2; 3\}$.

Tronc commun de la voie technologique

Algorithmique et programmation (hors STD2A)

Classe de T^{1e}

8 Situations algorithmiques

- Ecrire en Python une fonction qui calcule la somme des n premiers carrés, cubes ou inverses.
- Intercaler entre deux points déjà construits un troisième point ayant pour abscisse (respectivement pour ordonnée) la moyenne arithmétique (respectivement géométrique) des abscisses (respectivement des ordonnées) des deux points initiaux.
- Automatiser le calcul de $\sum_i (y_i - (ax_i + b))^2$
- Rechercher un couple $(a ; b)$ minimisant cette expression;
- Générer un triangle de Pascal
- Représenter par un diagramme en bâtons la loi de probabilité d'une binomiale.
- Calculer l'espérance d'une variable aléatoire.
- Représenter graphiquement l'espérance d'une binomiale (à p ou n fixé) pour justifier son expression.

**Les situations algorithmiques sont obligatoires.
A traiter avec Python ou un tableur.**

Tronc commun de la voie technologique

Géométrie (STD2A) - Pour information

Classe de 1^{ère}

■ Géométrie plane

Figures régulières (exemples de polygones réguliers, de frises ou de pavages).

■ Géométrie dans l'espace

Repérage. Perspective cavalière. Solides.

Classe de Terminale

■ Géométrie plane

coniques comme sections planes d'un cône de révolution ; tangentes à une conique.

■ Géométrie dans l'espace

La perspective centrale

Tronc commun de la voie technologique

Grand Oral

Grand oral Voie T (coefficient 14)

BO spécial du 13 février 2020

https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=39449

Pour la voie technologique l'épreuve s'appuie sur l'EDS (enseignement de spécialité) donnant lieu à un projet.

Tronc commun de la voie technologique

Thème d'étude pouvant contribuer à la préparation au **Grand Oral**

Quelle est la place des mathématiques ?

La formation en mathématiques peut :

- d'une part apporter des outils dans le cadre du projet,
- d'autre part former à l'argumentation.

Extrait du BO : *Finalité de l'épreuve*

« L'épreuve permet au candidat de montrer sa capacité à prendre la parole en public de façon claire et convaincante. Elle lui permet aussi de mettre les savoirs qu'il a acquis, particulièrement dans ses enseignements de spécialité, au service d'une argumentation, et de montrer comment ces savoirs ont nourri son projet de poursuite d'études, voire son projet professionnel. »

Tronc commun de la voie technologique

Thème d'étude pouvant contribuer à la préparation au **Grand Oral**

Liste indicative de thèmes :

- Optimisation linéaire et régionnement du plan,
 - Méthode de Monte-Carlo,
 - Simulation de marches aléatoires,
 - Initiation aux graphes, ordonnancement.
-
- Etude à mener via la résolution de problèmes.
 - Privilégier la modélisation ou la simulation tout en mobilisant des contenus et des capacités du programme.
 - Apports théoriques à limiter au strict nécessaire et introduits au fil des situations proposées.

Des pistes de travail pour préparer la rentrée à venir

Un travail doit être conduit en équipe de façon collaborative, notamment concernant le lien avec la classe de seconde :

- Etoffer la progression de 1^{ère} en intégrant les automatismes,
- Préparer une progression pour la terminale (bien identifier les différences entre les anciens et les nouveaux programmes),
- Intégrer dans cette progression le travail sur les automatismes.
- **FAIRE LE LIEN AVEC LA CLASSE DE SECONDE**
- Reprendre et étoffer la progression de 2^{nde} en intégrant les automatismes.
- Travailler les démonstrations à faire avec les élèves **en se référant aux apports du stage qui a eu lieu cette année sur le raisonnement.**

***« Enseigner,
ce n'est pas remplir un vase,
mais allumer une flamme »***

Aristophane
(parfois attribué à Montaigne)