Les énergies mécaniques

*Exemple de Scénarisation hybride, inspirée de l’outil ABC Learning Designer*

(<https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/home.php> )

*Sciences de base ‒ 2e degré (D/2014/7362/3/22 ‒ Physique, UAA3)*

**Contexte**

Cette séquence se situe dans la deuxième partie de l’UAA3. Les élèves auront déjà vu[[1]](#footnote-1) :

* divers exemples de machines simples (bras de leviers, treuil, poulie, manivelle, …) permettant des déplacements horizontaux ou verticaux (hissage d’une charge, …), ainsi que la notion de travail d’une force 🡪 développement attendu A1 ;
* les différentes formes d’énergie ainsi que leur transformation 🡪 développements attendus C2, C3 et C4.

**Objectif général d’apprentissage**

Analyser une situation pour en déduire la répartition d’énergie ou les échanges énergétiques (compétence à développer).

**Objectifs d’acquis d’apprentissage**

* Relier le travail à une variation d’énergie mécanique dans une situation courante (développement attendu C5).
* Dans une situation donnée, estimer (via l’énergie cinétique) le lien entre une variation de vitesse et la sécurité d’un déplacement (développement attendu T2).

**Tâche finale**

L’élève estime une distance de freinage sur un terrain horizontal, connaissant la force de frottement, supposée constante.

**Proposition de séquence[[2]](#footnote-2)**

Activité 1 : enquête/investigation

Identifier une situation où un travail exercé sur un objet en modifie une forme d’énergie aisément quantifiable, et rechercher les correspondances entre les deux grandeurs.

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Cours précédents concernant le travail d’une force[[3]](#footnote-3) |
| En classe | Par groupe de 2 ou 3, les élèves relisent les exemples de machines simples rencontrés précédemment et évaluent dans quelle mesure une forme d’énergie varie. L’enseignant passe de groupe en groupe. |
| A distance synchrone[[4]](#footnote-4) | Par groupe de 2 ou 3, les élèves relisent les exemples de machines simples rencontrés précédemment et évaluent dans quelle mesure une forme d’énergie varie. L’enseignant passe de groupe en groupe. |
| *Compétences techniques pour l’enseignant* | * Créer des sous-groupes en visio-conférence et s’y déplacer |
| Temps | 20’ |

Activité 2 : discussion

Comparer les situations proposées par les différents groupes.

Choisir la situation la plus manifeste (hissage vertical d’un objet), identifier des paramètres (hauteur et poids de l’objet), repérer des correspondances entre le travail et la variation d’énergie.

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Tableau filmé ou tableau interactif, prise de note, cahier. |
| En classe | Interaction orale directe. |
| A distance synchrone | Interaction orale par visioconférence. |
| *Compétences techniques pour l’enseignant* | * Gérer le son pour que tous les élèves puissent s’entendre |
| Temps | 15’ |

Activité 3 : acquisition

Reconnaitre que la variation d’énergie correspond au travail de la force.

Calculer certaines formes d’énergies d’un objet dans une certaine situation à l’aide de lois simples.

Déduire la loi de l’énergie potentielle gravifique.

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Tableau filmé ou tableau interactif, prise de note, cahier |
| En classe | Prise de note directe |
| A distance synchrone | Prise de note par visioconférence |
| *Compétences techniques pour l’enseignant* | * Présenter un montage expérimental facilement visible par visioconférence |
| Temps | 15’ |

Activité 4 : pratique

Résoudre quelques exercices :

* correspondance entre le travail et la modification de l’énergie
* utilisation de la loi de l’énergie potentielle gravifique

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Manuel, syllabus |
| En classe (certains exercices pourraient faire l’objet d’une préparation ou d’un devoir => asynchrone) | Par petits groupes ou en individuel |
| A distance synchrone ou asynchrone | Par petits groupes ou en individuel |
| *Compétences techniques pour l’enseignant* | * Prévoir un système de correction automatique (quiz, …) |
| Temps | 20’ (en partie hors école) |

Activité 5 : enquête/investigation

Observer des expériences où un mobile est accéléré à l’aide d’une force constante aisément quantifiable (chariot sur rail horizontal, tiré par un fil coulissant dans une poulie auquel est suspendu un lest)[[5]](#footnote-5).

Calculer l’énergie cinétique gagnée dans diverses situations à partir du travail de la force exercée.

Déterminer des facteurs influençant cette énergie cinétique.

