

## Objectifs généraux

*Appréhender les notions fondamentales de mécanique.*

## Objectifs spécifiques

- Identifier les mouvements de translation et de rotation.
- Déterminer les conditions de sens, de vitesse.
- Découvrir les mécanismes permettant de transmettre ou de transformer des mouvements.
- Construire et utiliser des maquettes simples.

### Matériel

- Matériel modulaire.
- Les dessins des projets de chaque groupe.

## DÉROULEMENT

### □ 1<sup>re</sup> phase par groupes de 4

Les élèves disposent du dessin de leur projet de manège conçu lors de la 1<sup>re</sup> séance. Le système sera mis en mouvement par le moteur. L'enseignant aide les élèves à déterminer les conditions de faisabilité. Un seul mouvement de transmission ou de transformation sera mis à l'étude.

Le groupe détermine avec précision le mouvement de sortie souhaité. Il élabore une représentation du système technique susceptible de produire ce mouvement attendu.

### □ 2<sup>e</sup> phase par groupes

Les élèves dissocient l'ensemble du système projeté en sous-systèmes ne correspondant qu'à une seule fonction secondaire. Le problème technique est identifié avec un maximum de précision (par exemple : réduire la vitesse, changer l'orientation de l'axe de rotation, obtenir un mouvement de va-et-vient vertical à partir de la rotation...).

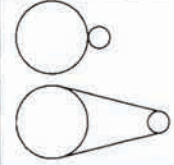
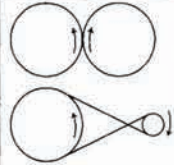

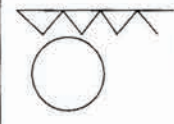
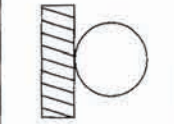

Les élèves réalisent avec du matériel modulaire chacun de ces sous-systèmes, la transmission ainsi que la transformation recherchées. Dans un premier temps, le but est de réussir à obtenir une solution mécanique satisfaisante.

Si les élèves rencontrent trop de difficultés, le recours à des fiches techniques est envisageable. Elles doivent être réalisées par l'enseignant, et présenter uniquement le sous-système fonctionnel. La tâche des élèves est d'identifier, sur ces documents, le système correspondant à la fonction recherchée et de l'adapter à leur projet. Chaque groupe doit prendre en compte les éléments supports, les distances entre les axes, la compatibilité des différents blocs mécaniques...

### □ 3<sup>e</sup> phase collective

Un tableau de synthèse est élaboré en commun : il présente les systèmes proposés et permet de constater que plusieurs solutions techniques peuvent répondre à un même problème. Le choix se fait en fonction de la disponibilité du matériel, de la dimension du système... Les élèves recherchent d'autres objets de leur environnement quotidien ayant la même structure mécanique que celle qu'ils ont construite.

Exemple de tableau pour six types de mouvement recherchés (les roues dentées sont représentées par des cercles):

CONTRAINTES	MOUVEMENT RECHERCHÉ	REPRÉSENTATION DES SOLUTIONS TECHNIQUES	NOM DU SOUS-SYSTÈME TECHNIQUE	AUTRES OBJETS
Obtenir une vitesse accélérée en sortie	<b>Transmission</b> Rotation-rotation		Engrenage direct - Pignons  - Courroie	Essoreuse  Bicyclette
Obtenir une inversion de mouvement	<b>Transmission</b> Rotation-rotation		Engrenage indirect - Pignons  - Courroie	Réveil  Baladeur
Transmettre une translation dans un axe défini	<b>Transmission</b> Translation-translation		Guidage	Pompe à bicyclette
Obtenir une rotation d'une hélice à partir d'une tige	<b>Transformation</b> Translation-rotation		Pignon crémaillère	Lanceur de moteur Jeux de plage
Obtenir la montée et la descente d'un axe	<b>Transformation</b> Rotation-translation		Vis sans fin et pignon	Tire-bouchon
Obtenir un va-et-vient vertical	<b>Transformation</b>		Came	Jouet

## TRANSDISCIPLINARITÉ ET PROLONGEMENTS

- Calcul de proportionnalité.
- Chaîne cinématique.

