

Auteurs : Equipe La main à la pâte(plus d'infos)

Résumé : [Séquence] - Etudier la transmission de mouvements avec des engrenages. En utilisant des roues dentées, les élèves apprennent à repérer les axes et les plans de rotation.

Objectif : Connaître quelques mécanismes qui permettent de transmettre un mouvement.

**Matériel:**

Matériel Celda pour 6 à 7 groupes de quatre enfants :

12 plaques de base,  
24 cadres,  
72 barres,  
6 roues dentées roses et 6 adaptateurs,  
24 roues dentées jaunes,  
24 roues dentées bleues,  
24 roues dentées rouges,  
6 arrache-chevilles,  
30 grands axes tournants,  
24 petits axes tournants,  
24 axes libres,  
150 chevilles,  
24 grandes poulies,  
24 poulies moyennes,  
24 petites poulies,  
24 supports d'axe,  
24 poignées,  
63 pièces diverses de raccordement.

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Les engrenages (matériel : roues dentées)

Ce module a été réalisé par l'Ecole des Mines de Nantes, des enseignants du primaire et coordonné par Ludovic Klein.

Dans le cadre d'un accompagnement scientifique de l'opération La Main à la pâte, auprès des écoles primaires de Loire-Atlantique, l'Ecole des Mines de Nantes, depuis la rentrée 1996, a mis au point, en collaboration avec des enseignants, des mallettes contenant tout le matériel nécessaire pour réaliser des expériences dans la classe, ainsi qu'un document d'accompagnement.

Pour chaque thème abordé, ce document décrit un ensemble d'expériences et propose une progression générale, une liste du matériel utilisé et les fiches de connaissances de l'Inspection générale se rapportant au thème étudié. Il peut constituer une base de travail pour mettre en place des activités scientifiques selon l'approche de La Main à la pâte et la progression générale n'est qu'indicative.

Volontairement, l'approche pédagogique n'y est pas développée et est légitimement laissée à l'initiative de l'enseignant qui en est le spécialiste.

## Etape 1 : Questionnement initial sur les engrenages

Discussion collective durant laquelle l'enseignant note au tableau les réponses proposées par les élèves aux questions :

- Qu'est-ce que un mouvement ? À quoi ça sert ? Citer des phénomènes mettant en jeu des mouvements. Quels sont les différents éléments qui interviennent ? Citer différents types de mouvement. Qu'est-ce que ça veut dire "un objet en mouvement" ?

- On devrait voir apparaître les termes bouger, se déplacer, aller vite, courir, etc.

Découverte du matériel, puis utilisation des roues dentées (ou engrenages) pour transmettre un mouvement.

Application concrète : étude d'objets usuels utilisant des roues dentées.

Reproduction du fonctionnement de ces objets avec le matériel (2 séances).

## Etape 2 : Utilisation de roues dentées (en deux séances)

**Objectif**

Découvrir une fonction des roues dentées comme moyen de transmission du mouvement. Inventer des appareils à engrenages, en décrire le mode d'action et les différents organes.

**Matériel**

**Par groupe :**

tout le matériel Celda nécessaire.

**Déroulement**

Les élèves sont répartis en groupes.

- Dans un premier temps, ils font des essais avec du matériel qu'ils ont choisi et l'enseignant les laisse manipuler librement. C'est la phase de découverte du matériel (environ 10 min)
- Ensuite, pour les orienter, l'enseignant leur lance le défi suivant : vous disposez maintenant de deux roues dentées ; faites tourner les deux roues sachant que vous n'avez le droit d'en toucher qu'une seule.
- Ils doivent observer et énoncer de la façon la plus exacte possible ce qu'ils ont construit.
- Enfin, l'enseignant propose un résumé commun à toute la classe afin que tous les élèves acquièrent une culture scientifique commune.

Ils doivent acquérir un vocabulaire spécifique à la transmission du mouvement : roue dentée, dent, manivelle, transmettre le mouvement, entraîner, engrenage, s'engrener, tourner dans un sens, etc.

À la fin de cette séance, on propose aux élèves d'apporter de chez eux, pour la prochaine fois, des objets de leur environnement qui utilisent des engrenages.

**Application concrète**

**Objectif**

Réinvestir les acquis de la séance précédente.

Comprendre le mode de fonctionnement d'objets usuels utilisant des roues dentées ou des engrenages.

**Matériel**

**Par groupe :**

le matériel Celda,

les objets ramenés par les élèves.

**Déroulement**

- On peut s'attendre à ce que les élèves ramènent : un fouet à main, une boîte à musique, une essoreuse à salade, un engrenage de montre ou un appareil photo démontable.
- L'enseignant suggère aux enfants d'observer ces différents objets, dénoncer de façon précise leur fonctionnement (faire un dessin si possible) et de les classer selon qu'ils possèdent vraiment ou non un système d'engrenages (en effet, il arrive que certains objets ramenés ne fonctionnent pas de la sorte). L'enseignant demande alors aux élèves d'essayer de reproduire avec le matériel Celda les mouvements de ces différents objets qui fonctionnent avec des engrenages.

