

## TD - Calcul Différentiel et Optimisation

### Exercice 1 : Dérivée d'une fonction simple

Calculez la dérivée de la fonction suivante :

$$f(x) = 3x^2 + 2x + 5.$$

### Exercice 2 : Règle du produit

Utilisez la règle du produit pour dériver la fonction suivante :

$$f(x) = (2x + 3)(x^2 + 4).$$

### Exercice 3 : Utilisation de la règle de la chaîne

Calculez la dérivée de la fonction  $g(x) = (3x^2 + 2)^4$  en utilisant la règle de la chaîne.

### Exercice 4 : Dérivée partielle

Trouvez les dérivées partielles de la fonction  $f(x, y) = 3x^2y + 4y^3$  par rapport à  $x$  et  $y$ .

### Exercice 5 : Calcul du gradient

Calculez le gradient de la fonction  $f(x, y) = x^2 + 2xy + 3y^2$ .

### Exercice 6 : Application de la règle de la somme

Trouvez la dérivée de la fonction  $h(x) = 5x^3 + 3x + 7$ .

### Exercice 7 : Calcul de la dérivée seconde

Calculez la dérivée seconde de la fonction  $f(x) = 4x^3 - 2x^2 + x$ .

### **Exercice 8 : Optimisation et points critiques**

Trouvez les points critiques de la fonction  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ .

### **Exercice 9 : Utilisation de la matrice Hessienne**

Calculez la matrice Hessienne de la fonction  $f(x, y) = 3x^2 + 4xy + y^2$ .

### **Exercice 10 : Approximation avec la série de Taylor**

Approximons la fonction  $f(x) = \sin(x)$  autour de  $x = 0$  en utilisant les trois premiers termes de la série de Taylor.