

Rappel – Cours non su implique une note strictement inférieure à 10.

■ Objectifs et savoir-faire

Chapitre B – Calculs de sommes et de produits

Reprise **intégrale** des objectifs et savoir faire détaillés dans les programme des semaines précédentes.

Chapitre C – Fonctions usuelles : consolidations des acquis

- ▶ Maîtriser toutes les notions « élémentaires » relatives aux fonctions : image d'un élément de l'ensemble de départ, antécédent(s) d'un élément de l'ensemble d'arrivée, restriction, notation $\mathcal{F}(E, F) = F^E$, graphe d'une fonction (représentation graphique dans le cas d'une fonction réelle de la variable réelle).
- ▶ Savoir déterminer l'ensemble de définition d'une fonction donnée, par exemple, par une formule.
- ▶ Maîtriser la notion (et l'écriture en langage mathématique) d'image d'une partie de l'ensemble de départ. Si $f : E \rightarrow F$ et $A \subset E$ il s'agit de $f(A)$.
- ▶ **Attention** – Au lieu de parler d'image réciproque d'une partie de l'ensemble d'arrivée avec la très dangereuse notation $f^{-1}(B)$, nous avons parler du « **tiré en arrière** » de B par f noté $f^{\leftarrow}(B)$. *Nous conserverons ce vocabulaire et cette notation un certain temps, pour éviter les confusions.*
- ▶ Connaître la définition et maîtriser l'écriture en langage mathématiques des opérations sur les fonctions : opérations algébriques et (pseudo-nouveauté) **composition**.
- ▶ Savoir déterminer l'ensemble de définition d'une fonction composée.
- ▶ Savoir écrire en langage mathématique et être capable d'exploiter les propriétés éventuelles d'une fonction réelle de la variable réelle : parité, périodicité, monotonie, notion de fonction majorée, minorée, bornée (et donc de majorant et minorant), notion de maximum et de minimum.
- ▶ Savoir démontrer sans aucune hésitation et en écrivant d'une manière mathématiquement irréprochable des propriétés élémentaires telles que : la somme de deux fonctions croissantes est croissante, la composée de deux fonctions croissantes est croissante, la composée d'une fonction croissante et d'une fonction décroissante est décroissante, etc.
- ▶ Connaître la définition de la dérivabilité d'une fonction en un point et l'interprétation géométrique de cette propriété.
- ▶ Savoir utiliser la définition de la dérivabilité pour étudier la dérivabilité d'une fonction en un point et calculer la valeur éventuelle du nombre dérivé en ce point.
- ▶ Connaître sans hésitation l'équation cartésienne de la tangente en un point (en cas de dérivabilité) et savoir la justifier très rapidement.
- ▶ Maîtriser les règles de dérivation (opérations algébriques et composition).
- ▶ Savoir obtenir une formule générale des dérivées successives d'une fonction par la méthode « calculs explicites des premières dérivées, conjecture, puis validation par récurrence » (étant entendu que cette méthode peut ne pas aboutir suivant les cas).
- ▶ Savoir dériver une fonction à valeurs complexes, soit directement (avec les règles de calculs usuelles), soit en dérivant séparément partie réelle et imaginaire. Savoir exploiter le fait que le résultat est le même (par exemple : passer en complexe pour simplifier un calcul). **NB** - *Le chapitre sur les nombres complexes n'ayant pas encore été traité, nous n'avons pas encore mis en pratique la méthode précédente de « passage en complexes ».*
- ▶ Savoir exploiter le lien entre (stricte) monotonie est le signe d'une dérivée.
- ▶ Connaître et savoir mettre en œuvre le plan général d'étude d'une fonction.
- ▶ Connaître et savoir mettre en œuvre la méthode usuelle pour rechercher une éventuelle asymptote oblique.
- ▶ Connaître et savoir exploiter toutes les propriétés usuelles (vue en cours) des fonctions suivantes : fonctions puissances (exposant entier relatif seulement pour l'instant), racine carrée, valeur absolue, fonctions polynomiales, fonctions rationnelles (quotient de fonctions polynomiales), fonction exponentielle, logarithme népérien. **NB** - *Les fonctions trigonométriques n'ont pas encore été traitées, mais les connaissances et capacités élémentaires vues dans le cycle terminal à leurs propos sont bien entendu à connaître.* **Attention** - *Aucun rappel de trigonométrie n'a encore été fait.*

Attention – L'exercice C10 (portant sur des études de limites) n'a pas encore été corrigé.

■ Questions de cours exigibles (énoncé précis et démonstration)

- Q4.** Somme de références : $\sum_{k=1}^n k$ et $\sum_{k=1}^n k^2$.
- Q5.** Formule du binôme de de Newton.
- Q6.** Définition de la dérivabilité d'une fonction en un point. Puis étude détaillée de la dérivabilité de $x \mapsto \sqrt{x}$ sur \mathbb{R}_+ .
- Q7.** Fonctions puissances $x \mapsto x^n$ avec $n \in \mathbb{Z}$.
– Sans démonstration : ensemble de définition, dérivée, variations et allure de la courbe (plusieurs cas).
– Avec démonstration : valeur de la dérivée dans le cas où $n \geq 1$.
- Q8.** Croissance comparées (de x , $\ln(x)$ et e^x) : énoncés des quatre limites usuelles, démonstration pour $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x)}{x}$.