

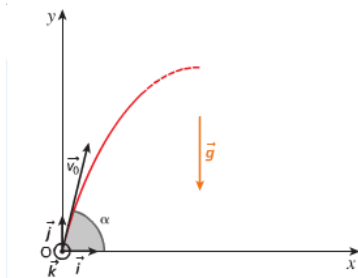
TP : Etude d'un lancer de ballon au basket



Lorsqu'un ballon de basket de masse $m = 0,624 \text{ kg}$, est lancé pour marquer un panier, l'action de l'air qui s'exerce sur lui est négligeable devant l'effet de son poids : on parle de chute libre.



Objectif : Redémontrer les équations qui sont associées à ce type de mouvement et les vérifier expérimentalement à l'aide d'un logiciel de pointage, puis étudier l'évolution des énergies cinétiques, potentielle et mécanique.



L'origine O du repère sera placée sur le centre de gravité du ballon.

- 1) Spécifier le système et le référentiel.
- 2) Donner l'expression des coordonnées du vecteur vitesse \vec{v}_0 et du vecteur position \overrightarrow{OB}_0 à $t = 0\text{s}$.
- 3) En appliquant la deuxième loi de Newton, déterminer les coordonnées a_x et a_y du vecteur accélération $\vec{a}(t)$ du centre d'inertie du système dans le repère indiqué.
- 4) Déterminer l'expression des coordonnées v_x et v_y du vecteur vitesse $\vec{v}(t)$ du système au cours de son mouvement.
- 5) Déterminer l'expression des équations horaires du mouvement du projectile donnant $x(t)$ et $y(t)$.
- 6) Déterminer l'expression de la trajectoire $y = f(x)$.

ETUDE DE LA VIDEO PAR POINTAGE avec le logiciel Avimeca :

- Ouvrir la vidéo qui se trouve dans le dossier groupe/tph-ch 1 ou 2/travail : « video.avi » **(bulle n°1 de la fiche méthode)**
- Cliquer sur adapter l'échelle à l'affichage **(bulle n°2 de la fiche méthode)**
- Procéder à l'étalonnage **(bulle n°4 de la fiche méthode puis regarder en bas de la fiche méthode et non pas au dos...)**.
 - ➔ Echelle : valeur de l'étalon $d = 14 \text{ m}$, 1^{er} point cliquer sur les pieds (milieu du terrain) puis 2^{ème} point cliquer sous le panier sur la croix (suivre la ligne rouge). Vous pouvez vous aider de la loupe qui va ouvrir une fenêtre en haut à droite.
 - ➔ Origine des axes : au milieu du ballon à l'image n°5 **(bulle n°5 de la fiche méthode)**
- Cliquer sur l'onglet « mesure » puis cliquer sur chaque position du ballon à partir de l'image 5, la première position correspondant à l'origine. Vous vous arrêterez juste avant que le ballon ne rentre dans le panier, soit l'image 34.
- Cliquer ensuite pour exporter les valeurs **(bulle n°8)** et ouvrez **régressi**

ETUDE DES EQUATIONS HORAIRES obtenues avec le logiciel Regressi :

- Dans Regressi, cliquer sur « fichier », « nouveau », « presse-papiers »
 - Dans « graphe », sélectionner dans « coord », la courbe que vous voulez visionner :
 - afficher l'équation horaire $x = f(t)$
 - Modéliser cette équation
 - Ecrire sur votre feuille l'équation avec les valeurs des constantes
 - afficher l'équation horaire $y = f(t)$
 - Modéliser cette équation
 - Ecrire sur votre feuille l'équation avec les valeurs des constantes
- 7) En utilisant les équations horaires déterminées à la question 5 ainsi que la modélisation trouvée précédemment, déterminer la valeur de l'angle α que fait le vecteur \vec{v}_0 avec l'horizontale.
- 8) Déterminer alors la valeur de la vitesse initiale v_0 du ballon.

ETUDE de l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique :

Energie cinétique :

- 9) Donner l'expression de l'énergie cinétique.
- 10) Sachant que $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$, exprimer l'énergie cinétique en fonction de v_x et v_y .
- 11) Sur regressi, à l'aide de la fiche méthode présente dans la salle, créer une nouvelle variable E_c à partir de l'expression précédente.



Dans regressi, la dérivée de x par rapport au temps s'écrit : **DIFF(x,t)**

Energie potentielle :

- 12) Donner l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur.
- 13) Sur regressi, à l'aide de la fiche méthode présente dans la salle, créer une nouvelle variable E_p à partir de l'expression précédente.

Energie mécanique :

- 14) Donner l'expression de l'énergie mécanique en fonction de l'énergie cinétique et potentielle.
- 15) Sur regressi, à l'aide de la fiche méthode présente dans la salle, créer une nouvelle variable E_m à partir de l'expression précédente.

Etude des trois énergies :

- 16) Afficher les trois énergies en fonction de temps.
- 17) Peut-on réellement parler de chute libre pour ce lancer de ballon ? Justifier.