

Pendule énergétique		5 <sup>e</sup> année – Systèmes de la Terre et de l'espace
<b>Plan de cours</b>	<b>Consignes de sécurité</b>	Faites attention à ne pas laisser le pendule vous frapper.
<p><b>Description</b>            Dans cette leçon, les élèves fabriqueront un pendule et le regarderont osciller pour étudier l'énergie potentielle et l'énergie cinétique.</p>		
<p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ficelle, corde, fil</li> <li>● Un objet auquel nous accrocherons la ficelle, la corde ou le fil (une règle collée à une table ou retenue par des livres; une tringle à rideaux, etc.)</li> <li>● 2 objets <b>solides</b> ayant des poids différents qui peuvent être attachés.</li> <li>● Facultatif : une bouteille d'eau</li> </ul>		
<p><b>Contexte scientifique</b>            Dans cette expérience, nous étudierons l'énergie. L'énergie ne peut être créée ou détruite, mais peut changer d'une forme à une autre. L'<b>énergie cinétique</b> est l'énergie du mouvement. Tout ce qui bouge contient de l'énergie cinétique. L'<b>énergie potentielle</b> est l'énergie qui peut faire bouger les choses. Par exemple, lorsque vous levez un objet, il a le <b>potentiel</b> de tomber à cause de la gravité, il contient donc de l'<b>énergie potentielle gravitationnelle</b>. Si vous le laissez tomber, il bouge : il a de l'<b>énergie cinétique</b>. Si vous attachez une ficelle à l'objet et que vous le laissez osciller d'un côté à l'autre, l'énergie potentielle se transformera en énergie cinétique au fur et à mesure qu'il remonte et redescend. Nous appelons ce phénomène un pendule.</p>		
<p><b>Procédure d'activité</b>            Mise en place : attachez une extrémité de la ficelle à un objet léger. Fixez l'autre extrémité de façon sécuritaire à quelque chose suffisamment élevée pour laisser l'objet osciller comme un pendule et assez solide pour le maintenir en place. Utilisez votre imagination!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soulevez le pendule et laissez-le tomber pour qu'il oscille suivant une ligne droite. Gardez la main au niveau à partir duquel vous avez laissé tomber le pendule. Enregistrez vos observations et répondez aux questions sur votre document.</li> <li>2. Dénouez la ficelle du premier objet et répétez l'opération avec l'objet le plus lourd. Soulevez le pendule à la même hauteur que le premier objet. Enregistrez vos observations et répondez aux questions sur votre document.</li> <li>3. Pour répondre aux questions de bonus sur le document, essayez d'utiliser une bouteille d'eau partiellement pleine comme étant le poids de votre pendule.</li> </ol>		

## **Récapitulation**

Quand vous soulevez le pendule, vous lui donnez de l'énergie potentielle gravitationnelle. Quand il tombe, il gagne de l'énergie cinétique, jusqu'à ce qu'il remonte. Puis il tombe de nouveau. L'énergie ne peut pas être créée ou détruite, donc si le pendule cesse d'osciller, elle doit être ailleurs. Pouvez-vous deviner où elle se trouve? Utilisez le document pour déterminer où va l'énergie.

## Document

---

### Questions :

1. Si vous laissez tomber le pendule sans pousser, est-ce qu'il atteint un point plus haut que celui que vous avez laissé tomber?
2. Lorsque le pendule oscille, quand devient-il le plus rapide?
3. Lorsque le pendule oscille, quand devient-il le plus lent?
4. Quand possède-t-il le plus d'énergie potentielle?
5. Quand possède-t-il le plus d'énergie cinétique?
6. Combien faut-il de mouvements oscillatoires pour que le pendule cesse de bouger?
7. Réessayez en utilisant l'objet le plus lourd. Oscille-t-il plus vite lorsque vous le laissez tomber de la même hauteur?
8. Combien faut-il de mouvements oscillatoires pour que le pendule plus lourd cesse de bouger?
9. À votre avis, lequel avait plus d'énergie pour commencer, le pendule plus lourd ou le pendule plus léger?
10. À votre avis, où est passée l'énergie? ? Pouvez-vous trouver un moyen pour tester cela? Décrivez une expérience qui vous permet de tester votre hypothèse.

BONUS : Essayez-le en utilisant une bouteille d'eau remplie pour qu'elle devienne aussi lourde que votre objet le plus lourd. Combien faut-il de mouvements oscillatoires pour que la bouteille cesse de bouger?

BONUS 2 : Selon vous, que fait l'eau dans la bouteille de façon que l'énergie cinétique soit enlevée et que le pendule soit ralenti?

## Document

---

### Questions :

1. Si vous laissez tomber le pendule sans pousser, est-ce qu'il atteint un point plus haut que celui que vous avez laissé tomber?  
**Non, parce qu'il aura alors plus d'énergie potentielle qu'au point de départ et le pendule n'a aucun moyen de gagner de l'énergie.**
2. Lorsque le pendule oscille, quand devient-il le plus rapide?  
**Quand il est au point le plus bas ou au milieu du mouvement oscillatoire.**
3. Lorsque le pendule oscille, quand devient-il le plus lent?  
**Quand il est au point le plus haut ou à la fin du mouvement oscillatoire.**
4. Quand possède-t-il le plus d'énergie potentielle?  
**Quand il est au point le plus haut, au sommet du mouvement oscillatoire.**
5. Quand possède-t-il le plus d'énergie cinétique?  
**Quand il est au point le plus bas, lorsqu'il devient le plus rapide.**
6. Combien faut-il de mouvements oscillatoires pour que le pendule cesse de bouger?  
**Cela variera.**
7. Réessayez en utilisant l'objet le plus lourd. Oscille-t-il plus vite lorsque vous le laissez tomber de la même hauteur?  
**Non.**
8. Combien faut-il de mouvements oscillatoires pour que le pendule plus lourd cesse de bouger?  
**Cela variera, mais il devrait y avoir plus de mouvements que ceux du premier.**
9. À votre avis, lequel avait plus d'énergie pour commencer, le pendule plus lourd ou le pendule plus léger?  
**Le pendule le plus lourd.**

10. À votre avis, où est passée l'énergie? ? Pouvez-vous trouver un moyen pour tester cela? Décrivez une expérience qui vous permet de tester votre hypothèse.

Les réponses varieront, le but est de montrer des preuves de la pensée scientifique. La « bonne » réponse est que l'énergie cinétique a été transférée vers les molécules d'air parce que le pendule doit les pousser hors de son chemin au fur et à mesure qu'il oscillait. Pour tester cela, vous pouvez essayer de mettre une « voile » sur le pendule.

BONUS : Essayez-le en utilisant une bouteille d'eau remplie pour qu'elle devienne aussi lourde que votre objet le plus lourd. Combien faut-il de mouvements oscillatoires pour que la bouteille cesse de bouger?

Cela variera, mais il y aura moins de mouvements que ceux de l'objet lourd.

BONUS 2 : Selon vous, que fait l'eau dans la bouteille de façon que l'énergie cinétique soit enlevée et que le pendule soit ralenti?

L'eau se renverse. Le fait de renverser est une forme d'énergie cinétique qui se retrouve piégée dans l'eau au lieu du mouvement oscillatoire du pendule.