



RÉGION ACADÉMIQUE
GRAND EST

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



La spécialité Mathématiques en terminale

Focus sur les fonctions

2019

2020

◆ année des
mathématiques

Les fonctions de la seconde à la spécialité de terminale : de l'outil à l'objet

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

Construction du concept en mobilisant

- **différents registres** de représentation
- **différents points de vue**, et en les articulant les uns aux autres.

Différents registres de représentations

- **Numérique** → représentations en tableau de valeurs
- **Graphique** → courbes
- **Algébrique** → formules
- **Schématique** → tableau de variations
- **Symbolique** → représentations formelles

Chacun de ces registres est plus ou moins porteur de sens et d'informations, sans toujours être suffisant.
Comment les enrichir au lycée pour mieux préparer le supérieur ?

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, etc.
- **Local** → propriétés locales
Met en jeu la notion de voisinages (continuité, dérivabilité en un point, limites).

Comment travailler davantage les différents points de vue ? Comment les mettre en relation ?

Articulations registres / points de vue

- **Tableau de valeurs** (registre numérique, point de vue ponctuel)

Risques : certains élèves s'appuient sur les propriétés et relations ponctuelles pour inférer des propriétés globales. Exemple : $f(3) < f(4)$ donc f est une fonction croissante.

- **Tableau de variation** (registre schématique, point de vue global, éventuellement local et ponctuel)

Risque : rupture du contrat didactique du secondaire au supérieur

- **Courbes** (registre graphique, point de vue global, mais aussi local pour les limites et les tangentes)

L'objectif est de dépasser le point de vue ponctuel (courbe tracée point par point)

- **Formule explicite** (registre algébrique, point de vue global) : le registre algébrique permet d'établir des propriétés globales à partir d'un travail ponctuel sur un élément générique et une mobilisation de quantificateurs.

Compléments sur la dérivation et convexité

Capacités attendues (extrait du programme)

- Calculer la dérivée d'une fonction donnée par une formule simple mettant en jeu opérations algébriques et composition.
- Calculer la fonction dérivée, déterminer les limites et étudier les variations d'une fonction construite simplement à partir des fonctions de référence.
- Démontrer des inégalités en utilisant la convexité d'une fonction.
- Esquisser l'allure de la courbe représentative d'une fonction f à partir de la donnée de tableaux de variations de f , de f' ou de f'' .
- Lire sur une représentation graphique de f , de f' ou de f'' les intervalles où f est convexe, concave, et les points d'inflexion. Dans le cadre de la résolution de problème, étudier et utiliser la convexité d'une fonction.

La montée en puissance de l'abstraction

- Fonction paire, impaire dans leur généralité (traduction géométrique en seconde)
- Définition de la fonction exponentielle comme unique fonction dérivable sur \mathbb{R} vérifiant $f' = f$ et $f(0) = 1$ (première)
- Le concept d'équation dont l'inconnue est une fonction. Les élèves le découvrent en situation. On note aussi que, pour certaines fonctions, on ne dispose pas de primitive explicite (terminale)