

# Energie mécanique

## Microcontrôleur Arduino™

Niveau : Cycle 4, classe de troisième

### Objectif(s) pédagogique(s) :

- Faire usage d'une carte à microcontrôleur qui mesure la vitesse d'un mobile puis calcule son énergie cinétique afin d'analyser l'évolution de l'énergie mécanique du mobile lors de son déplacement le long d'un plan incliné sous l'effet moteur de son poids.
- Lire le code en langage Arduino afin d'en modifier quelques lignes (masse du mobile, distance entre les deux barrières optiques).
- À la lumière de l'expérimentation, commenter l'extrait de l'ouvrage de **Lev Landau, La physique à la portée de tous**, portant sur les limites de la conservation de l'énergie mécanique.

### Compétences travaillées :

Analyser, comprendre et modifier quelques lignes d'un code en langage Arduino. Compiler puis télécharger le code.

Mesurer une masse, une hauteur.

Réaliser des lâchers de mobile et des relevés de mesure.

Calculer l'énergie de position, l'énergie mécanique du mobile.

Comprendre un texte scientifique et l'exploiter dans le contexte expérimental travaillé.

### Concepts scientifiques travaillés :

Vitesse instantanée, énergie mécanique, forces de frottement.

### Prérequis :

Energie cinétique, énergie de position, Energie mécanique. Conversions d'énergie. Principe de conservation de l'énergie.

**Durée indicative : 1 heure en présence de l'enseignant. Compte rendu finalisé à la maison.**

### Déroulement et description de la séance :

Phase	Durée	Activité des élèves	Activité du professeur
<b>Première phase</b>	1 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Démarrage du microcontrôleur afin d'observer les informations affichées sur l'écran LCD. <b>Réussite : Très bonne</b></li> <li>• Choix du mobile, mesure de sa masse. <b>Réussite : Très bonne</b></li> <li>• Mesure de la distance entre les barrières optiques. <b>Réussite : Très bonne</b></li> </ul>	Installation du plan incliné, de la balance électronique sur la paillasse du professeur. Positionnement du portique avec microcontrôleur. Connexion du microcontrôleur à l'ordinateur. Vérification du code modifié.

Phase	Durée	Activité des élèves	Activité du professeur
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification du code et téléchargement. <b>Réussite : Assez bonne</b></li> </ul>	
<b>Deuxième phase</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plusieurs lâchers du mobile d'une hauteur <math>h</math> (à mesurer). Relevé de l'énergie cinétique affichée sur l'écran LCD pour chaque lâcher. <b>Réussite : moyenne pour <math>h</math>, Très bonne pour les lâchers.</b></li> </ul>	Vérification de la mesure de $h$ puis du positionnement du mobile sur le plan incliné.
<b>Troisième phase</b>	En classe puis à la maison selon les élèves	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exploitation des mesures : calcul de l'énergie mécanique du mobile en A et B. <b>Réussite : de très insuffisante à moyenne... Phase délicate de l'activité.</b></li> </ul>	
<b>Quatrième phase</b>	A la maison	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interprétation, Compte rendu. <b>Réussite : de très insuffisante à bonne. Phase délicate de l'activité.</b></li> </ul>	Mutualisation des résultats.