

**Lecture 1** (Dérivée d'ordre supérieure).

**Question 1.** Si  $f(x) = x^{19} + x - 1$ ; calculer  $f^{(19)}(x)$ ,  $f^{(20)}(x)$ .

**Question 2.** Si  $f(x) = \ln x$ ; calculer  $f^{(5)}(x)$ .

**Question 3.** Calculer la dérivée de  $f(x) = \frac{2\sqrt{x}(x-1)e^{-x}}{9}$

**Question 4.** Calculer la dérivée de  $g(t) = \frac{e^t - 2t}{e^t + t}$

**Question 5.** Calculer  $f'(0)$  si  $f(x) = \frac{1+x^2}{e^x}$ .

**Question 6.** Soit  $F(x) = \ln(x + \ln(x))$ . Trouve  $F'(x)$ .

**Question 7.** Calculer la dérivée de  $f(x) = x^2 \ln(x)$

**Question 8.** Calculer la dérivée de  $F(y) = \frac{\ln(y)}{e^y}$

**Question 9.** Calculer la dérivée de  $f(x) = \ln x^4 + \ln^4 x$

**Question 10.** Soit  $L(x) = \ln(\sqrt{\ln(x)})$ . Calculer  $L'(x)$ .

**Question 11.** Soit  $h(x) = 2^x 3^x$ . Calculer  $h'(x)$ .

**Question 12.** Calculer la dérivée de  $L(x) = 2^x 3^{-x}$

**Question 13.** Calculer la dérivée de  $g(x) = 2^x 3^{x^2}$

**Lecture 2** ( Dérivée exponentielle, logarithmiques et dérivation implicite ).

**Question 14.** Calculer la dérivée de  $F(x) = (2^x)^{\ln(x)}$

**Question 15.** Calculer la dérivée de  $f(x) = \ln\left(\frac{2^x(x^2 - 5)}{(x-1)^3}\right)$

**Question 16.** Calculer la dérivée de  $f(x) = (1+x)^{2+x}$ .

**Question 17.** Trouve  $\frac{dy}{dx}$  dans l'équation  $y^2 + xy = e^y + x - 2$ .

**Question 18.** Suppose que  $f$  est une fonction telle que  $f(x)e^x = xe^{f(x)}$ . Si  $f(0) = 0$ , trouve  $f'(0)$ .

**Question 19.** Trouve  $\frac{dy}{dx}$  dans l'équation  $e^{4x}y^4 - \sqrt{y} = 3x$ .

**Question 20.** Si  $f(x) - 2^{f(x)/2} = 4x$  et  $f(0) = 2$ , trouve  $f'(0)$ .

**Question 21.** étant donné une équation  $\ln(f(x)) = \ln(x^{3x-4})$ , trouve  $f'(x)$ .

**Lecture 3** ( Applications de la dérivée : En économie ).

**Question 22.** La fonction demande qui relie le prix par unité,  $p$ , en dollars à la demande,  $x$ , pour un certain produit est donnée par

$$p = 100 + \frac{300 \log_{10}(2x + 25)}{7x + 15}.$$

Quel est le revenu marginal lorsqu'on produit 20 unités ?

**Question 23.** Lors d'une réception pour un mariage, un traiteur indique que pour un type de réception particulier le coût  $C$  par personne en dollars lorsque  $x$  personnes sont invitées à la fête est donné par

$$C(x) = x + \frac{1225}{x}, \text{ où } x \in ]0, 80].$$

1. Déterminer le nombre de personnes à inviter à la réception pour que le coût soit minimum et calculer ce coût minimum.
2. Analyser la fonction  $C$ .

**Lecture 4** ( Applications de la dérivée : Extrêmes, Concavité ).

**Question 24.** Soit  $f(x) = e^x(x^2 + 3x + 3)$ .

1. Déterminer les points stationnaires
2. Trouvez les intervalles de croissance et de décroissance de la fonction
3. Déterminer les intervalles de concavité vers le haut, vers le bas.
4. Si c'est possible, déterminer les points d'inflexions.

**Question 25.** Soit  $f(x) = \frac{x^2 + 7x + 3}{x^2}$ .

1. Déterminer les points stationnaires
2. Trouvez les intervalles de croissance et de décroissance de la fonction
3. Déterminer les intervalles de concavité vers le haut, vers le bas.
4. Si c'est possible, déterminer les points d'inflexions.

**Question 26.** Utilisez le test de la deuxième dérivée pour classer les extrêmes locaux de la fonction

$$f(x) = 7x^4 - 28x + 12.$$

**Question 27.** Déterminer si c'est possible, le maximum absolu et le minimum absolu de la fonction

$$f(x) = 3x^3 + x^2 - x + 4 \text{ sur } ]0, 3].$$

**Question 28.** Pour chacune des fonctions suivantes, déterminer s'il y a lieu les points de maximums relatif, les points de minimum relatif, les points d'inflexions, les points anguleux et les points de rebroussement .

1.  $f(x) = |-x^3 + 3x^2 - 2|$

2.  $f(x) = \sqrt[3]{(5-x)} + 3$

**Question 29.** Analyser la fonction suivante :

$$f(x) = \frac{x^2 + x - 6}{x^2 + x - 30}$$