

FONCTIONS POLYNOMIALES DU SECOND DEGRÉ E04C

EXERCICE N°3 Du concret ! (Tennis)

Extrait du sésamath 1^{er} spé

Un joueuse de tennis frappe dans une balle avant qu'elle touche le sol.

La trajectoire de la balle est alors définie par la parabole d'équation :

$y = -0,03x^2 + 0,3x + 0,75$ où x correspond à la distance entre le joueur de tennis et la balle et y correspond à la hauteur de la balle.



Créateur : Yann Caradec

1) Le filet se trouve à 5 m de la joueuse et la hauteur du filet est de 1 m. La balle passe-t-elle au-dessus du filet ? Justifier.

Pour $x = 5$, $y = -0,03 \times 5^2 + 0,3 \times 5 + 0,75 = 1,5 > 1$

On en déduit que la balle passe au dessus du filet.

2) Déterminer à quelle distance de la joueuse la balle est retombée par terre. On donnera une valeur arrondie au centième. Justifier.

Il s'agit de résoudre l'équation $y = 0$.

$$y = 0 \Leftrightarrow -0,03x^2 + 0,3x + 0,75 = 0$$

Posons $\Delta = 0,3^2 - 4 \times (-0,03) \times 0,75 = 0,18$, le discriminant de cette équation. $\Delta > 0$, il y a donc deux solutions :

$$x_1 = \frac{-0,3 - \sqrt{0,18}}{2 \times (-0,03)} \approx -2,07 \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-0,3 + \sqrt{0,18}}{2 \times (-0,03)} \approx 12,07$$

La seule solution positive étant x_2 .

On en déduit que la balle est retombée à environ 12,07 m de la joueuse.

3) À quelle(s) distance(s) de la joueuse la balle a-t-elle une hauteur supérieure ou égale à 1,02 m ? Justifier.

Il s'agit de résoudre l'inéquation $y \geq 1,02$

$$y \geq 1,02 \Leftrightarrow -0,03x^2 + 0,3x + 0,75 \geq 1,02$$

$$\Leftrightarrow -0,03x^2 + 0,3x - 0,27 \geq 0$$

Ce dernier trinôme est de la forme $ax^2 + bx + c$

Posons $\Delta = b^2 - 4ac = 0,3^2 - 4 \times (-0,03) \times (-0,27) = 0,0576$, son discriminant.

$\Delta > 0$, il y a donc deux racines :

$$x_1 = \frac{-0,3 - \sqrt{0,0576}}{2 \times (-0,03)} = 9 \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-0,3 + \sqrt{0,0576}}{2 \times (-0,03)} = 1$$

Et comme $a = -0,03 < 0$

On en déduit le tableau de signes suivant :

x	1	9
$-0,03x^2 + 0,3x - 0,27$	-	+

On en déduit que la balle est restée à une hauteur supérieure ou égale à 1,02 entre 1 m et 9 m (valeurs incluses) de la joueuse.

Si vous voulez écrire $S = [1 ; 9]$ vous pouvez mais n'oubliez pas de définir S :

Notons S l'ensemble des solutions de cette dernière inéquation.