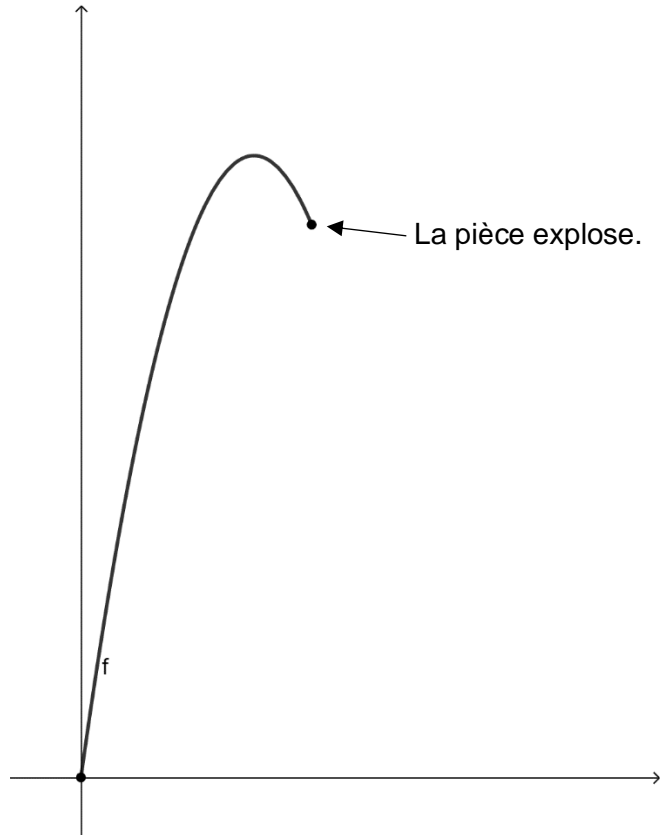


SITUATION D'APPLICATION : LA PIÈCE PYROTECHNIQUE

Lors d'un spectacle, un artificier fait exploser des pièces pyrotechniques.

La hauteur de la dernière pièce pyrotechnique utilisée lors de ce spectacle par rapport au niveau du sol selon le temps écoulé depuis qu'elle a été lancée est représentée ci-dessous dans le plan cartésien par la fonction polynomiale du second degré f .



où x : temps écoulé depuis que la pièce a été lancée, en secondes

$f(x)$: hauteur de la pièce par rapport au niveau du sol, en mètres

- La règle de la fonction f est de la forme $f(x) = -20x^2 + bx$.
- La pièce a atteint une hauteur maximale de 80 mètres par rapport au niveau du sol.
- La pièce a explosé à une hauteur de 75 mètres par rapport au niveau du sol.

Combien de temps après avoir été lancée la pièce a-t-elle explosé ?

➤ **VALEUR DU PARAMÈTRE b DE LA RÈGLE DE LA FONCTION f**

La règle de la fonction f peut également s'exprimer sous la forme $f(x) = a(x - h)^2 + k$.

$$h = -\frac{b}{2a} = -\frac{b}{2(-20)} = \frac{b}{40}$$

Puisque la hauteur maximale atteinte par la pièce est de 80 mètres, alors l'on a que $k = 80$.

$$\begin{aligned}k &= f\left(\frac{b}{40}\right) = 80 \\-20\left(\frac{b}{40}\right)^2 + b\left(\frac{b}{40}\right) &= 80 \\-\frac{b^2}{80} + \frac{b^2}{40} &= 80 \\b^2 &= 6400 \\b &= \pm 80\end{aligned}$$

Puisque $h > 0$, alors $b > 0$. Donc, $b = 80$.

➤ **MOMENT OÙ LA PIÈCE A EXPLODÉ**

On cherche la valeur de x pour laquelle $f(x) = 75$.

$$\begin{aligned}75 &= -20x^2 + 80x \\0 &= -20x^2 + 80x - 75\end{aligned}$$

En utilisant la formule quadratique, l'on obtient :

$$x = \frac{-80 \pm \sqrt{80^2 - 4(-20)(-75)}}{2(-20)} = \frac{-80 \pm 20}{-40}$$

$$x = \frac{-80 - 20}{-40} = 2,5$$

OU

$$x = \frac{-80 + 20}{-40} = 1,5$$

À rejeter, car l'on cherche une valeur supérieure à 2.

➤ **CONCLUSION**

La pièce a explosé 2,5 secondes après avoir été lancée.