**SITUATION**

Afin de déterminer la valeur de $\int_a^b f\left(x\right) \ \mathrm{d}x$, on doit déterminer une primitive de la fonction *f*. Il ne reste ensuite qu'un calcul simple à effectuer.

ÉNONCÉ

Déterminer la valeur de l'intégrale suivante :

$$\int_0^1 e^{-3x} \ \mathrm{d}x$$

Etape 1

# Définir la fonction *f*

On appelle *f* la fonction définie sur l'intervalle formé par les bornes de l'intégrale et égal au contenu de l'intégrale à calculer.

APPLICATION

On pose :

$$\forall x \in \left[0;1\right], f\left(x\right) = e^{-3x}$$

Etape 2

# Déterminer une primitive de *f*

On détermine une primitive de *f* sur l'intervalle formé par les bornes de l'intégrale en utilisant les méthodes classiques de recherche de primitives.

APPLICATION

On détermine une primitive *F* de *f* sur $\left[0;1\right]$.

On pose :

- $u\left(x\right) = -3x$
- *u* est dérivable sur $\left[0;1\right]$ et pour tout réel *x* appartenant à $\left[0;1\right]$, $u^{'}\left(x\right) = -3$

On a :

$$f = -\dfrac{1}{3}u^{'}e^{u}$$

Une primitive de *f* sur $\left[0;1\right]$ est donc de la forme :

$$F = -\dfrac{1}{3}e^{u}$$

Finalement, la fonction suivante est une primitive de *f* sur $\left[0;1\right]$.

$$F : x \longmapsto -\dfrac{1}{3}e^{-3x}$$

Etape 3

# Calculer l'intégrale

Si $F$ est une primitive de $f$ sur $\left[a;b\right]$, on a :

$$\int_{a}^{b} f\left(x\right) \ \mathrm{d}x = F\left(b\right) - F\left(a\right)$$

On effectue le calcul.

**APPLICATION**

On a donc :

$$\int_{0}^{1} e^{-3x} \ \mathrm{d}x = F\left(1\right) - F\left(0\right)$$

$$\int_{0}^{1} e^{-3x} \ \mathrm{d}x = -\dfrac{1}{3}e^{-3\times 1} - \left(-\dfrac{1}{3}e^{-3\times 0}\right)$$

$$\int_{0}^{1} e^{-3x} \ \mathrm{d}x = \dfrac{1}{3} - \dfrac{1}{3}e^{-3}$$