

# TD 2 Mécanismes & Mouvements

*Corrigé*

Cette séquence sur la transmission et la transformation du mouvement est destinée à des élèves de fin de cycle 3. Elle permet d'aborder le thème des mécanismes et va permettre de travailler à partir d'objets réels sur des mouvements de rotation. Les principales transformations étudiées sont le changement de sens, l'accélération et le ralentissement.

## I. Analyse des documents

### • Document 1

Ce document est une fiche d'activité destiné aux élèves. Elle permet d'étudier le mécanisme d'une essoreuse à salade.

Elle est constituée de deux parties. Une première partie se base sur les observations et les manipulations des élèves. La seconde partie concerne la réalisation de mécanismes.

Cette fiche guide l'élève dans sa démarche. Elle ne permet pas le tâtonnement expérimental. Pour la deuxième partie, l'élève pourrait chercher un dispositif permettant de reproduire le mécanisme de l'essoreuse à salade.

### • Document 2

Ce document est constitué de deux photographies regroupant des objets de la vie courante.

La photographie de gauche regroupe des objets sans mécanismes (cuillère, pile, ...), celle de droite, des objets avec mécanismes (tournevis, casse-noix, ...).

Un mécanisme est une combinaison de pièces disposées de façon à obtenir un résultat déterminé (entraînement, freinage, ...).

### • Document 3

Cette photographie présente du matériel pédagogique de type Celda ou Lego. Ce matériel permet de travailler sur les mécanismes.

Il contient, par exemple, des roues dentées (n°6 et 7), des arbres (n°9 et 10), un axe libre (n°11), des poulies (n°15, 16 et 17), une courroie (n°22), ...

### • Document 4

Ce document est un schéma d'élève représentant le mécanisme d'un batteur à œufs manuel ainsi que l'explication écrite de son fonctionnement.

### • Document 5

Ce document est une photographie du mécanisme d'un batteur à œufs manuel.

Ce mécanisme possède des roues horizontales et des roues verticales. Le batteur manuel est constitué d'une poignée, d'une manivelle qui entraîne une grande roue dentée. Cette roue entraîne une petite roue sur chaque fouet et les fait tourner. C'est un engrenage.

## II. Les programmes

Au cycle 2, les élèves ont découvert quelques objets, leur usage et leur maniement.

Au cycle 3, les élèves abordent les objets mécaniques et la transmission de mouvements. Ce thème fait partie du domaine « Le monde construit par l'homme ».

A l'issue du cycle 3, les élèves doivent :

- être capable de fabriquer un ou deux objets mettant en œuvre des mécanismes simples ;
- être capable de monter ou démonter un objet technique simple ;
- apprendre à se comporter efficacement devant un problème d'ordre technique.

Cette étude des systèmes de transmission est menée avec l'appui des objets dans lesquels ils sont impliqués.

## III. Objectifs de la séquence

L'élève s'initie dans le cadre d'une réalisation, à la recherche de solutions techniques, au choix et à l'utilisation raisonnée d'objets et de matériaux.

Les objectifs de cette séquence en terme de connaissances sont :

- amener les élèves à repérer ce que sont des objets avec mécanismes ;
- repérer les grandes familles de mouvements.

Les objectifs de cette séquence en terme de savoir-faire sont :

- mettre en place une démarche technologique ;
- analyser le mécanisme d'un objet technique d'après les transmissions et transformations de mouvements ;
- réaliser et concevoir des maquettes qui remplissent les fonctions d'un objet pour comprendre le fonctionnement de son mécanisme ;
- concevoir des solutions techniques équivalentes à un mécanisme proposé ;
- utiliser des documents.

## IV. Exemple de séquence de classe

La séquence proposée est composée de 4 séances de 30 à 55 minutes.

### 1. Séance 1 : découverte d'objets mécaniques

Les objectifs de cette séance sont :

- à partir d'un questionnaire et d'une série d'objets, amener les élèves à faire part de leurs représentations à propos de ce que peut être :
  - un mécanisme ;
  - un objet avec mécanisme ;
  - un objet avec transformation du mouvement ;
- amener les élèves à utiliser le vocabulaire spécifique : transmission et transformation du mouvement.

