

Nom : ; prénom :

Binôme :

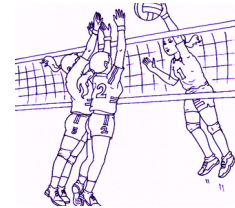
Classe :



TP 15 : évolution de l'énergie mécanique.

App 1	Rea 1	Com 3	

Contexte : Lors d'un match, une volleyeuse frappe plus ou moins fortement sur le ballon, selon la façon dont elle souhaite augmenter l'énergie de ce ballon afin d'atteindre son objectif.



Problème posé :

Comment évolue l'énergie mécanique d'un ballon lors de sa chute ?

Doc 1 : l'énergie cinétique :

Tout objet en mouvement possède une énergie cinétique, liée à la vitesse.

L'énergie cinétique, notée E_c , d'un solide de masse m animé d'un mouvement de translation à la vitesse v dans un référentiel terrestre est définie par la relation suivante :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

avec E_c en J ; m en kg et v en $m.s^{-1}$.

Doc 2 : l'énergie potentielle :

L'énergie potentielle de pesanteur d'un solide en interaction avec la Terre est une grandeur associée à la position de ce solide par rapport à la terre.

Si l'altitude augmente son énergie potentielle de pesanteur augmente.

Cette énergie est stockée par le système, elle est récupérable si l'objet chute.

L'énergie potentielle de pesanteur, notée E_{pp} , d'un solide de masse m situé à l'altitude z est définie par la relation suivante :

$$E_{pp} = m \times g \times z$$

avec E_{pp} en J ; m en kg ; z en m et g en $N.kg^{-1}$.

Remarque : à l'altitude choisie comme référence $z=0$, on a $E_{pp} = 0J$.

Doc 3 : l'énergie mécanique :

L'énergie mécanique d'un solide est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle.

Doc 4 : matériel disponible :

Vidéo exploitable de la chute d'un ballon de volley, celle d'une bille dans l'air et dans un fluide visqueux logiciel Atelier Scientifique avec tableur,

Partie 1 : S'approprier : (5 min)

1- Un ballon de volley qui est posé au sol immobile après un entraînement possède-t-il de l'énergie cinétique ? Justifier.

.....

.....

2- Si un joueur ramasse ce ballon et le positionne immobile au-dessus de sa tête, que peut-on dire de l'énergie potentielle de pesanteur de ce ballon ? Et de son énergie cinétique ?

.....

.....

.....

Partie 2 : Analyser : (15 min)

3- A l'aide du matériel disponible, proposer une expérience permettant de répondre au problème posé.

Justifier votre réponse en effectuant les calculs de valeurs d'énergie, puis en les représentant sous forme d'un graphique (énergies en fonction du temps).

Faire valider votre réponse par l'enseignant.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Partie 3 : Réaliser : (40 min)

Réaliser l’expérience, si elle est validée, en vous aidant de la fiche méthode d'utilisation du logiciel Atelier Scientifique.
Après accord imprimer les résultats obtenus.

Partie 4 : Valider : (35 min)

5- Répondre au problème posé, en mettant en relation vos résultats d’expérience avec la chute du ballon.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6- Émettre des hypothèses sur le type d’énergie converties lors de ce mouvement du ballon, puis lors d'un rebond.

.....

.....

.....

.....

.....

7- Comment évolue l'énergie mécanique du système si on peut négliger les frottements ?

.....

.....

8- Comment évolue l'énergie mécanique du système si on ne peut pas négliger les frottements ?

.....

.....

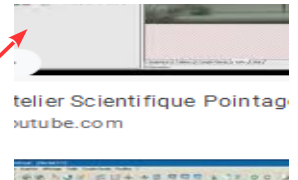
.....

Annexe : Utilisation de l'Atelier scientifique pour réaliser et exploiter un pointage

Préparation de la vidéo :

- ❑ Sélectionner sur le **Bureau** : le dossier **Physique**

↳ **Atelier Scientifique Physique.**



- ❑ Cliquer dans le menu du haut sur l'icône de **Généraliste pour les sciences physiques**, puis cliquer sur OK.
(continuer sans interface ; astuce du jour' → Fermer).
Vérifier que l'icône « Vidéo » (webcam) est sélectionnée.
- ❑ Cliquer sur l'onglet latéral « **Montage** »
- ❑ Ouvrir la vidéo à utiliser en cliquant sur l'icône « ouvrir un fichier » : parcourir : **Bureau**

↳ **Classes(L)**

↳ **ElèvesP...**

↳ **TP15**

vidéo à étudier = **chute_volley.avi**.

