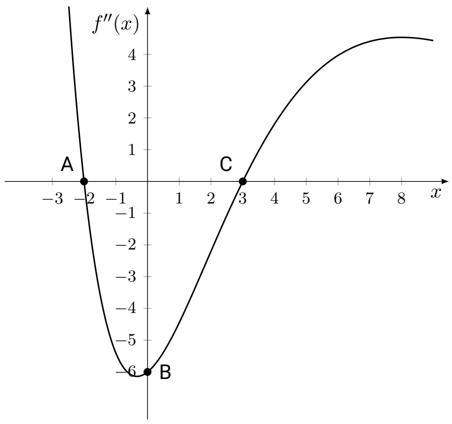
Exercice 1 :

1. On donne les fonctions u et v définies par $u(x) = -x^2 - 2x + 8$ et $v(x) = \sqrt{x}$.
   (a) Déterminer l'ensemble de définition de u et de v.
   (b) Justifier l'ensemble de définition de $v \circ u$ puis déterminer l'expression de $f(x) = v \circ u(x)$.
   (c) Déterminer l'ensemble de dérivabilité de f puis calculer $f'(x)$.
   (d) En déduire le tableau de variation de f sur son ensemble de définition.
2. On considère la fonction g définie et dérivable sur $\mathbb{R}$ par $g(x) = 5e^{x^3-9x}$.
   (a) Calculer $g'(x)$.
   (b) En déduire les variations de g sur $\mathbb{R}$.

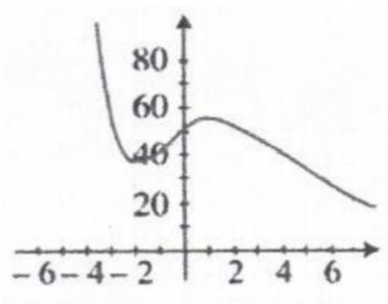
Exercice 2 :

On considère une fonction f définie sur $\mathbb{R}$ et deux fois dérivable. On donne ci-dessous la courbe représentative de la fonction f'', dérivée seconde de la fonction f, dans un repère orthonormé.
Les points suivants appartiennent à la courbe : $A(-2; 0)$; $B(0; -6)$ et $C(3; 0)$.
Dans tout cet exercice, chaque réponse sera justifiée à partir d'arguments graphiques.

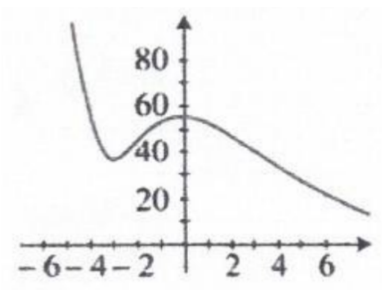
Courbe représentative de f''



1. La courbe représentative de f admet-elle des points d'inflexion ?
2. Sur $[-2; 3]$, la fonction f est-elle convexe ? Est-elle concave ?
3. Parmi les deux courbes données ci-après, une seule est la représentation graphique de la fonction f : laquelle ? Justifier la réponse.



(a) *Courbe 1*



(b) *Courbe 2*

Exercice 3 :

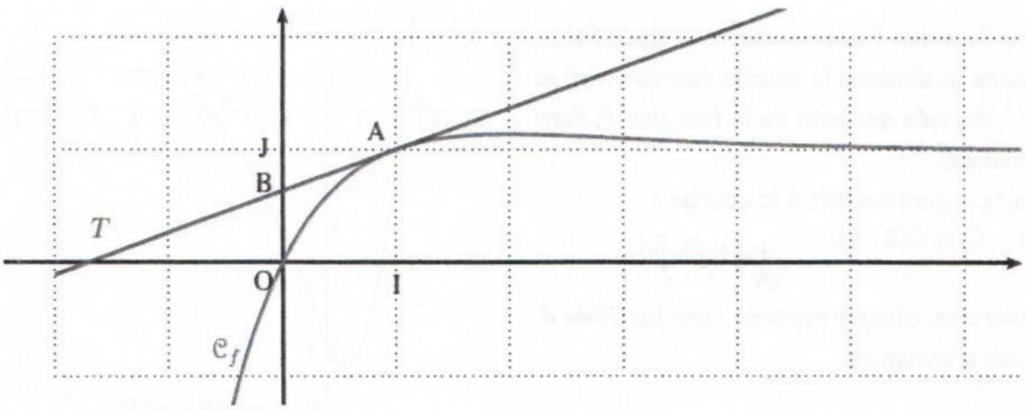
La fonction g est définie sur $[0;+\infty[$ par $g(x) = 1 - e^{-x}$.
On admet que la fonction g est dérivable sur $[0;+\infty[$.

Partie A

1. Étudier les variations de la fonction g sur $[0;+\infty[$ et dresser son tableau de variations.
2. Étudier la convexité de g.

Partie B

Dans cette partie, k désigne un réel strictement positif.
On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = (x-1)e^{-kx} + 1$.
On admet que la fonction f est dérivable sur $\mathbb{R}$ et on note f' sa fonction dérivée.
Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O; I, J)$, on note $\mathcal{C}_f$ la courbe représentative de la fonction f. Cette courbe est représentée ci-dessous pour une certaine valeur de k.
La tangente T à la courbe $\mathcal{C}_f$ au point A d'abscisse 1 coupe l'axe des ordonnées en un point noté B.



1. (a) Démontrer que pour tout réel x, $f'(x) = e^{-kx}(-kx + k + 1)$.
   (b) Démontrer que l'ordonnée du point B est égale à $g(k)$ où g est la fonction définie dans la partie A.
2. En utilisant la partie A, démontrer que le point B Appartient au segment $[OJ]$.