- **Questionnement initial**

L'enseignant présente au groupe classe un objet avec mécanisme connu comme l'essoreuse à salade. Il leur demande pourquoi étudier un tel objet.

Les élèves proposent leurs idées. Il est possible d'étudier :

- sa fabrication ;
- son histoire : évolution technique et esthétique ;
- son fonctionnement ;
- ...

L'objet de ce travail est de comprendre le fonctionnement des objets, ce qui n'exclut pas de travailler sur l'aspect historique ou esthétique.

- **Mise en situation**

Les élèves doivent donner leur point de vue sur les mécanismes de l'essoreuse à salade. Les élèves ont l'objet à leur disposition. Ce travail individuel peut être effectué à l'aide d'un questionnaire établi par l'enseignant.

Exemples de questions :

- A ton avis, pourquoi s'intéresse-t-on à la partie couvercle ?
- Qu'est-ce que c'est pour toi qu'un objet avec un mécanisme ?
- A quoi peut servir un mécanisme dans le cas de l'essoreuse à salade ?
- Connais-tu d'autres objets dans lesquels il y a un mécanisme ?
- Dans certains objets avec mécanisme, il y aurait transmission du mouvement, dans d'autres cas, il y aurait transformation du mouvement. Quelle différence fais-tu entre les deux ?

- ...

- **Confrontation**

Les réponses au questionnaire sont mises en commun lors d'une phase collective. L'enseignant note au tableau les définitions proposées pour les termes mécanisme et transmission et transformation du mouvement.

Si les élèves ne sont pas d'accord sur la définition de mécanisme, l'enseignant peut leur proposer une recherche documentaire (dictionnaires ou encyclopédies).

Une première définition peut être : « Un objet avec mécanisme est un objet fait de plusieurs pièces qui peuvent avoir des mouvements les unes par rapport aux autres ».

## 2. Séance 2 : tri d'objets

Les objectifs de cette séance sont de repérer les deux grands types de mouvements (mouvement circulaire et mouvement linéaire) et de savoir dégager des critères parmi un ensemble d'objets.

- **Situation initiale**

L'enseignant rappelle les éléments de la 1<sup>ère</sup> séance. Il propose aux élèves de faire un tri collectif de quelques objets pour compléter la définition donnée.

Ce tri peut se faire à partir d'objets de la vie quotidienne apportés par l'enseignant et les élèves, comme par exemple : une clé à molette, un tire-bouchon, un tournevis automatique, une pince, une bouteille avec bouchon, une ensemble vis-écrou, ...

Par groupe de 4, les élèves reçoivent une série d'objets. Ils doivent classer les objets en deux groupes : les objets avec mécanisme et sans mécanisme.

- **Synthèse**

Lors d'une phase collective, les élèves font part de leur classement. Les désaccords éventuels permettent de tester la définition donnée lors de la 1<sup>ère</sup> séance.

- **Etude des mouvements**

Chaque élève représente ensuite simplement 1 ou 2 objets avec mécanisme et montre le ou les mouvement(s) existant dans l'objet.

- **Confrontation**

Deux objets dont le mouvement est différent sont représentés au tableau. Lors de la mise en commun, l'enseignant cherche à faire préciser où se trouve le mécanisme et la « direction » des mouvements.

L'enseignant introduit à l'aide de flèches, les notions de mouvement circulaire et mouvement linéaire. Il met ainsi en évidence les deux familles de mouvement : mouvement linéaire et mouvement circulaire.

- **Classement des objets**

Les mêmes groupes d'élèves classent quelques objets selon le type de mouvement mis en jeu. Le tri peut être organisé en tableau par exemple.

Lors de la mise en commun, les élèves remarquent que certains des objets fonctionnent à la fois à l'aide de mouvements circulaires et de mouvements linéaires (comme le tire-bouchon).

- **Synthèse**

L'enseignant caractérise les systèmes à 2 mouvements avec appui visuel de plusieurs objets.

La trace écrite peut être : « Pour certains objets un mouvement en produit un autre, parfois le mouvement change, il se transforme. Pour d'autres, un mouvement provoque un autre mouvement de même nature sans modification, il se transmet. »

### 3. Séance 3 : l'essoreuse à salade

L'objectif de la séance est d'amener les élèves à repérer le principe du mécanisme de l'essoreuse : rotation dans le même plan, avec accélération du mouvement.