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Expériences montrées, vidéos |
| En classe ou en préparation à domicile | Par petits groupes ou en individuel |
| A distance asynchrone ou synchrone | Par petits groupes ou en individuel |
| *Compétences techniques pour l’enseignant*  *Compétences techniques pour l’élève* | * Prévoir des vidéos ou des expériences suffisamment explicites (données des masses, vitesses, forces et déplacements disponibles) * Observer des vidéos |
| Temps | 20’ |

Activité 6 : acquisition

Présenter la loi de l’énergie cinétique, et montrer comment elle permet de calculer directement des valeurs correspondant aux expériences observées.

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Tableau filmé ou tableau interactif, prise de note, cahier |
| En classe | Prise de note directe |
| A distance synchrone | Prise de note par visioconférence |
| *Compétences techniques pour l’enseignant* | * Présenter un montage expérimental facilement visible par visioconférence |
| Temps | 15’ |

Activité 7 : pratique

Utiliser la loi de l’énergie cinétique.

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Manuel, syllabus |
| En classe | Par petits groupes ou en individuel |
| A distance synchrone ou asynchrone | Par petits groupes ou en individuel |
| *Compétences techniques pour l’enseignant* | * Prévoir un système de correction automatique (quiz…) |
| Temps | 20’ |

Activité 8 : collaboration

Interpréter des informations concernant la distance de freinage d’un véhicule dans diverses circonstances en déterminant les forces de freinage des véhicules.

|  |  |
| --- | --- |
| Support | Abaques, graphiques, phrases[[6]](#footnote-6) |
| En classe | Par petits groupes |
| A distance synchrone | Par petits groupes |
| *Compétences techniques pour l’enseignant* | * Créer des sous-groupes en visio-conférence et s’y déplacer |
| Temps | 25’ |

1. Dans la mesure où l’enseignant s’est assuré d’une compréhension globale de ces notions par les élèves au cours des apprentissages préalables, elles ne doivent pas faire l’objet d’évaluations diagnostiques. Toutefois, il pourra être utile de mettre des références (sites Internet, pages du manuel, …) à disposition des élèves. Une option serait également de préparer des fiches-outils sur les aspects suivants :

   les grands exemples de machines simples ;

   le travail d’une force ;

   les formes d’énergie et leur transformation. [↑](#footnote-ref-1)
2. Cette proposition se base sur les six modes d’apprentissages relevés par ABC Learning. [↑](#footnote-ref-2)
3. L’enseignant peut aussi proposer aux élèves une série d’illustrations présentant diverses situations connues. [↑](#footnote-ref-3)
4. Selon les circonstances, plusieurs cas de figure peuvent se présenter pour les activités où la classe peut être à distance en synchrone :

   L’ensemble du groupe-classe qui a cours en présentiel en école ou a cours simultanément à distance. Cette situation est plus confortable pour l’enseignant qui ne doit gérer qu’un type d’interaction.

   Une partie de la classe a cours en présentiel, avec l’enseignant, tandis que les autres élèves suivent le cours à distance. Cette situation, appelée enseignement comodal, bien que parfois incontournable, est plus difficile à gérer tant au niveau technique (qualité de la transmission visuelle et sonore, suivi des interactions et des questions des élèves à distance) qu’au niveau pédagogique (prise en compte des rythmes d’apprentissages différents et des communications non-verbales…). [↑](#footnote-ref-4)
5. Des exemples de résultats expérimentaux sont disponibles dans notre fiche d’expérience « [La loi de l’énergie cinétique](http://lenseignement.catholique.be/fesec/secteurs/sciences/?p=4251)». Voir en particulier la dernière situation : Analyse du mouvement par barrière photoélectrique (page 9 du document). [↑](#footnote-ref-5)
6. On pourra s’inspirer par exemple de notre fiche d’expérience « [Energie cinétique et distance de freinage](http://lenseignement.catholique.be/fesec/secteurs/sciences/?p=4257)». On peut aussi proposer aux élèves de modéliser des collisions, qui peuvent être vu comme des freinages brutaux, c’est-à-dire sur des déplacements (et des durées) très réduits : voir à ce sujet notre fiche d’expérience « [Modélisation d’une collision](http://lenseignement.catholique.be/fesec/secteurs/sciences/?p=4259)». Notre fiche d’investigation « [Analyse de collisions](http://lenseignement.catholique.be/fesec/secteurs/sciences/?p=4245)», propose pour sa part des liens vers des observations de crash-tests. [↑](#footnote-ref-6)