

Exercice 1

Équation avec des fonctions

Dans cet exercice, vous allez devoir retrouver des fonctions sur lesquelles on a mis des conditions sur la dérivée. Les 3 questions pourront se traiter de la même manière mais nous utiliserons des notations différentes.

1. **Notations habituelles pour vous** Pour chaque équation retrouver une fonction f qui convient

$$(a) f'(x) = 2x \quad | \quad (b) f'(x) = 5x + 1 \quad | \quad (c) f'(x) = 2x^2 \text{ et } f(0) = 1$$

2. **Nouvelles notations de math** Pour chaque équation retrouver une fonction y qui convient

$$(a) y'(x) = 3x^2 + 2x - 10 \quad | \quad (b) y'(x) = \cos(x) \quad | \quad (c) y'(x) = \frac{1}{x^2} \text{ et } y(10) = 1$$

3. **Notation physicienne** Pour chaque équation retrouver une fonction x qui convient

$$(a) \frac{df}{dt} = 3t + 2 \quad | \quad (b) \frac{df}{dt} = \sin(t) \quad | \quad (c) \frac{df}{dt} = e^t$$

Exercice 2

Accélération constante

Dans cet exercice, nous allons étudier une situation physique où un objet est en chute libre (et donc en accélération constante) sans frottements. On notera $x(t)$ la fonction position en fonction du temps (en secondes), $v(t)$ la fonction vitesse et $a(t)$ la fonction accélération.

Par hypothèse sur la situation physique, on a

$$a(t) = -9.81$$

On rappelle que la vitesse est la dérivée de la position et que l'accélération est la dérivée de la vitesse. Cet qui se traduit par les égalités suivantes

$$x'(t) = v(t) \quad v'(t) = a(t)$$

- Démontrer que la vitesse est donnée par $v(t) = -9.81t + a$ avec a une constante.
- On a mesuré que la vitesse au bout de 10s est de $2m.s^{-1}$. Déterminer la valeur de a .
- Démontrer que la position est alors donnée par $x(t) = -4,905t^2 + 100,1t + b$ avec b une constante.
- L'objet est lâché au temps 0s à 1 000m d'altitude. Déterminer la valeur de b .
- Déterminer le moment où l'objet touchera le sol c'est à dire atteindre l'altitude 0m.