

Questions de cours :

1. Définis : un projectile, une portée, une flèche.
2. Définis la parabole de sûreté.

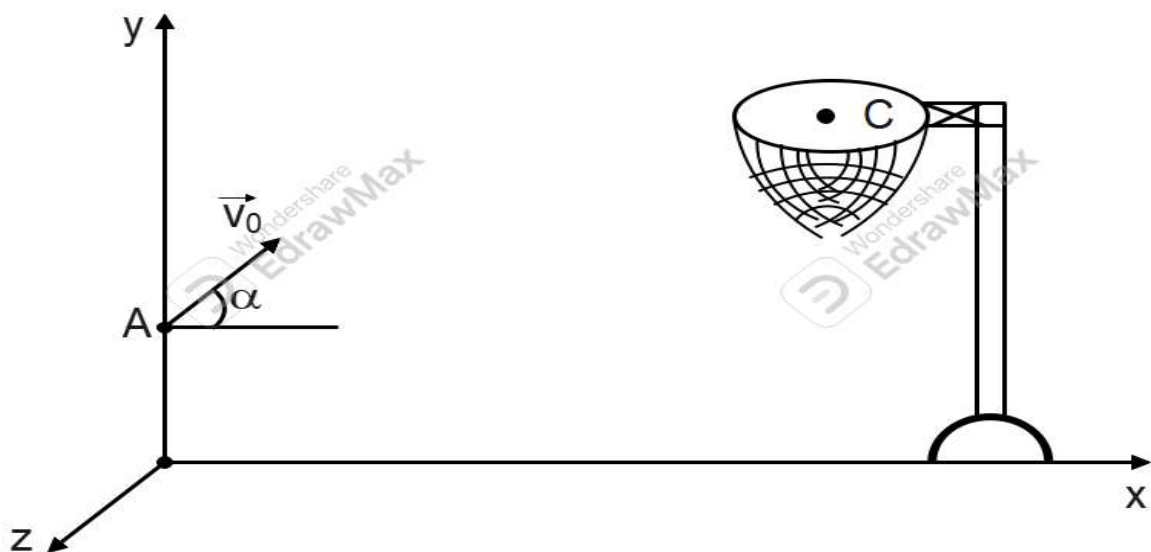
Exercice :

Contexte : Mouvement d'une particule dans un champ de pesanteur.

Support :

Lors d'un match de basket baal, pour marquer un panier il faut que le ballon passe dans le cercle métallique situé dans le plan horizontal à $3,05\text{ m}$ du sol. Pour simplifier, on remplacera le ballon par un point matériel devant exactement au centre C du cercle métallique. xoy est un plan vertical contenant le point C, xoy est un plan du sol supposé horizontal.

D'un point A de oy situé à 2 m du sol, du basketteur, sans adversaire lance le ballon avec une vitesse $\vec{v}_0$ contenu dans le plan xoy . Sa direction fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec un plan horizontal.



2. Voulant arrêter le ballon un adversaire situé à $0,90\text{ m}$ du tireur, saute verticalement en levant les bras. La hauteur atteinte alors par ses mains est de $2,70\text{ m}$ au dessus du sol. Les valeurs de α et de v_0 étant les mêmes que les précédemment.

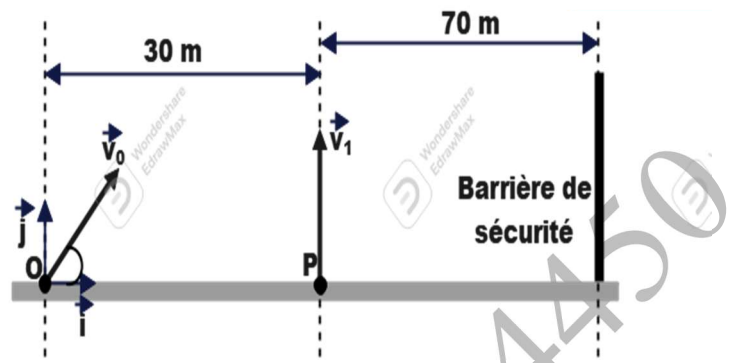
Consigne :

1.
 - a) Montrer que la trajectoire du ballon est plane.
 - b) Etablir l'équation de cette trajectoire dans le système d'axe indiqué en fonction v_0 .
 - c) Quelle doit être la valeur de v_0 pour que le panier soit réussi, sachant que les verticales de A et C sont distantes de $7,10\text{ m}$?
 - d) Quelle est la durée du trajet effectué par le ballon du point A au point C ?
2. Le panier sera-t-il marqué ?

