# Coup franc

A.

Une telle fonction est de la forme $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Puisque l'origine du repère est au point où se trouve le ballon, cela entraîne $c = 0$. De plus, les deux conditions suivantes doivent être satisfaites :

(a) à $x = 26$ mètres, on doit avoir $y = 2$ mètres (il envoie le ballon à une hauteur de 2 mètres) ;
(b) à $x = 9,5$ mètres, on doit avoir $y > 1,85$ mètres (on doit dépasser la taille du mur de joueurs de 1,85 mètres) ;

Tant que l'on dépasse la hauteur de 1,85 mètres (hauteur du mur), on peut prendre n'importe quelle hauteur raisonnable (en dessous de 4 mètres tout de même). Considérons par exemple une hauteur de 2 mètres. La condition (b) devient alors : à $x = 9,5$ mètres, on doit avoir $y = 1,85$ mètres.

Ainsi, une fonction satisfaisant ces conditions est $f(x) = ax^2 + bx + c$ avec $a = -\frac{2}{247}$ et $b = \frac{71}{247}$.

B.

Avec la fonction précédemment choisie, il suffit de calculer les coordonnées du sommet de la parabole $S(\alpha; \beta)$ avec $\alpha = -\frac{b}{2a}$ et $\beta = f(\alpha)$.

Avec la fonction précédente par exemple, on a $\alpha = -\frac{b}{2a} = 17,75$ mètres et $\beta = f(\alpha) \approx 2,55$ mètres.

C.

Une telle fonction est de la forme $g(x) = ax^2 + bx + c$.

Puisque l'origine du repère est au point où se trouve le ballon, cela entraîne $c = 0$. De plus, nous avons les conditions suivantes à satisfaire :
(a) à $x = 26$ mètres, on doit avoir $y = 2$ mètres ;
(b) à $x = 9,5$ mètres, on doit avoir $y > 2,2$ mètres (les 1,85 mètres du but et le saut de 35 cm des joueurs) ;
(c) à $x = 17$ mètres, la fonction sera maximale.

(a) donne $26a + b = \frac{1}{13}$
(c) donne $-\frac{b}{2a} = 17 \Longleftrightarrow 34a + b = 0$.

(a) et (c) donnent donc le système de deux équations à deux inconnues :

$$\begin{cases} 26a + b = \frac{1}{13} \\ 34a + b = 0 \end{cases} \Longleftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{104} \\ b = \frac{34}{104} \end{cases}$$

De plus, on vérifie que (b) est satisfaite :

$$-\frac{1}{104} \times (9,5)^2 + \frac{34}{104} \times 9,5 = 2,238 \geq 2,2.$$

Il est donc possible de trouver une telle fonction, et cette fonction est $g(x) = -\frac{1}{104}x^2 + \frac{34}{104}x$.

D.

```
Saisir a,b,c

Si x==9,5

	si a ∗ x^2 + b ∗ x + c > 2

	alors renvoyer VRAI

	sinon

	renvoyer FAUX

	FinSi

FinSi

Si x==26

	si 2 ≤ a*x^2 + b*x + c < 2, 44

	alors renvoyer BUT

	sinon

	renvoyer PAS BUT

	FinSi

FinSi
```