- ❑ Visionner cette vidéo à l'aide de la flèche verte de la barre d'outils.

l'étalonnage :

- ❑ Sélectionner l'onglet vertical « **Traitement manuel** ».

à propos de l'échelle :

- ❑ Cliquer sur l'onglet horizontal « **étalonnage** » et cocher la case "image choisie associée au repère constitue l'origine des dates t=0"
- ❑ Cliquer sur le sol à l'endroit où vous estimez que le ballon devrait atterrir pour afficher les axes du repère.
- ❑ Se placer sur le bas de la porte et maintenir cliqué depuis le bas jusqu'en haut de cette porte.
Entrer la valeur : 2 mètres.
- ❑ Dans l'onglet « **paramétrage** », sélectionner le nombre de point à enregistrer : "1 point" ; et "par rapport à l'origine".
- ❑ Dans l'onglet « **affichage** », vérifier que la case "avance automatique" est cochée.

Pointage des positions avec le logiciel :

- ❑ Cliquer sur l'icône « **feu vert** » *Traitement*.
- ❑ Effectuer le pointage.
- ❑ à la fin du pointage, cliquer sur l'icône « **feu rouge** » *Arrêt du traitement*.

Exploitation du pointage pour calculer la vitesse avec le tableur :

- ❑ Cliquer sur l'onglet (en bas) « **tableau** » et vérifier que le temps t, l'abscisse X et l'ordonnée Y apparaissent dans les trois premières colonnes.

Calcul de la vitesse :

- ❑ Double-cliquer sur la tête de colonne de la 4^e colonne pour créer une nouvelle grandeur :
la composante verticale v_y de la vitesse v (unité : m par s)

- ❑ Faire le calcul des vitesses associées avec ce logiciel, sachant que :

$$\text{Composante verticale de la vitesse de la balle à la date } t : v_y[t] = \frac{Y[t+1] - Y[t]}{0,040} \quad \text{car } \Delta t = 0,040 \text{ s.}$$

Remarque : on ne fait pas la dernière ligne car $t+1$ est impossible

Cliquer sur la 1^{ère} case associée à la vitesse v_y .

Dans la barre d'écriture noter « = » puis compléter avec la formule souhaitée, en cliquant sur une cellule pour que sa valeur apparaisse dans la formule.

❑ Pour réaliser le *copier/ coller/glisser* :

Sélectionner la case à copier ; Sélectionner le côté inférieur droit et *maintenir cliqué* en descendant sur les cellules sur lesquelles on veut copier cette formule.

❑ Double-cliquer sur la tête de colonne de la 5^e colonne pour créer une nouvelle grandeur :
la composante horizontale v_x de la vitesse v (unité : m par s) sachant que :

$$\text{Composante horizontale de la vitesse de la balle à la date } t : v_x[t] = \frac{X[t+1] - X[t]}{0,040} \quad \text{car } \Delta t = 0,040 \text{ s.}$$

❑ Double-cliquer sur la tête de colonne de la 6^e colonne pour créer une nouvelle grandeur :
la vitesse v (unité : m par s) de la balle à partir de ses composantes v_x et v_y sachant que :

$$\text{Vitesse de la balle à la date } t : v[t] = \sqrt{v_x^2[t] + v_y^2[t]} \quad \text{d'après la relation de Pythagore.}$$

Remarque : on peut saisir $v[t] = (v_x[t]^2 + v_y[t]^2)^{0.5}$ car $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$

Calcul des énergies :

❑ Double-cliquer sur la tête de colonne suivante pour créer une nouvelle grandeur :
l'énergie cinétique E_c (unité : J)

❑ Faire le calcul des énergies cinétiques associées avec ce logiciel, sachant que :

$$E_c = 0,5 \times 0,270 \times v^2 \quad \text{car la masse du ballon de volley est égale à } m = 270 \text{ g} = 0,270 \text{ kg.}$$

❑ Cliquer sur l'onglet (en bas) « graphique ». Faire apparaître le tracé de E_c en fonction du temps.

❑ Double-cliquer sur la tête de colonne suivante pour créer une nouvelle grandeur :
l'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} (unité : J)

❑ Faire le calcul des énergies potentielles de pesanteur associées avec ce logiciel, sachant que :

$$E_{pp} = 0,270 \times g \times Y$$

❑ Double-cliquer sur la tête de colonne suivante pour créer une nouvelle grandeur :
l'énergie mécanique E_m (unité : J)

❑ Faire le calcul des énergies mécaniques associées avec ce logiciel, sachant que :

$$E_m = E_{pp} + E_c$$

❑ Cliquer sur l'onglet graphique et faire apparaître le tracé de E_c , E_{pp} et E_m en fonction du temps.