

TP

THÉORÈME DE L'ÉNERGIE MÉCANIQUE

Objectifs : réaliser une étude énergétique à partir d'enregistrements.



Problématique : Lors d'une séance d'aquagym, il faut réaliser des mouvements dans l'eau : vélo, déplacements d'haltères, etc. Ces séances sont réputées pour leur dépense énergétique importante. Comment expliquer que l'aquagym demande de dépenser une énergie plus grande qu'une séance de sport classique ?



Formes d'énergie



Soit un système de masse m placé à l'altitude z et animé d'une vitesse v dans le référentiel de l'étude.

- Énergie cinétique : $\mathcal{E}_{\text{cin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- Énergie potentielle de pesanteur : $\mathcal{E}_{\text{pp}} = m \cdot g \cdot z$
- Énergie mécanique : $\mathcal{E}_m = \mathcal{E}_{\text{cin}} + \mathcal{E}_p$

Théorème de l'énergie mécanique



Énoncé dans un référentiel galiléen :

La variation d'énergie mécanique d'un système entre deux points A et B de son mouvement est égale à la somme des travaux des forces non conservatives qui agissent sur le système.

$$\Delta_{AB} \mathcal{E}_m = \sum W_{AB}(\vec{F}_{\text{non conservative}})$$

Protocole d'analyse de vidéo



• Démarrer le logiciel LatisPro® puis sélectionner Édition > Analyse de séquence vidéo et charger la vidéo « Pendule simple dans l'air » ;

• « **Sélection de l'origine** » : placer un repère \uparrow tel que l'origine du repère soit au centre de la masse suspendue lorsqu'elle se trouve à la verticale du point d'attache (image 193 environ).

• « **Sélection de l'étalon** » : sélectionner la règle de la graduation 0 à 40 ; cette sélection mesure 40 cm.

• « **Sélection manuelle des points** » : pointer la position pendant deux allers-retours (image 217 à 287 environ).

• Dans le module « Courbes »  , renommer les variables "Mouvement X" et "Mouvement Y" en "x" et "z".

• Ouvrir une feuille de calcul (Traitements > Feuille de calcul) puis saisir les lignes de code ci-contre qui permettent de définir la valeur de masse, de l'intensité de la pesanteur terrestre et les expressions des coordonnées et de la norme de la vitesse du pendule.

```
m = 0,1181
g = 9,81
vx = Deriv(x)
vz = Deriv(z)
v = module(vx;vz)
```

RÉALISER

rédiger du code informatique pour étudier une grandeur

A B C D



1. Réaliser le protocole.

2. Dans la feuille de calcul, saisir des lignes de code qui permettent de calculer chacune :

- l'énergie cinétique \mathcal{E}_{cin} du pendule ;
- l'énergie potentielle de pesanteur du pendule \mathcal{E}_{pp} ;
- son énergie mécanique \mathcal{E}_m .

Finalement, exécuter le code de la feuille de calcul (Calcul > Exécuter). Importer l'image de la feuille de calcul dans le cadre ci-dessous.



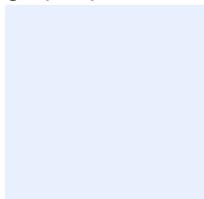
COMMUNIQUER

décrire des résultats expérimentaux à l'aide de graphique

A B C D



3. Obtenir la représentation graphique des trois formes d'énergie en fonction du temps dans une même fenêtre graphique de LatisPro®. Importer l'image du graphique obtenu dans le cadre ci-dessous.



Physique – Chimie

4. Reproduire la même étude avec la vidéo « Pendule simple dans l'eau » en repérant l'origine à l'image 209 et en réalisant le pointage entre les images 198 et 274.
5. De nouveau, importer l'image du graphique obtenu dans le cadre ci-dessous.



6. Les forces de frottements sont non conservatives, dans l'air comme dans l'eau. Comparer les normes de ces forces de frottement dans ces deux études en justifiant.

Réponse

7. Répondre en quelques mots à la problématique.

Réponse