

Soit l'équation différentielle (E) : $y' + y = x^2 + x + e^{-x}$,
où y est une fonction de la variable réelle x et y' sa dérivée.

Soit f la fonction définie sur l'ensemble \mathbb{R} des nombres réels par :

$$f(x) = (x + k)e^{-x} + x^2 - x + 1,$$

où k désigne une constante réelle.

1. Calculer $f'(x)$.
2. Montrer que la fonction f est solution de l'équation (E).
3. Déterminer le réel k pour que $f(0) = 1$.