

Calcul différentiel : exercices de maths Maths Spé à télécharger en PDF



Le livre d'exercices corrigés de maths Maths Spé

Tout le programme en un seul PDF de 133 pages, à imprimer ou à garder sur ta tablette.

[Voir le livre](#)

20 exercices classés par difficulté (★ facile, ★★ moyen, ★★★ difficile). Cherche d'abord sans regarder le corrigé !

1 Dérivées partielles à calculer

★ ★ ★

Calcule les dérivées partielles premières de $f(x, y) = 3x^2y - 5y^3 + 2x$.

2 Exponentielle et évaluation

★ ★ ★

Soit $g(x, y) = x e^y$. Calcule $\partial_x g$, $\partial_y g$, puis leurs valeurs en $(2, 0)$.

3 Gradient en dimension 3

★ ★ ★

Soit $h(x, y, z) = xyz + z^2$. Calcule $\nabla h(x, y, z)$ puis $\nabla h(1, 2, 3)$.

4 Différentielle et approximation



Soit $f(x, y) = x^2 + 3xy$ et $a = (1, -1)$.

- Donne $\nabla f(a)$ et $df_a(h_1, h_2)$.
- Estime $f(1,02; -0,99)$ à l'aide de df_a .

5 Vrai ou faux ?



Les affirmations suivantes sont-elles vraies ? Justifie.

- Si f est différentiable en a , elle admet des dérivées partielles en a .
- Si f admet des dérivées partielles en a , elle est continue en a .
- Si f est de classe C^1 , elle est différentiable.

6 Dérivée dans une direction



Soit $f(x, y) = x^2y$, $a = (1, 2)$ et $v = (\frac{3}{5}, \frac{4}{5})$. Calcule $D_v f(a)$.

7 Une composée avec une courbe



Soit $f(x, y) = xy$ et $\gamma(t) = (e^t, t^2)$. Calcule $(f \circ \gamma)'(t)$ par la règle de la chaîne, puis vérifie en dérivant directement.

8 Hessienne à un point



Calcule la matrice hessienne de $f(x, y) = x^2y^3$ puis $H_f(1, -1)$. Vérifie l'égalité de Schwarz.

9 Coordonnées polaires



Soit $f(x, y) = xy^2$ et $g(r, \theta) = f(r \cos \theta, r \sin \theta)$. Calcule $\partial_{\theta} g$ de deux façons et évalue-le en $r = 2$, $\theta = \frac{\pi}{4}$.

10 Un minimum local



Étudie les extrema locaux de $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 - 3x$.

11 Un point selle



Montre que $f(x, y) = x^2 - 4y^2 + 2x$ n'a pas d'extremum local.

12 Fonction harmonique



Montre que $u(x, y) = \ln(x^2 + y^2)$ vérifie $\partial_x^2 u + \partial_y^2 u = 0$ sur $\mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$.

13 Une EDP linéaire



On cherche u de classe C^1 telle que $2 \partial_x u - 3 \partial_y u = 0$.

- Vérifie que $u(x, y) = \varphi(3x + 2y)$ est solution pour tout φ de classe C^1 .
- Trouve la solution vérifiant $u(x, 0) = x^2$.

14 Optimiser un produit



Deux réels vérifient $x + y = 10$. Quel est le maximum de xy ? Fais-le par la méthode de Lagrange puis par substitution.

15 Un point critique dégénéré

★★★★

Étudie les extrema locaux de $f(x, y) = x^4 + y^4 - 2(x - y)^2$.

16 Extrema liés sur une ellipse

★★★★

Détermine le maximum et le minimum de $f(x, y) = xy$ sur l'ellipse $x^2 + 4y^2 = 8$.

17 Boîte de volume maximal

★★★★

On fabrique une boîte parallélépipédique sans couvercle, de dimensions $x, y, z > 0$, avec 48 dm² de carton. Quel volume maximal peut-elle avoir ?

18 Hessienne et dérivée seconde le long d'une droite

★★★★

Soit f de classe C^2 et $g(t) = f(a + th)$. Montre que $g''(0) = h^T H_f(a) h$. Applique à $f(x, y) = x^3 - xy^2$, $a = (1, 1)$, $h = (1, -2)$.

19 Équation des ondes

★★★★

On considère $u_{tt} = 4u_{xx}$ pour u de classe C^2 . Posons $u(x, t) = v(p, q)$ avec $p = x - 2t$, $q = x + 2t$.

- Montre que $u_{tt} - 4u_{xx} = -16 v_{pq}$.
- En déduire la forme des solutions.
- Montre que $u(x, t) = \sin x \cos 2t$ est solution et écris-la sous cette forme.

20

Différentiabilité en défaut

Soit $f(x, y) = \frac{x^3}{x^2 + y^2}$ pour $(x, y) \neq (0, 0)$ et $f(0, 0) = 0$. Montre que f est continue en $(0, 0)$, admet des dérivées partielles, mais n'est pas différentiable en $(0, 0)$.

Le livre d'exercices corrigés de maths Maths Spé

Tout le programme en un seul PDF de 133 pages, à imprimer ou à garder sur ta tablette.

[Voir le livre](#) **Zyro te conseille la suite** **Exercices corrigés de maths**

Calcul différentiel : exercices corrigés de maths Maths Spé

 Cours de maths

Calcul différentiel : cours de maths Maths Spé

 QCM de maths

Calcul différentiel : QCM de maths Maths Spé

 Exercices corrigés de maths

Équations différentielles linéaires :
exercices corrigés de maths Maths Spé

 Exercices corrigés de maths

Probabilités et variables aléatoires
discrètes : exercices corrigés de maths
Maths Spé

 Cours de maths

Équations différentielles linéaires : cours
de maths Maths Spé

Zyro vous emmène sur nos sites partenaires

Embarquez pour d'autres planètes du savoir et leurs applis.

Décollage