# Contrôle de Connaissances 2
## Mathématiques (OML) - 2024

Vous serez interrogé.e, durant 30 minutes, sur les questions suivantes durant la séance de TD de la semaine 50 voire 52.
Les réponses doivent être complètes et justifiées.

1. Donner la définition d'une fonction $f$ dérivable en $x_0$.
   Donner une équation de la tangente à la courbe de $f$ en $x_0$.
2. Soient $n$ et $\alpha$ des entiers non nuls, $u$ étant une fonction dérivable sur $\mathbb{R}$.
   Rappeler les dérivées des fonctions $\mathrm{e}^u$, $\ln u$, $u^n$ et $f : t \mapsto \sin(\omega t + \varphi)$.
   Donner une primitive de $u'u^\alpha$.
3. Donner un équivalent de $\sin x$ en 0 et démontrer ce résultat.
4. A l'aide d'équivalents, déterminer la limite en 0 de $x \mapsto \dfrac{\sin 3x}{2x}$ et la limite en $+\infty$ de $x \mapsto \dfrac{x^2-1}{x^2+2}$.
5. A l'aide d'équivalents, déterminer la limite en 0 de $x \mapsto \dfrac{\ln(1+3x)}{2x}$ et la limite en $+\infty$ de $x \mapsto \dfrac{\ln x - 2}{\ln x + 2}$.
6. Étudier la fonction cosh : $x \mapsto \dfrac{\mathrm{e}^x + \mathrm{e}^{-x}}{2}$.
7. Soit $A$ un réel strictement positif.
   On considère $f$ définie sur $[0;+\infty[$ par $f(t) = A\left(1 - \mathrm{e}^{\frac{-t}{\tau}}\right)$.
   Étudier les variations de $f$ et établir son tableau de variations.
8. Donner la définition d'une fonction $f$ intégrable sur $[a;b]$ au sens de Riemann.
   Utiliser cette définition pour montrer que l'intégrale d'une fonction $f$ positive sur $[a;b]$ est positive.
9. Déterminer une primitive de la fonction $x \mapsto -3 - \dfrac{4}{x^2} + \dfrac{1}{x^3} - \dfrac{2}{x^4} + \dfrac{4}{x^5}$.
10. Déterminer une primitive de la fonction $x \mapsto x\mathrm{e}^{x^2} + \dfrac{1}{x^2} + \dfrac{4}{(3x+2)^4}$.