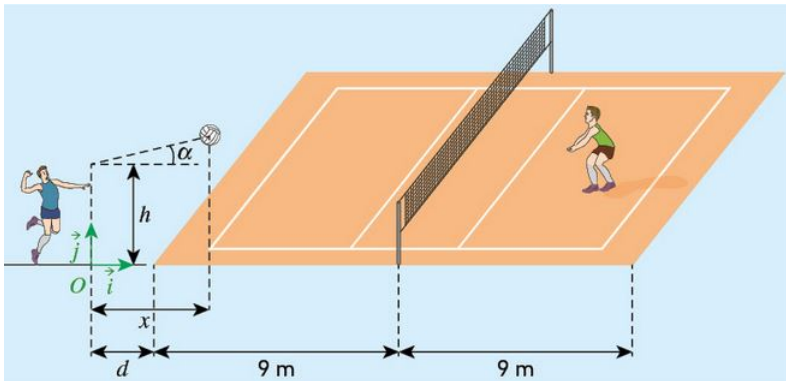


D'après « Cahier d'algorithmique 2<sup>nde</sup> - Barbazo »

## I Règles du jeu



Un terrain de volley-ball a une forme rectangulaire de 18 mètres de long sur 9 mètres de large. Le filet, placé sur la ligne centrale du terrain, a une hauteur de 2,43 m pour les hommes et de 2,24 m pour les femmes.

Au volley, on identifie trois types de services :

- Le service à la cuillère, réalisé le long de la ligne de fond à l'extérieur du terrain : le ballon est frappé à 1,20 m du sol.
- Le service flottant, réalisé à une distance  $d = 0,5$  m de la ligne de fond à l'extérieur du terrain : le ballon est frappé à 2,5 m du sol.
- Le service smaché, réalisé à une distance  $d = 1$  m de la ligne de fond à l'extérieur du terrain : le ballon est frappé à 3 m du sol.

**Trajectoire du ballon :** Lorsque le ballon effectue sa trajectoire, sa hauteur se modélise en fonction de la distance au sol entre le joueur et le ballon par la fonction  $f$  définie par

$$f(x) = -\frac{g}{2v_0^2 \cos(\alpha)^2} x^2 + x \tan(\alpha) + h$$

où  $g$  est l'accélération de la pesanteur ( $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ),  $v_0$  est la vitesse initiale du ballon (en  $\text{m.s}^{-1}$ ) au moment où il est frappé,  $h$  est la hauteur de frappe du ballon,  $\alpha$  est l'angle entre l'horizontale et la trajectoire du ballon au moment de la frappe et  $x$  est la distance au sol entre le joueur et le ballon.

Toutes les distances sont exprimées en mètre dans un repère comme indiqué sur le schéma.

## II Simulation algorithmique

### II.1 Fonction HauteurBallon(paramètres)

L'entraîneur d'une équipe masculine a relevé les caractéristiques de certains joueurs et les a noté dans un tableau. Dans chaque cas, déterminer l'expression de  $f(x)$  et la reporter dans la dernière colonne du tableau.

Type de service	$v_0$ (en $\text{m.s}^{-1}$ )	$\alpha$ (en degré)	Hauteur du ballon (en m) (si besoin, arrondir à $10^{-4}$ )
À la cuillère	10	35	
Flottant	12	25	
Smaché	15	10	

Écrire une fonction HauteurBallon(paramètres) ayant 4 paramètres :  $x$ ,  $v_0$ ,  $h$  et  $\alpha$  et qui retourne la hauteur du ballon calculée pour  $x$  (c'est à dire  $f(x)$ ).

**Attention :** Les fonctions cos et tan du module math n'accepte que des angles en radians.

### II.2 Fonction BonService(paramètres)

Un service est bon lorsque le ballon franchit le filet et reste dans le terrain.

Écrire une fonction BonService(paramètres) ayant trois paramètres vitesse, angle et quel service permettant de renvoyer la valeur True si le service est « bon » et False sinon.

Le paramètre quel service distingue le type de service exécuté avec la saisie au clavier d'un caractère : 'c' pour service à la cuillère, 'f' pour service flottant e 's' pour smaché.

Il faudra dans cette fonction utiliser la fonction HauteurBallon(paramètres)

### II.3 Liste d'angles

La vitesse du ballon est fixée à  $14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  quel que soit le type de service.

On souhaite établir à cette vitesse la liste des angles permettant de réaliser un service à moins de 1 m de la limite extérieure du terrain.

Il s'agit d'écrire une fonction `ListeAngles(typeservice)` où le paramètre *typeservice* est de type *string* qui permet de retourner, par exemple la liste

$$[\text{'vitesse de 14 m/s'}, \text{'smaché'}, \underbrace{[\dots, \dots, \dots]}_{\text{angles corrects}}]$$

**Remarque :** Dans l'écriture de la fonction, on considèrera des angles entre 10 et 45 degrés.