

Série d'exercices n° 09

Équations différentielles

2BAC PC SVT · Lycée Qualifiant Ibn Hazm · Prof. El Koudri Hamza · 2026–2027

Exercice 1 — Équation $y' = ay$ 

- 1) Résoudre sur $\mathbb{R}$ les équations différentielles suivantes :
- $(E_1) : y' = 5y$; $(E_2) : y' = -4y$; $(E_3) : y' = \frac{2}{7}y$; $(E_4) : 2y' = -3y$;
 - $(E_5) : y' = \sqrt{3}y$; $(E_6) : y' + 2y = 0$; $(E_7) : 3y' - y = 0$.
- 2) a) Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_8) : 4y' - 3y = 0$.
b) Déterminer la solution f de (E_8) vérifiant $f(4) = 2$.
- 3) a) Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_9) : 3y' + 2y = 0$.
b) Déterminer la solution f de (E_9) vérifiant $f(3) = e$.

[► Afficher / Masquer la solution](#)

Exercice 2 — Équation $y' = ay + b$ 

1) Résoudre sur $\mathbb{R}$ les équations différentielles suivantes :

— $(E_1) : y' = 3y + 6$; $(E_2) : y' = -2y + 6$; $(E_3) : y' = -y + 5$; $(E_4) : y' = \sqrt{3}y - 3$;

— $(E_5) : y' = \frac{1}{2}y + 1$; $(E_6) : 2y' + 6y = 3$; $(E_7) : y' - 4y = 2$; $(E_8) : 3y' = y + 1$.

2) a) Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_9) : y' = 2y - 4$.

b) Déterminer la solution f de (E_9) dont la courbe passe par le point $A(0; 3)$.

3) a) Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_{10}) : 5y' + y - 3 = 0$.

b) Déterminer la solution f de (E_{10}) dont la courbe passe par le point $B(0; 1)$.

► [Afficher / Masquer la solution](#)

Exercice 3 — Équation $y'' + ay' + by = 0$ 

1) Résoudre sur $\mathbb{R}$ les équations différentielles suivantes :

- $(E_1) : y'' - 5y' + 6y = 0$; $(E_2) : y'' + 4y' + 4y = 0$; $(E_3) : y'' + 9y = 0$;
— $(E_4) : y'' - 4y' + 13y = 0$; $(E_5) : 4y'' - 4y' + y = 0$; $(E_6) : y'' - 3y' = 0$.

2) a) Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_7) : y'' - y' - 2y = 0$.

b) Déterminer la solution f de (E_7) vérifiant $f(0) = 0$ et $f'(0) = 3$.

3) a) Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_8) : y'' - 6y' + 9y = 0$.

b) Déterminer la solution f de (E_8) vérifiant $f(0) = 1$ et $f'(0) = 1$.

4) a) Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_9) : y'' + 4y = 0$.

b) Déterminer la solution f de (E_9) vérifiant $f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$ et $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4$.

► [Afficher / Masquer la solution](#)

Exercice 4 — *Équations à paramètre*

- 1) On considère un réel θ de l'intervalle $]0; \pi[$. Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_1) : y'' - 2 \cos(\theta) y' + y = 0$.
- 2) On considère un réel non nul m . Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation différentielle $(E_2) : y'' - 2y' + (1 + m^2)y = 0$.

[► Afficher / Masquer la solution](#)

Exercice 5 — Équation avec second membre — modélisation

On considère l'équation différentielle $(E) : y' + y = \frac{e^{-x}}{1+x}$ sur l'intervalle $I =]-1; +\infty[$.

- 1) Résoudre sur I l'équation différentielle $(E_0) : y' + y = 0$.
- 2) Montrer que la fonction h définie sur I par $h(x) = e^{-x} \ln(1+x)$ est une solution de (E) .
- 3) a) On considère une fonction f dérivable sur I . Montrer que f est solution de (E) si et seulement si $f - h$ est solution de (E_0) .
b) En déduire les solutions de (E) sur I .
- 4) Application. Un objet sorti d'un four à 90°C est placé dans une pièce à 20°C . On admet que sa température $\theta(t)$ (en $^\circ\text{C}$), où $t \geq 0$ est le temps en minutes, vérifie $\theta'(t) = -0,1(\theta(t) - 20)$ et $\theta(0) = 90$. Déterminer $\theta(t)$, puis le temps nécessaire pour que la température de l'objet atteigne 55°C .

► Afficher / Masquer la solution