

### AE. 13A – Conservation de l'énergie mécanique

On étudie la chute d'un objet dans deux milieux différents : l'air puis l'huile. Le but de cette étude est d'interpréter les évolutions des énergies au cours du temps.

#### **Document a : Diverses formes d'énergie**

- L'énergie cinétique  $E_C$  (en Joule) d'un solide de masse  $m$  (en kg) se déplaçant à la vitesse de valeur  $v$  (en  $\text{m.s}^{-1}$ ) dans le référentiel terrestre est définie par :  $E_C = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
- L'énergie potentielle de pesanteur  $E_P$  (en Joule) d'un système de masse  $m$  (en kg) situé à l'altitude  $y$  (en mètre) est donné par la relation :  $E_P = m \times g \times y$  avec  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$
- L'énergie mécanique  $E_M$  (en Joule) d'un système est définie par :  $E_M = E_C + E_P$

#### **Document b : Vitesse instantanée**

On considère qu'à une image donnée, la vitesse du point représentant l'objet est sa vitesse moyenne entre sa position sur l'image précédente et sa position sur l'image suivante. Soit  $y_1$  l'altitude du point 1 et  $y_3$  l'altitude du point 3, la valeur de la vitesse au point 2 est donnée par

$$v_2 = \frac{y_3 - y_1}{t_3 - t_1}$$

Pour un temps quelconque  $t_i$  on a donc l'expression  $v_i =$

### I/ CHUTE D'UN OBJET DANS L'AIR

#### **Document 1 : Matériel**

- une vidéo intitulée « chute\_air » dont la masse de la balle de squash vaut  $m = 24 \text{ g}$
- un logiciel de pointage avec une notice simplifiée (Aviméca) ;
- un tableur-grapheur avec une notice simplifiée (Regressi).

#### **Document 2 : Protocole de pointage vidéo**

- ① Dans le logiciel de pointage, après avoir choisi pour origine l'image n°29 et défini l'échelle, pointer le centre de la balle sur chaque image (voir notice).
- ② Exporter les valeurs pointées afin de les exploiter dans le tableur-grapheur (voir notice).

Mettre en œuvre le protocole et répondre aux questions suivantes :

- 1/ En utilisant les fonctionnalités de Regressi, ajouter et calculer pour chaque image les grandeurs suivantes :
  - a/ la norme  $v$  de la vitesse instantanée de la balle (doc. b) ;
  - b/ l'énergie cinétique  $E_C$  de la balle (doc. a) ;
  - c/ l'énergie potentielle de pesanteur  $E_P$  de la balle (doc. a) ;
  - d/ l'énergie mécanique  $E_M$  de la balle (doc. a).
- 2/ Sur un même graphique, tracer  $E_C = f(t)$ ,  $E_P = f(t)$  et  $E_M = f(t)$ .
- 3/ Décrire les évolutions des énergies du système étudié.
- 4/ En déduire la conservation ou la non conservation de l'énergie mécanique. Justifier.
- 5/ Quelle est l'unique force qui s'applique sur la balle ? Justifier. Faire un schéma de la situation.

## Chap. 13

### III/ CHUTE D'UN OBJET DANS L'HUILE

#### Document 1 : Matériel

- une vidéo intitulée « chute\_huile » dont la masse de la bille d'acier vaut  $m = 2,2 \text{ g}$
- un logiciel de pointage avec une notice simplifiée (Aviméca) ;
- un tableur-grapheur avec une notice simplifiée (Regressi).

#### Document 2 : Protocole de pointage vidéo

- ① Dans le logiciel de pointage, après avoir choisi pour origine l'image n°23 et défini l'échelle, pointer le centre de la bille sur chaque image (voir notice).
- ② Exporter les valeurs pointées afin de les exploiter dans le tableur-grapheur (voir notice).

Mettre en œuvre le protocole et répondre aux questions suivantes :

- 1/** En utilisant les fonctionnalités de Regressi, ajouter et calculer pour chaque image les grandeurs suivantes :
  - a/** la norme  $v$  de la vitesse instantanée de la bille (doc. b) ;
  - b/** l'énergie cinétique  $E_c$  de la bille (doc. a) ;
  - c/** l'énergie potentielle de pesanteur  $E_p$  de la bille (doc. a) ;
  - d/** l'énergie mécanique  $E_M$  de la bille (doc. a).
- 2/** Sur un même graphique, tracer  $E_c = f(t)$ ,  $E_p = f(t)$  et  $E_M = f(t)$ .
- 3/** Décrire les évolutions des énergies du système étudié.
- 4/** En déduire la conservation ou la non conservation de l'énergie mécanique. Justifier.
- 5/** Etablir le bilan des forces exercées sur la bille. Faire un schéma de la situation.