Problème :

Support :

Deux fusées A et B sont tirées simultanément à partir du sol. La fusée A part du point O, origine du repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ à l'instant $t = 0$, avec la vitesse initiale $\vec{v}_0$ située dans un plan vertical Oxy et faisant un angle α avec l'axe horizontal. La fusée B est tirée du point P avec une vitesse verticale $\vec{v}_1$. On donne : $\vec{v}_0 = 40 \text{ m/s}$; $\vec{v}_1 = 42 \text{ m/s}$.



Consigne :

1. Etablir les équations horaires de chacune des deux fusées dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
2. Les deux fusées s'explodent au bout de 5s.
Déterminer α pour que l'explosion de la fusée A ait lieu à la verticale du point P.
3. Déterminer la distance qui sépare les deux fusées au moment de l'explosion ?
4. Si la fusée A n'explose pas, à quelle distance du point O retombe-t-il ? La barrière de sécurité étant disposée comme sur la figure, les spectateurs sont-ils en sécurité ? Justifier.

Devoir blanc N°2 Durée : 3h Année : 2025—2026

Classe : TSE PROJECTILE

Questions de cours :

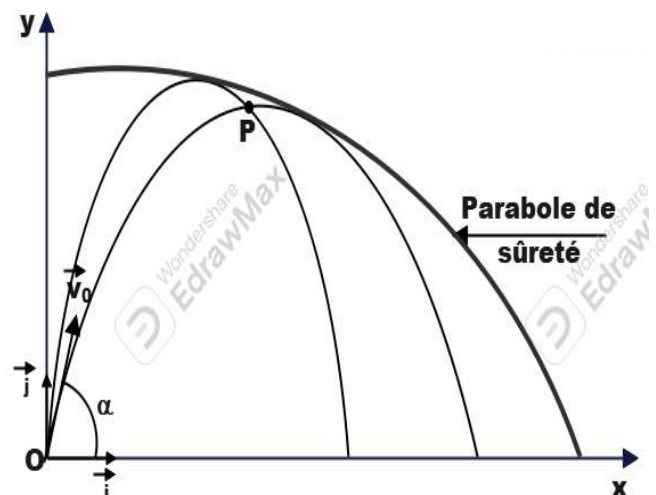
Support :

Un projectile est lancé d'un point O, avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$ contenue dans le plan vertical xoy et faisant un angle α avec l'axe ox. Le projectile est lancé dans le vide dans une région où le champ de pesanteur $\vec{g}$ est uniforme.

Données : $v_0 = 600 \text{ m.s}^{-1}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Consigne :

1. En prenant pour origine des dates, l'instant où le projectile est lancé, établir



l'équation de la trajectoire et celle de la parabole de sûreté.

2. Le point P de coordonnées $X = 10\text{km}$ et $Y = 500\text{m}$ pourra-t-il être atteint ? Si oui déterminer les angles de tir.

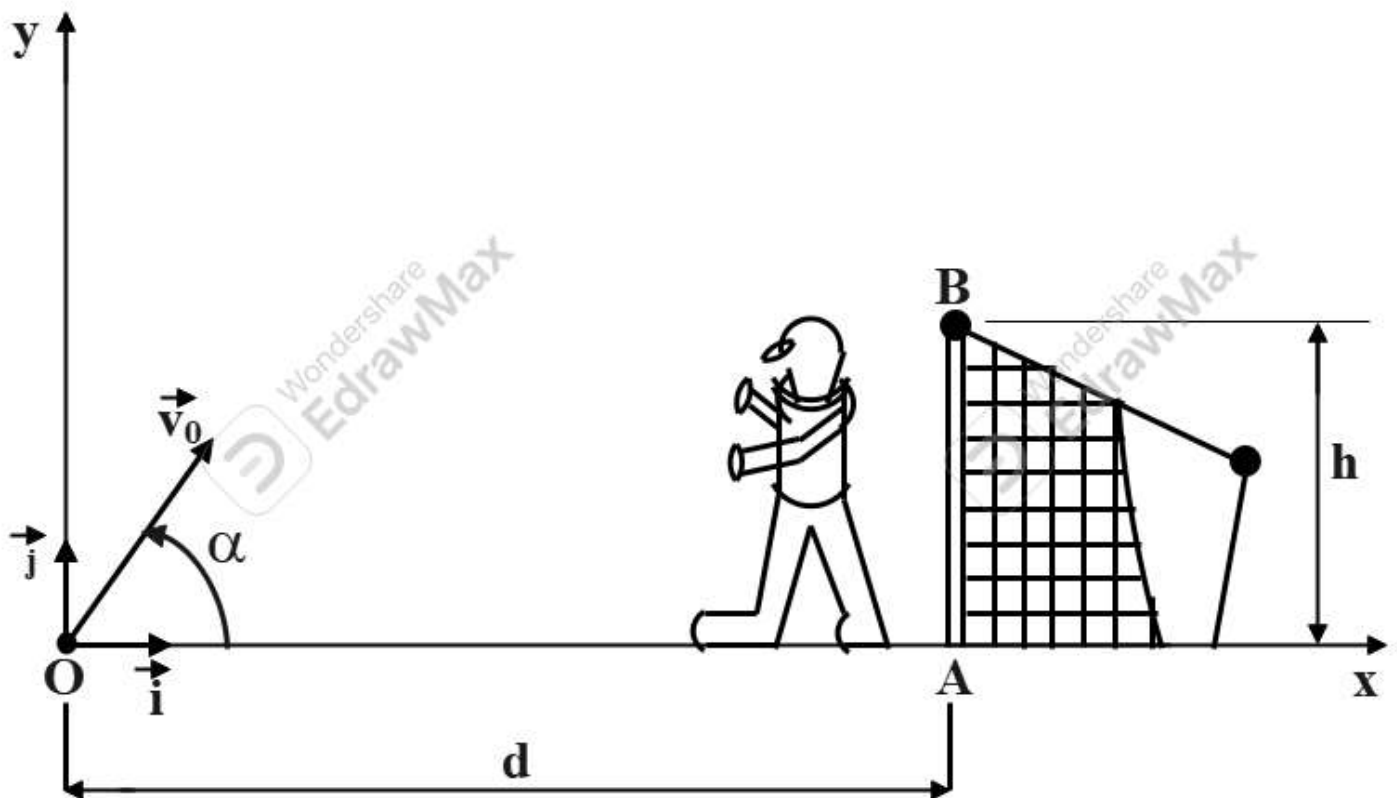
Exercice :

