Semaine n° 18 : du 27 janvier au 31 janvier

Lundi 27 janvier

- **Cours à préparer : Chapitre XVII - Dérivabilité**
  — *Partie 2.5 :* Théorème de la limite de la dérivée.
  — *Partie 2.6 :* Utilisation du théorème des accroissements finis pour l'étude de certaines suites récurrentes.
- **Exercices à rendre en fin de TD** - *(liste non exhaustive)*
  — **Feuille d'exercices nº 16 :** exercices 15, 16, 17, 19.
  — **Feuille d'exercices nº 17 :** exercices 4, 5.

Mardi 28 janvier

- **Cours à préparer : Chapitre XVII - Dérivabilité**
  — *Partie 3 :* Fonction complexe dérivable ; inégalité des accroissements finis pour les fonctions complexes.
  — *Partie 4.2 :* Fonction convexe, fonction concave ; inégalité de Jensen ; théorème des trois pentes ; position de la courbe d'une fonction convexe par rapport à ses sécantes.
  — *Partie 4.3 :* Caractérisation des fonctions convexes dérivables, des fonctions convexes deux fois dérivables ; position de la courbe d'une fonction convexe dérivable par rapport à ses tangentes ; point d'inflexion.
- **Exercices à corriger en classe**
  — **Feuille d'exercices nº 17 :** exercice 12.

Jeudi 30 janvier

- **Cours à préparer : Chapitre XVIII - Fractions rationnelles**
  — *Partie 2.1 à 2.4 :* Partie entière d'une fraction rationnelle ; partie polaire associée à un pôle ; décomposition en éléments simples dans $\mathbb{C}(X)$, dans $\mathbb{R}(X)$.
  — *Partie 2.5 :* Méthodes de calcul de décomposition en éléments simples : simplification par symétrie, parité, imparité ; simplification par conjugaison dans le cas réel ; multiplication par $(X-\lambda)^m$ où m est la multiplicité du pôle λ ; résidus ; évaluation ; identification.
- **Exercices à corriger en classe**
  — **Feuille d'exercices nº 17 :** exercices 11, 14, 16.

Vendredi 31 janvier

- **Cours à préparer : Chapitre XVIII - Fractions rationnelles**
  — *Partie 2.6 :* Décomposition de $\frac{P'}{P}$.
  — *Partie 3 :* Application au calcul intégral.

Échauffements

Mardi 28 janvier

- *Cocher toutes les assertions vraies :* Soit P un polynôme de $\mathbb{C}[X]$ de degré n dont les racines sont toutes simples. Lequel des polynômes suivants est forcément à racines simples ?
  ☐ $P\left(X^2\right)$
  ☐ $P(X)^2$
  ☐ $P(X+2)$
  ☐ $P(X)+2$
- *Cocher toutes les assertions vraies :* Soient f et g deux fonctions de classe $\mathscr{C}^n$ sur $[a,b]$.
  ☐ Alors $f+g$ est de classe $\mathscr{C}^n$ sur $[a,b]$ et $\forall x \in [a,b]$, $(f+g)^{(n)}(x) = f^{(n)}(x) + g^{(n)}(x)$.
  ☐ Alors $f \times g$ est de classe $\mathscr{C}^n$ sur $[a,b]$ et $\forall x \in [a,b]$, $(f \times g)^{(n)}(x) = f^{(n)}(x) \times g^{(n)}(x)$.
  ☐ Alors $f \circ g$ est de classe $\mathscr{C}^n$ sur $[a,b]$ et $\forall x \in [a,b]$, $(f \circ g)^{(n)}(x) = f^{(n)}(x) \circ g^{(n)}(x)$.

Jeudi 30 janvier

- Soit $f : x \mapsto \frac{\sqrt{1+2x}-1}{x}$. La fonction f est-elle prolongeable par continuité en 0 ? Si oui. ce prolongement est-il dérivable en 0 ?
- *Cocher toutes les assertions vraies :* Soit f une fonction réelle, définie sur un intervalle I. On note $J = f(I) = \{f(x)\ ,\ x \in I\}$ l'ensemble de ses images.
  ☐ si f est continue et strictement monotone, elle est bijective de I dans J.
  ☐ si f est continue et dérivable, elle est bijective de I dans J.
  ☐ si f est strictement monotone, elle est injective.
  ☐ si f est bijective de I dans J, elle est strictement monotone.
  ☐ si f est bijective de I dans J et strictement monotone, elle est continue.
  ☐ si f est bijective de I dans J et continue, elle est strictement monotone.

Vendredi 31 janvier

- Déterminer une primitive de $t \mapsto \dfrac{1}{2t^2 - 4t + 10}$
- *Cocher toutes les assertions vraies :* Soit f la fonction qui à tout réel x associe $x\mathrm{e}^{-x^2}$
  ☐ f est de classe $\mathscr{C}^1$ sur $\mathbb{R}$ et $\forall x \in \mathbb{R}$, $f'(x) = 2x\mathrm{e}^{-x^2}$.
  ☐ f est de classe $\mathscr{C}^\infty$ sur $\mathbb{R}$ et $\forall k \in \mathbb{N}, \exists P_k \in \mathbb{R}[X]$, $\forall x \in \mathbb{R}$, $f^{(k)}(x) = P_k(x)\mathrm{e}^{-x^2}$.
  ☐ $x \longmapsto -\dfrac{1}{2}\mathrm{e}^{-x^2}$ est une primitive de f sur $\mathbb{R}$.