- **Présentation**

L'enseignant propose aux élèves d'étudier l'essoreuse à salade. Il leur demande comment faire pour étudier son mécanisme.

Les élèves peuvent proposer le démontage/remontage de l'essoreuse ou la réalisation d'une maquette reproduisant le mécanisme.

- **Le matériel**

Le matériel utilisé est présenté par le document 3.

L'enseignant présente le matériel aux élèves. Chaque élève reçoit le matériel. Des essoreuses à salade sont également mises à leur disposition.

Pour résoudre les problèmes de matériel, ce travail peut être réalisé en groupes.

- **Hypothèses, observations, manipulations**

Chaque élève travaille sur la fiche présentée par le document 1.

Il observe et manipule l'essoreuse afin de répondre aux trois premières questions. Puis, avec le matériel, il réalise les montages proposés et répond aux questions.

Cette séance aurait pu également être l'occasion de mettre en œuvre une démarche expérimentale : manipulation des essoreuses, recherche d'un dispositif permettant de reproduire les mouvements de l'essoreuse, réalisation de maquettes, ...

- **Mise en commun**

L'enseignant institutionnalise les éléments mis en évidence :

« L'essoreuse à salade fonctionne grâce à la rotation d'une grande roue et d'une petite roue. Quand une roue entraîne une autre roue, elle tourne dans le sens inverse.

Quand il y a une grande roue et une petite roue alors le mouvement est plus rapide : c'est la démultiplication du mouvement. »

## 2. Séance 4 : le batteur à main

L'objectif de cette séance est d'amener les élèves à repérer le principe du mécanisme du batteur à œufs manuel : rotation avec changement de plan, de direction et accélération du mouvement. Le document 5 détaille ce mécanisme.

- **Présentation**

L'enseignant propose aux élèves d'étudier le fonctionnement du batteur à œufs manuel.

L'enseignant présente le matériel aux élèves. Le matériel nécessaire est comparable à celui utilisé lors de la 3<sup>ème</sup> séance.

- **Manipulation et expérimentation**

Les élèves travaillent par groupe de 4. Chaque groupe reçoit le matériel. Des batteurs à main sont également à leur disposition.

Les élèves observent les rotations. Ils remarquent qu'il y a des roues horizontales et des roues verticales. A l'aide du matériel mis à leur disposition, ils doivent ensuite reproduire le mécanisme à partir du matériel qu'il leur a été proposé. Pour cela, ils doivent mettre en œuvre une démarche expérimentale.

- **Schématisation**

Quand ils ont réussi à reproduire le mécanisme, chaque élève le dessine et écrit quelques phrases expliquant son fonctionnement. Un exemple de schéma est fourni par le document 4. Pendant ce travail, l'enseignant répond aux questions des groupes. Il guide les élèves.

- **Mise en commun**

Les groupes présentent sa solution. Toutes les propositions sont débattues et confrontées avec le mécanisme réel. L'enseignant institutionnalise les éléments mis en évidence :

« Les roues d'un mécanisme ne sont pas toutes à l'horizontal. Ces mécanismes présentent un changement de plan. »

## **V. Compétences transversales**

Le travail de groupe, les discussions et les débats collectifs exigent des élèves le sens de l'écoute, du respect de la parole et l'autre et de la coopération (éducation civique).

La maîtrise de la langue est travaillée à l'oral (communication, argumentation, explicitation, hypothèses) et à l'écrit (résultats expérimentaux, trace écrite).

La recherche et l'étude documentaire mobilisent des compétences de lecture et de traitement de l'information.

## **VI. Prolongements**

Un premier prolongement consiste à repérer d'autres objets ou machines utilisant le principe engrenages/courroie ou poulie. A cette occasion, les élèves pourraient effectuer des recherches documentaires et travaillaient sur la représentation d'un mécanisme.

Cette séquence peut également permettre un travail sur le système de transmission et sur le développement de la bicyclette. En histoire, elle peut permettre d'aborder l'histoire des techniques.