### RESSOURCES DISPONIBLES

LEBEAUME, J., & UBAC, C., *Mégascopie sciences, inventions géniales et délirantes*, Nathan, 2000.

VERNES, F., *Mécaniques*, Francas.

*Mon bibliotexte*, Bordas, 1997.

*Sciences et technologie, cycle 3, niveaux 2 et 3*, coll. « Gulliver », Nathan.

*Mécanique, pour aller plus loin*, coll. « Bibliothèque », Celda, 1999.

Collectif, *Sciences et techniques, cycles 2 et 3*, PEMF, 2000.

*Méga expériences*, Nathan.

BURNIE, D., *Les machines, de la vis d'Archimède aux robots du futur*, Hachette.

Collectif, coll. « Les petits débrouillards », n° 3, Belin.

**CD-Roms :**

*Léonardo l'Inventeur*, Future vision, 1994.

*Technologie au cycle 3*, coll. « Banques pédagogiques », CRDP Lille, 2002.

Site : [www.ac-orleans-tours.fr](http://www.ac-orleans-tours.fr)

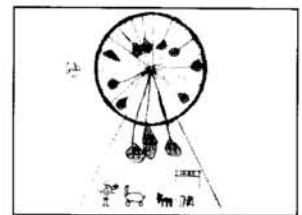
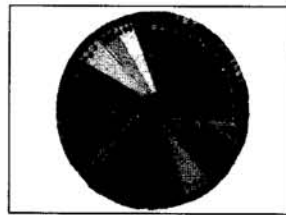
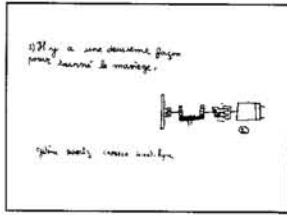
**❑ Consignes de lancement**

Les élèves s'attellent à la construction du manège. Ils réalisent le cahier des charges de leur projet et le représentent.

**❑ Exemples de productions d'enfants**

La grande roue remporte la majorité des ambitions de réalisations. La représentation ne prend pas toujours en compte la position des nacelles lors d'un tour, en particulier dans la position haute!

Les cahiers des charges évoquent les différents mouvements attendus: « *Notre manège tournera, descendra et montera. Nous voulons avoir la tête en bas, nous voulons qu'il soit grand. L'énergie est électrique.* »



**❑ Commentaires sur la production des enfants**

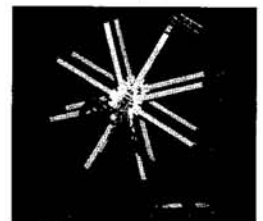
L'élaboration du projet est envisagée avec du matériel modulaire.

**Réponse la plus répandue:** Des difficultés de réglage de la vitesse de rotation apparaissent. Le manège tourne trop vite et les pièces sont éjectées. Les élèves établissent des relations avec le visionnage d'un film mettant en évidence les forces en présence, et en particulier la force centrifuge exercée sur le manège. Une construction, d'après des fiches techniques, de certains systèmes mécaniques isolés, leur permet de comprendre et d'adapter ces solutions techniques à leur manège.



**Réponse la moins évoluée:** Les élèves perdent de vue le projet mécanique. Le jeu avec le matériel modulaire n'est plus orienté vers un but déterminé, pourtant cette étape est nécessaire pour s'approprier les différentes possibilités des systèmes (blocage, guidage, transmission...).

**Réponse la plus évoluée:** La maquette correspond à un montage réalisé avec du matériel modulaire fournissant des systèmes de réducteurs déjà élaborés. Les élèves envisagent l'utilisation du cardan, observé sur les manèges lors de la visite à la foire durant la 1<sup>re</sup> séance.



**❑ Éléments de structuration**

La réalisation en matériel modulaire constitue la validation du projet des enfants. Leur élément de référence est l'adéquation entre cette construction et l'ensemble constitué par le dessin préalable au projet et le cahier des charges.

Dessin



Construction

