

Les boîtes mystère

Découverte des engrenages

Objectifs

- ❖ Manipuler des systèmes simples d'engrenages et les schématiser ;
- ❖ Comprendre l'intérêt de ces dispositifs (pour aller plus vite, pour moins se fatiguer) ;
- ❖ Vivre une démarche d'investigation.

Vocabulaire à acquérir

- ❖ Mouvement, transmission, transformation, rotation, translation ;
- ❖ Engrenage, roue dentée ;
- ❖ Accélérer, ralentir, vitesse, force, sens du mouvement.

1. Mise en situation : questionnement collectif

➤ Groupe du matin :

- Reprendre le travail préparatoire fait en classe avant de venir : quels mécanismes connaissez-vous ? => idées d'engrenages (possibilité de montrer des photos si besoin)

➤ Groupe de l'après-midi : Reprendre le questionnement commencé le matin :

- Quels objets avez-vous manipulés ce matin ?
- Quel mécanisme était visible dans tous ces objets ?
- Pourquoi met-on des engrenages dans ces objets ?

2. Les boîtes mystères

Matériel :

Par groupe : - Une boîte mystère (3 modèles différents en double) ;

- Matériel Celda : une plaque support, 6 roues dentées de 3 diamètres différents, 3 petits axes fixes blancs, une manivelle, une roue blanche,
- Fiche d'expérience, gomme et crayons de papier.

Pour la classe : affiche vierge et marqueurs (ou TNI)

Investigation :

- Proposer aux élèves la découverte de boîtes mystères afin de comprendre comment fonctionnent les engrenages.
- Règle d'or : ne pas ouvrir les boîtes mystères avant l'accord du maître.
- Défi : Imaginez le mécanisme caché dans chaque boîte mystère permettant de réaliser le mouvement observé

- Se mettre d'accord sur le vocabulaire : manivelle/mouvement d'entrée - roue/mouvement de sortie
 - Recherche pour chaque boîte :
- Que se passe-t-il lorsque vous tournez la manivelle ? Formuler une réponse de groupe une fois que tous les enfants aient manipulé : sens et vitesse de rotation.
- Schématiser le mécanisme caché : une ou plusieurs propositions peuvent être tracées. Un travail sur le schéma, les légendes, les points de vue est intéressant à mener à partir de ces travaux.
- Réaliser le ou les mécanismes imaginés avec le matériel Celda
- Comparer le dispositif construit et le mouvement de la boîte mystère. Réfléchir et apporter les modifications nécessaires si besoin.
- Vérifier en ouvrant la boîte mystère.

Synthèse collective :

- Chaque groupe vient présenter la dernière boîte mystère qu'il a découverte.
- Collectivement faire formuler les règles construites :

ENGRENAGES :

- 2 roues dentées qui se touchent tournent en sens inverse. Pour qu'elles tournent dans le même sens, il faut intercaler une troisième roue. Dans un engrenage, un nombre pair de roues dentées inverse le sens de rotation. Un nombre impair conserve le sens de rotation.
- Plus une roue est petite plus elle tourne vite.
- Si la roue de sortie est plus petite que la roue d'entrée, le mouvement est accéléré.
- Si la roue de sortie est plus grande que la roue d'entrée, le mouvement est ralenti.

Boîte n°1 : 2 roues dentées de taille différente ; vitesse et sens varient.

Ce que les élèves doivent observer :

- La manivelle tourne plus vite que la roue (on peut compter les tours)
- La manivelle et la roue tournent en sens inverse.

Boîte n°2 : 3 roues dentées de taille différente ; seulement la vitesse varie.

Ce que les élèves doivent observer :

- La manivelle tourne moins vite que la roue (compter les tours)
- La manivelle et la roue tournent dans le même sens.

Boîte n°3 : 3 roues dentées (deux grandes et une petite) ; rien ne varie.

Ce que les élèves doivent observer :

- La manivelle tourne à la même vitesse que la roue (compter les tours)
- La manivelle et la roue tournent dans le même sens

Distribution des boîtes :

- groupe 1 : Boîtes n°1 / n°2 / n°3
- groupe 2 : Boîtes n°2 / n°3 / n°1
- groupe 3 : Boîtes n°3 / n°1 / n°2
- groupe 4 : Boîtes n°1 / n°2 / n°3
- groupe 5 : Boîtes n°2 / n°3 / n°1

3. Le batteur à main : réinvestissement

Matériel (par groupe) :

Par groupe : - un fouet à main dont le mécanisme est caché

- Matériel Celda : une structure support, 4 axes longs, 6 roues dentées (2 bleues, 2 jaunes, 2 rouges), une manivelle ;

- feuille d'expérience, gomme et crayon de papier.

Pour la classe : affiche vierge et marqueurs (ou TNI)

Déroulement :

- Présenter le batteur manuel à la classe et s'interroger sur sa fonction d'usage.
- Donner à chaque groupe un fouet dont le mécanisme est caché. Chaque groupe le fait fonctionner et observe la différence de vitesse entre la manivelle et les fouets ainsi que le changement de plan entre la rotation de la manivelle et celle des fouets.
 - Demander aux groupes de dessiner le mécanisme tel qu'ils l'imaginent pour qu'il puisse correspondre aux mouvements observés.
 - Réaliser le montage du batteur en fonction de leur schéma.
 - Tester son mécanisme et vérifier que l'on obtient bien les mouvements observés.
 - Modifier éventuellement son montage et son schéma si besoin.
 - Chaque groupe présente sa solution à la classe.

