# MATHEMATIQUES
## Second degré (sujet d'entraînement 2)

## Exercice 1
***Dans cet exercice, les détails des calculs doivent apparaître sur la copie.***

On considère la fonction $f$ définie sur $\mathbb{R}$ par :

$$f(x) = 2x^2 - x - 1$$

On note $\mathscr{C}$ sa représentation graphique.

**1.** Calculer l'ordonnée du point $A$ de $\mathscr{C}$ d'abscisse $-1$.

**2.** **a.** Donner la forme canonique de la fonction $f$.
**b.** Dresser le tableau de variations de $f$ sur $\mathbb{R}$.
**c.** Résoudre, dans $\mathbb{R}$, l'équation $f(x) = 0$.
**d.** Donner la forme factorisée de $f(x)$.
**e.** Dresser le tableau de signes de $f(x)$ sur $\mathbb{R}$.

**3.** En utilisant les résultats précédents, répondre aux questions suivantes (aucun calcul n'est attendu).
**a.** Sur quel(s) intervalle(s), la parabole $\mathscr{C}$ se trouve sous l'axe des abscisses ?
**b.** En combien de points la droite d'équation $y = -1,2$ coupe-t-elle la parabole $\mathscr{C}$ ? Justifier.
**c.** Quel est le plus grand des deux deux nombres suivants : $f(-0,1)$ et $f(0,1)$ ? Justifier.
**d.** Donner l'ensemble de définition de la fonction $g$ définie par $g(x) = \sqrt{2x^2 - x - 1}$.

## Exercice 2

$a$, $b$ et $c$ sont trois réels avec $a \neq 0$.
On considère le polynôme $P$ définie par :

$$P(x) = ax^2 + bx + c$$

On admet que $P$ a deux racines distinctes notées $x_1$ et $x_2$.

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses. Toutes les réponses devront être justifiées.

**1.** Si on multiplie les coefficients $a$, $b$ et $c$ par 3, alors les racines de $P(x)$ triplent.

**2.** $P(x) > 0$ pour tout $x$.

**3.** $\Delta > 0$.

**4.** $x_1 + x_2 = -\dfrac{b}{a}$.

**5.** $x_1 \times x_2 = \dfrac{c}{a}$

## Exercice 3

La trajectoire du ballon dégagé par le gardien de but Clémentos[1] est modélisée dans un repère par un arc de parabole. La parabole représente la fonction $f$ définie par :

$$f(x) = -\frac{x^2}{32} + x$$

$x$ désigne la distance horizontale du ballon en mètres à partir du tir et $f(x)$ est la hauteur correspondante du ballon en mètres.

**1.** Le joueur Jérémyos[2] se trouve sur la trajectoire du dégagement à une distance de 28 mètres de son gardien Clémentos. Malgré sa petite taille, en sautant, sa tête atteint la hauteur de 2,10 mètres.
Peut-il espèrer toucher le ballon ? Justifier.

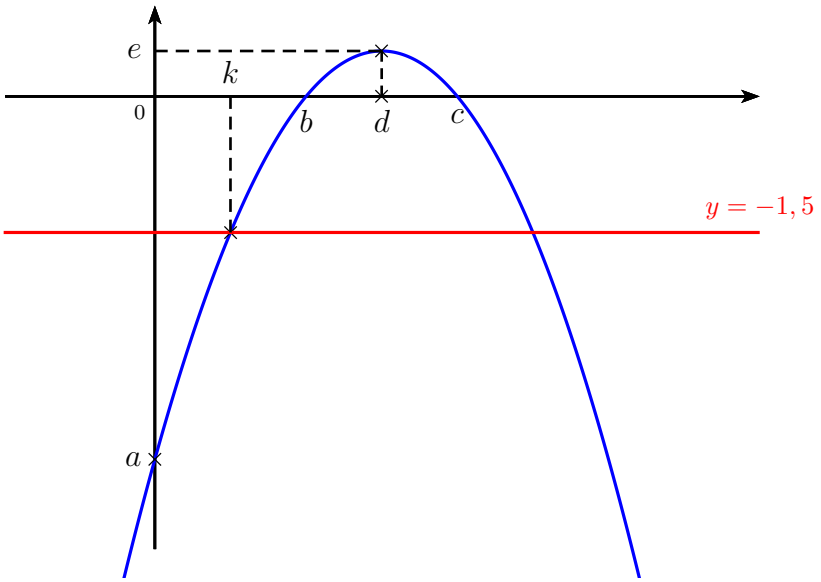
**2.** A quelle distance de Clémentos le ballon retombe-t-il ?

1. Clémentos détient le record du monde du dégagement avec un tir à plus de 2 km (catégorie : barbu).
2. Jérémyos détient le record du monde du saut vertical avec un bond à plus de 6 mètres (catégorie : moins de 1 m 70)

## Exercice 4

On donne la représentation graphique d'une fonction $f$ définie sur $\mathbb{R}$ par

$$f(x) = -2x^2 + 6x - 4$$

Déterminer les valeurs exactes de $a$, $b$, $c$, $d$, $e$ et $k$.

***Justifier ces valeurs en détaillant les calculs et les raisonnements.***