



RÉGION ACADÉMIQUE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



**ZOOM
SUR :**

Baccalauréat 2021
Les programmes de la spécialité mathématiques
De la voie générale

LA PARTIE « ANALYSE »



Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Première

- **Analyse**
 - Dérivation
 - Variations et courbes représentatives des fonctions
 - Fonction exponentielle
 - Fonctions trigonométriques

Terminale

- **Analyse**
 - Suites
 - Limites des fonctions
 - Compléments sur la dérivation
 - Continuité des fonctions d'une variable réelle
 - Fonction logarithme
 - Fonctions sinus et cosinus
 - Primitives, équations différentielles
 - Calcul intégral

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Difficultés rencontrées en licence et en CPGE, 1ère année :

- Le calcul sous toutes ses formes.
- L'analyse : travail sur des ensembles d'objets, et sur la structure de ces ensembles, plutôt que sur les objets eux-mêmes.



Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Les fonctions comme outils mathématiques

- Un panel de fonctions de référence.
- Des fonctions de variable continue pour modéliser
 - des phénomènes continus,
 - mais aussi des phénomènes discrets,
 - des modèles de croissance.
- Des équations différentielles pour modéliser des évolutions particulières liant une grandeur et sa variation instantanée.

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Les fonctions comme outils mathématiques

Dialogue entre le discret et le continu au lycée.

- Fonctions de variable discrète dans le programme de seconde.
- Expliciter les allers-retours entre discret et continu :
 - l'utilisation d'une fonction pour modéliser un phénomène discret,
 - la discrétisation d'un modèle continu (exemple : temps dans des algorithmes).

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Les fonctions comme outils mathématiques

- Plus de techniques de calcul en analyse.
- Renforcement sensible sur suites, limite des fonctions, compléments sur la dérivation, continuité, logarithme, fonctions sinus et cosinus, primitives, équations différentielles, calcul intégral.
- Exigence accrue en technique et concepts.
- Premières croissances comparées.
- Dérivée des fonctions composées.
- Intégration par parties.

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

De la
fonction
outil ...

... à la
fonction
objet

En s'appuyant sur :

les différents registres de représentation.

- **NUMERIQUE** : tableau de valeurs
- **GRAPHIQUE** : courbes
- **ALGEBRIQUE** : formules
- **SYMBOLIQUE** : représentations formelles
- **SCHEMATIQUE** : tableau de variations

les différents points de vue.

- **Ponctuel** : → propriétés ponctuelles, valeur d'une fonction en un point, signe d'une fonction en un point...
- **Global** : → propriétés globales monotonie, parité, périodicité, continuité et dérivabilité sur un intervalle ...
- **Local** : → propriétés locales met en jeu la notion de voisinages (continuité, dérivabilité en un point, limites...).

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Les différents registres de représentation.

- Chacun de ces registres est plus ou moins porteur de sens et d'informations, sans toujours être suffisant.
- L'articulation entre ces registres est un travail important en seconde, mais à poursuivre.
- Exemple du registre graphique : de la représentation graphique d'une fonction particulière à l'exemple générique comme appui de preuves formelles (théorème des valeurs intermédiaires en terminale puis plus tard, théorème de Rolle, des accroissements finis ...).
Demander à l'élève de produire une courbe correspondant à une fonction vérifiant certaines propriétés numériques, dont le tableau de variation est donné ...
- Utilisation et production d'exemples génériques par l'enseignant et par l'élève (sur des cas simples).
- Constat national (IG) sur la difficulté de l'acquisition du registre schématique en seconde (prévalence de la courbe sur le tableau de variation).

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Les différents points de vue.

- La représentation mentale de la droite des réels doit sûrement être renforcée pour bon nombre d'élèves.
- Difficulté de passage pour certains élèves du point de vue ponctuel (point de vue essentiellement développé lors de la première rencontre au collège) au point de vue global (courbe, implicitement continue pour les élèves, mais perçue comme agrégat de points juxtaposés). Nécessité d'enseignement explicite.
- Importance de l'articulation entre point de vue local et global en première (dérivation).
- Point de vue local développé dans le sup (comportement local étudié, développement limité en un point donné ...) mais il est important de ne pas perdre de vue l'aspect global en terminale (le registre algébrique n'est pas toujours le plus propice à la compréhension des aspects globaux).

**Spécialité en voie générale : présentation du programme
Analyse.**

Véritable volonté dans le programme d'illustrer les différents points de vue en mobilisant les différents registres.

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

Quelques exemples d'articulation registres / points de vue.

Tableau de valeurs : registre numérique, point de vue ponctuel.

Risque : certains élèves s'appuient sur les propriétés et relations ponctuelles pour inférer des propriétés globales.

Par exemple : si $f(2) < f(3)$ alors f est une fonction croissante sur $[2;3]$.

Tableau de variation : registre schématique, point de vue global, éventuellement local et ponctuel.

Question du contrat didactique : place et rôle du tableau de variation entre la seconde, la terminale, le supérieur.

Courbes : registre graphique, point de vue global, mais aussi local pour les limites et les tangentes.

Objectif : dépasser le point de vue ponctuel (courbe tracée point par point).

Formule explicite : registre algébrique, point de vue global.

Etablir des propriétés globales à partir d'un travail ponctuel sur un élément générique et une mobilisation de quantificateurs.

Spécialité en voie générale : présentation du programme

Analyse.

LA MONTÉE EN PUISSANCE DE L'ABSTRACTION (VERS LE REGISTRE FORMEL)

- Fonction paire, impaire dans leur généralité. Traduction géométrique (**seconde**).

Fonction générique vérifiant des propriétés

- Définition de la fonction exponentielle, comme unique fonction dérivable sur \mathbb{R} vérifiant $f' = f$ et $f(0) = 1$ (**première**)

Fonction nommée, sans expression algébrique au départ

- Les élèves découvrent en situation le concept d'équation dont l'inconnue est une fonction..... On note aussi que, pour certaines fonctions, on ne dispose pas de primitive explicite. (**terminale**)

Fonction inconnue (statut de la lettre) - Famille de fonctions