

**Exercice 1 :**

1. Étudier suivant les valeurs de  $x$  le signe de l'expression  $P(x) = (x - 2)^2(x^2 + 4x + 36)$
2.  $f$  est la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = \frac{x^3 + x^2 + 12x + 76}{x^2 + 12}$   
Déterminer les 3 réels  $a$ ,  $b$  et  $c$  tels que pour tout réel  $x$ , on ait  $f(x) = ax + b + \frac{c}{x^2 + 12}$
3. Calculer la dérivée de la fonction  $f$  et vérifier que l'on a  $f'(x) = \frac{P(x)}{(x^2 + 12)^2}$
4. En déduire le signe de  $f'(x)$  puis dresser le tableau de variation de  $f$ .

**Exercice 2 :**

On considère la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = \frac{-x^3 + 5x}{x^2 + 3}$

1. Déterminer les réels  $a$  et  $b$  tels que , pour tout  $x$  :  $f(x) = ax + \frac{bx}{x^2 + 3}$
2. Étudier la parité de  $f$ . Que peut-on en déduire pour  $\mathcal{C}_f$
3. Montrer que  $f'(x) = \frac{(1 - x^2)(x^2 + 15)}{(x^2 + 3)^2}$
4. Étudier les variations de  $f$ .
5. Préciser une équation de la tangente  $T$  à la courbe  $\mathcal{C}_f$  à l'origine.
6. Trouver les coordonnées des points d'intersection de la courbe  $\mathcal{C}_f$  avec l'axe des abscisses.
7. Tracer  $\mathcal{C}_f$  et  $T$  dans un même repère.

**Exercice 3 :**

Un mobile  $M$  glisse le long d'une table inclinée d'un angle  $\alpha$  sur l'horizontale. Il tombe de la table à la date  $t = 0$  s, au point  $M_0(x_0; y_0)$  à une vitesse  $\vec{V}_0(x_{v_0}, y_{v_0})$  et à une hauteur  $h$ .

Après quelques calculs, que vous ferez en terminale, vous obtiendrez que le mobile  $M$  a pour coordonnées  $M(x(t); y(t))$  avec  $x(t)$  et  $y(t)$  les fonctions suivantes :

$$\begin{cases} x(t) = \|\vec{V}_0\| \cos(\alpha)t + x_0 \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + \|\vec{V}_0\| \sin(\alpha)t + y_0 \end{cases}$$

où  $g$  représente la constante de gravitation ( $g \approx 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$ .)

1. Calculer les coordonnées du vecteur vitesse instantanée  $\vec{V}((x'(t); y'(t)))$
2. En déduire les coordonnées de  $\vec{V}_0$
3. Calculer les coordonnées du vecteur accélération instantanée  $\vec{A}((x''(t); y''(t)))$
4. Trouver pour quelles valeurs de  $t$  le mobile va t-il atteindre le sol ?