On commentera les différentes tentatives et vérifiera si elles correspondent bien au fonctionnement des objets étudiés.

*Le mot de la main à la pâte : si des élèves apportent des objets ne comportant pas d'engrenage, il sera aussi intéressant d'en débattre.*

## Etape 3 : première approche de la rotation

**Objectifs**

Étudier les engrenages à travers un manège simple.

Repérer les axes de rotation :

- un axe de rotation est vertical quand la rotation se fait dans un plan horizontal.

- un axe de rotation est horizontal quand la rotation se fait dans un plan vertical.

**Matériel**

Par groupe : le matériel Celda, en particulier les roues dentées, les supports et les barres.

**Déroulement**

L'enseignant demande aux élèves s'ils connaissent des jeux ou des jouets comportant des engrenages.

Puis il leur annonce qu'ils vont construire un manège (un manège par groupe).

Tout d'abord les laisser réfléchir à la manière dont ils vont construire leur manège, avec quel matériel.

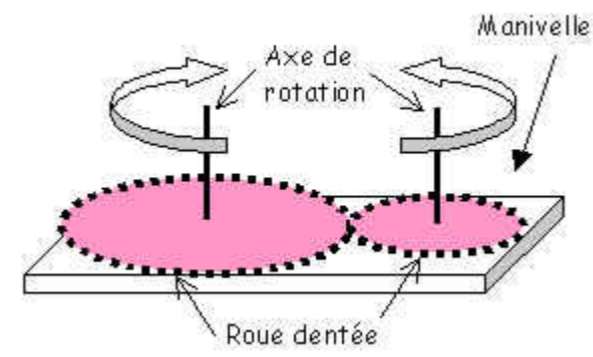
Ensuite, leur imposer quelques contraintes :

- se servir d'une manivelle pour faire tourner la grande roue

- imposer le sens de rotation de la grande roue

- placer plusieurs roues dentées

Exemple de proposition :



## Etape 4 : le manège

### Objectif

Repérer les axes de rotation :

- un axe de rotation est vertical quand la rotation se fait dans un plan horizontal.
- un axe de rotation est horizontal quand la rotation se fait dans un plan vertical.

### Matériel

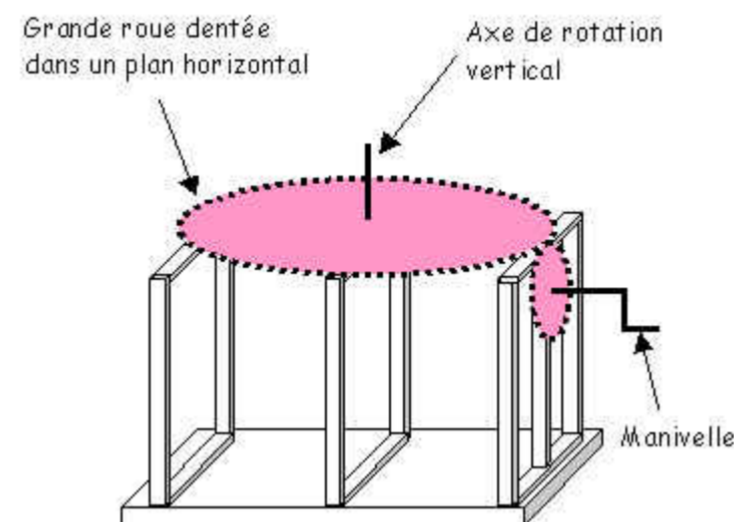
Par groupe : le matériel Celda.

### Déroulement

Ils reprennent le manège qu'ils ont fait à la séance précédente.

L'enseignant impose une nouvelle contrainte : la manivelle doit être dans un plan horizontal, et la grande roue dans un plan vertical. Enfin, les élèves peuvent décorer le manège (avec des animaux sur la grande roue, et un dôme par exemple).

Exemple d'un manège réalisable :



À la fin de cette séance, l'enseignant demande aux élèves s'ils connaissent des moyens pour faire tourner le manège sans l'aide de la manivelle. Par exemple : le vent, l'eau et l'électricité.

## Pour aller plus loin : utilisation d'une source d'énergie

On pourra améliorer le manège en utilisant une source d'énergie (eau, électricité). L'enseignant pourra proposer l'utilisation d'un moteur ou d'une roue à eau pour faire tourner le manège.

• avec le moteur

Suivant le niveau des élèves, on peut leur demander de placer le moteur eux-mêmes dans le montage. Puis, on leur demande de faire tourner le manège dans le sens contraire.

• avec l'eau

Les élèves construisent des aubes avec les plaques en bois, qui remplaceront la manivelle. Il faut étudier ensuite le dispositif à mettre en place pour faire tourner l'aube.