Support :

On se propose d'étudier un « coup franc » direct en football, en faisant les hypothèses simplificatrices suivantes :

- Le ballon est un solide ponctuel ;
- L'influence de l'air est négligeable ;
- Le champ de la pesanteur est uniforme ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$).

Le ballon est posé en O sur le sol horizontal, face au but AB de hauteur $h = 2,44 \text{ m}$ et à une distance $d = 25,0\text{m}$ de celui-ci. Le joueur tirant le coup franc communique au ballon une vitesse initiale $\vec{v}_0$ dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$ inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale (figure ci-dessous)



Consigne :

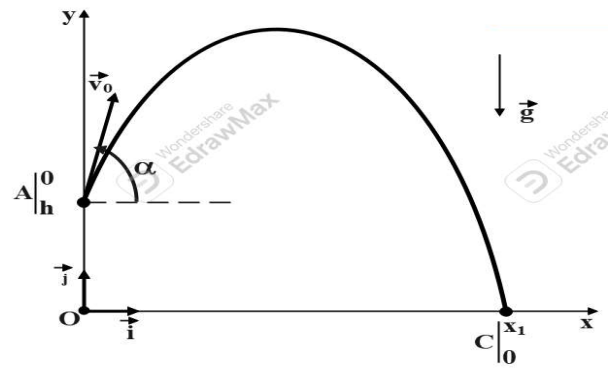
1. Montrer que la trajectoire du ballon est dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
2. Déterminer l'équation de cette trajectoire dans le repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ en fonction de g, α et v_0 .
3. Déterminer la vitesse initiale du ballon pour que celui-ci pénètre dans le but au ras de la barre transversale. Application numérique : $\alpha = 30^\circ$.

Problème :

Contexte : Mouvement d'une particule dans un champ de pesanteur.

Support :

Au cours d'un championnat, un athlète remporte l'épreuve du lancement de poids avec un jet de $x_1 = 19,43 \text{ m}$. Le « poids » a une masse de $7,35 \text{ kg}$. La trajectoire part de A à une hauteur $h = 1,80 \text{ m}$ au-dessus du sol. Le vecteur vitesse $\vec{v}_0$ fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale. On assimile le projectile à un solide ponctuel.



Consigne :

1. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire en fonction de h , $\tan \alpha$ et g .
2. Déterminer la norme de la vitesse initiale en fonction de h , α , g et x_1 .
Application numérique : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $\alpha = 45^\circ$.
3. Calculer la hauteur maximale $h_{\max}$ atteinte par le projectile et les coordonnées du vecteur vitesse au sommet de la trajectoire.
4. Déterminer la norme et la direction du vecteur vitesse du projectile au point C.
On rappelle que $v^2 = v_x^2 + v_y^2$ et $\tan \beta = \frac{v_y}{v_x}$ avec $\beta = (\vec{i}, \vec{v})$.