

## TD n°5 : Forces et statique en translation

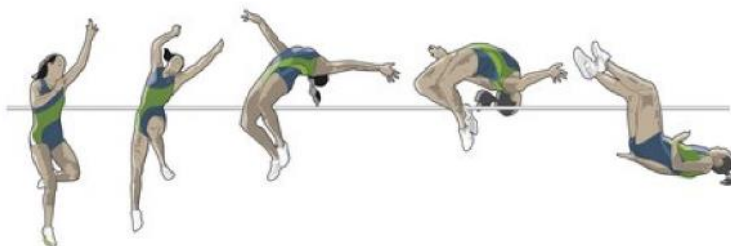
### Exercice 1. Notions de cours

- Rappeler les équations horaires de la position et de la vitesse pour un mouvement rectiligne **uniforme**.
- Rappeler les équations horaires de la position et de la vitesse pour un mouvement rectiligne **uniformément accéléré**.
- Représenter schématiquement les courbes de position, vitesse et accélération en fonction du temps pour les deux types de mouvement.

### Exercice 2. Saut en hauteur : Fosbury-flop

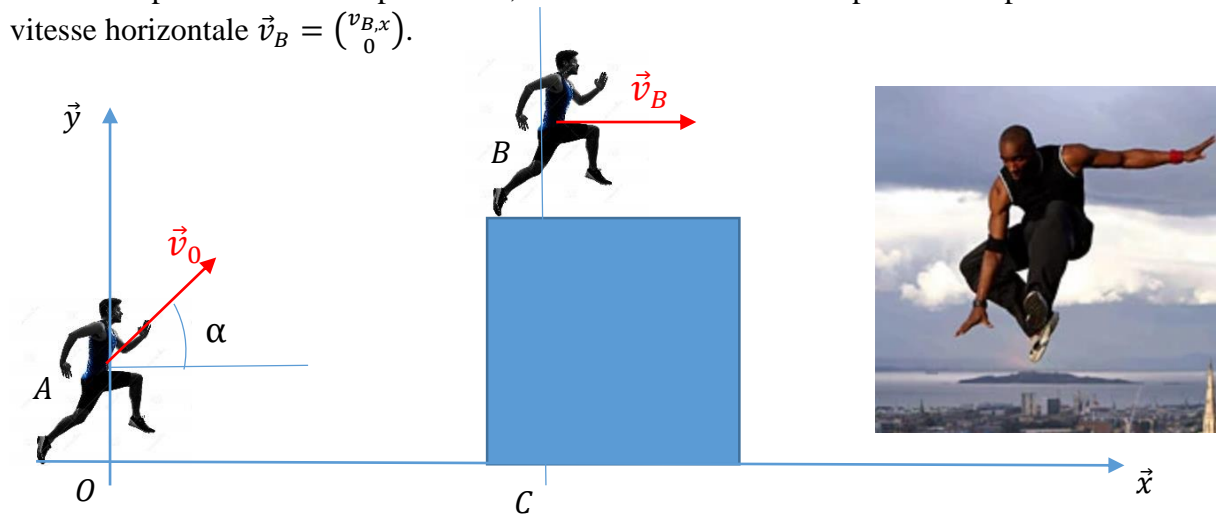
On considère un athlète de 1 m 85 et 75 kg faisant du saut en hauteur.

- Après l'impulsion, quelle force extérieure agit sur le sauteur (si on néglige les frottements de l'air) ? Comment s'appelle cette situation ?
- A l'aide de la 2<sup>nd</sup>e loi de Newton, déterminer les équations horaires du mouvement sur les axes X et Y (c'est-à-dire positions  $x(t)$  et  $y(t)$ ).
- Déterminer la trajectoire suivie par le centre de masse (la relation  $y = f(x)$ ). Comment s'appelle cette courbe ?
- La barre située à 2 m de haut et le sauteur prend son impulsion à 1 m de la barre sur l'axe X. On suppose que le vecteur vitesse est  $\vec{v}(\frac{5}{5})$  (m/s) et que son centre de masse est à une hauteur de 1.05 m au moment de l'impulsion. Le centre de masse de l'athlète passe-t-il au-dessus de la barre ? Si la réponse est non, cela veut-il dire que le saut est manqué ?
- Après un peu d'entraînement, l'athlète réussit à augmenter sa vitesse verticale à l'impulsion :  $\vec{v}(\frac{5}{5})$  (m/s). Le centre de masse de l'athlète passe-t-il au-dessus de la barre ? Si oui, cela veut-il dire que le saut est réussi ?



### Exercice 3. Parkour

Le « Parkour » nécessite un grand nombre de qualités physiques dans l'art du déplacement urbain. Dans cet exercice, nous étudions la trajectoire d'un pratiquant entre les points A et B. Afin de ne pas freiner son déplacement, le free-runner doit se réceptionner au point B avec une vitesse horizontale  $\vec{v}_B = \begin{pmatrix} v_{B,x} \\ 0 \end{pmatrix}$ .



- En écrivant le principe fondamental de la dynamique sur le pratiquant, retrouver les équations horaires du centre de gravité dans le repère  $(O, \vec{x}, \vec{y})$ .
- Donner l'équation cartésienne de la trajectoire de l'athlète ( $y = f(x)$ ).
- Déduire des équations horaires les expressions de  $v_0$  et  $\alpha$  pour l'athlète atteigne le point B avec une vitesse horizontale ( $v_y = 0$ ). Pour cela, commencer par trouver l'expression de  $t$  pour lequel l'athlète est au point B. Poser ensuite les deux conditions liées à la vitesse et la position sur l'axe  $\vec{y}$  au moment où l'athlète est au point B. Ecrire ces expressions en fonction des longueurs  $CB$ ,  $OC$  et  $y_0$  et de l'accélération de la pesanteur  $g$ .
- Quelle est alors l'expression de la vitesse  $\vec{v}_B$ .