

# DECRIRE UN MOUVEMENT

## Exercice 1 : BATMAN au secours de Rocketeer

Démunis des superpouvoirs des supers héros traditionnels, le héros de bande dessinée Rocketeer utilise un réacteur placé dans son dos pour voler.

Afin de tester le potentiel de son nouveau Jet-Pack, Rocketeer réalise quelques essais de mouvement rectilignes ascensionnels verticaux. Après à peine quelques dizaines de mètres, le Jet-Pack ne répond plus et tombe en panne : au bout de 80 m d'ascension verticale, la vitesse de Rocketeer est nulle. A partir de cet instant l'altitude de Rocketeer est donnée par  $y(t) = -5t^2 + 80$  (axe verticale du repère est orienté vers le haut, l'origine est au sol). L'altitude  $y$  est en mètres et le temps  $t$  en secondes.

A quelques kilomètres du lieu du décollage se trouve le manoir Wayne, demeure d'un autre super-héros, Batman. Alerté par ses super-pouvoirs dès le début de la chute de Rocketeer, ce dernier saute dans sa Batmobile, véhicule se déplaçant au sol.

Emplacement du Manoir Wayne :

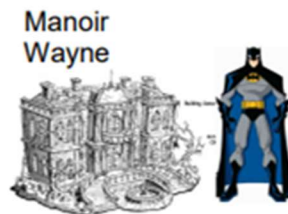
Lieu du décollage  
de Rocketeer

X

1 km

Voie d'accès

X



<http://batman.wikia.com>

Quelle doit être la valeur minimale de la vitesse moyenne à laquelle devra se déplacer Batman au volant de sa Batmobile pour sauver à temps son ami Rocketeer ? Commenter la valeur obtenue.

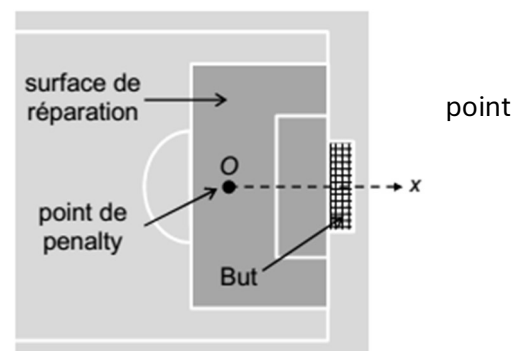
## Exercice 2 : La Panenka

Antonin PANENKA, footballeur international tchécoslovaque est connu pour avoir laissé son nom à une technique particulière pour tirer les penaltys ou « tirs au but ». Au lieu de frapper en force, il frappe doucement le ballon qui prend alors une trajectoire en « cloche ». Son geste est devenu célèbre au soir de la finale de la Coupe d'Europe des Nations de 1976, où la Tchécoslovaquie battait la République Fédérale d'Allemagne tenante du titre. Antonin PANENKA marquant le dernier pénalty par cette technique de balle « en cloche » venait d'inventer la « *Panenka* ».

Lors d'un match de football, un joueur doit tirer un pénalty et décide de tenter une « *Panenka* ». Le joueur dépose le ballon au de pénalty O, pris comme origine du repère.

Le joueur tape le ballon en direction du centre du but et lui

communiqua une vitesse initiale  $\vec{v}_0$  de valeur  $11,5 \text{ m.s}^{-1}$  et dont la direction fait un angle  $\alpha = 55^\circ$  avec l'horizontale.



**Données :**

intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$  ;

masse du ballon :  $m = 620 \text{ g}$  ;

termes utilisés dans la pratique du football :

**Les buts**

Les buts sont constitués de deux montants verticaux (poteaux) reliés en leur sommet par une barre transversale. Le bord inférieur de la barre transversale se situe à une hauteur de 2,44 m par rapport au sol.

**Le pénalty**

Le pénalty est une action consistant à frapper directement au but depuis un point nommé « point de pénalty » ou « point de réparation ». Un pénalty est réussi si le ballon franchit la ligne de buts en passant entre les montants et sous la barre transversale.

**La surface de réparation**

À l'intérieur de chaque surface de réparation, le point de pénalty est marqué à 11,0 m du milieu de la ligne de but et à égale distance des montants verticaux du but.

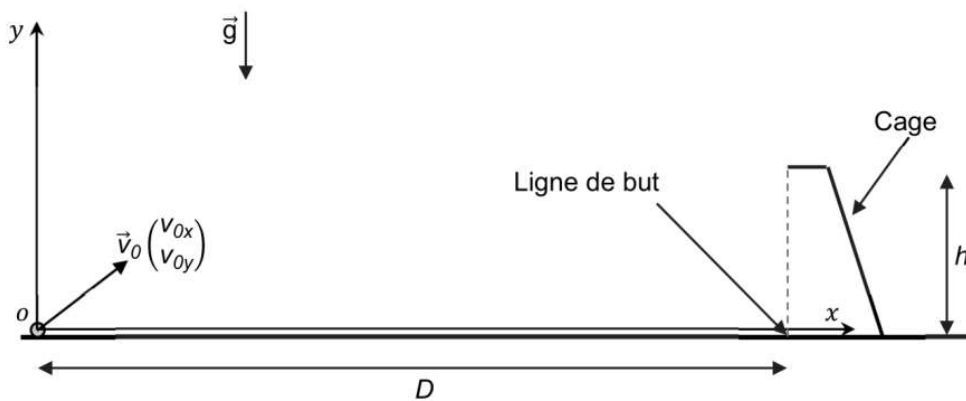


Figure 1. Schéma de la situation

Les équations horaires de ce mouvement sont :

$$x(t) = V_0 \cos(\alpha) t$$

$$z(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin(\alpha) t$$

Déterminer si le penalty décrit est réussi ou non