

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^{re} phase
par groupes de 4**

Les élèves disposent du dessin de leur projet de manège conçu lors de la 1^{re} 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^e 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...).

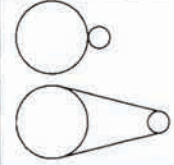
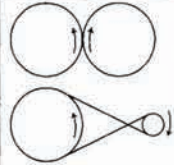

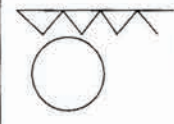
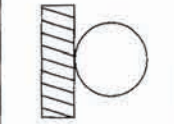

Les élèves réalisent avec du matériel modulaire chacun de ces sous-systèmes, la transmission ainsi que la transformation recherchées. Dans un premier temps, le but est de réussir à obtenir une solution mécanique satisfaisante.

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^e 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	Transmission Rotation-rotation		Engrenage direct - Pignons - Courroie	Essoreuse Bicyclette
Obtenir une inversion de mouvement	Transmission Rotation-rotation		Engrenage indirect - Pignons - Courroie	Réveil Baladeur
Transmettre une translation dans un axe défini	Transmission Translation-translation		Guidage	Pompe à bicyclette
Obtenir une rotation d'une hélice à partir d'une tige	Transformation Translation-rotation		Pignon crémaillère	Lanceur de moteur Jeux de plage
Obtenir la montée et la descente d'un axe	Transformation Rotation-translation		Vis sans fin et pignon	Tire-bouchon
Obtenir un va-et-vient vertical	Transformation		Came	Jouet

TRANSDISCIPLINARITÉ ET PROLONGEMENTS

- Calcul de proportionnalité.
- Chaîne cinématique.

RESSOURCES DISPONIBLES

LEBEAUME, J., & UBAC, C., *Mégascope 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

□ Consignes de lancement

Le projet de construction du manège est envisagé et les élèves évoquent les différents mouvements attendus. Un cahier des charges est rédigé. Certains groupes évoquent des mobilités simples (tourner), d'autres envisagent des systèmes plus complexes (tourner et monter-descendre). Une limitation à un mouvement est alors proposée: les élèves prévoient uniquement le deuxième mouvement « monter/descendre ». L'enseignant demande aux élèves « *d'expliquer oralement le système qui permettra d'obtenir le mouvement souhaité* ».

□ Exemples de productions d'enfants

Les systèmes mécaniques sont absents des représentations. Le moteur est le seul élément du mouvement qui soit évoqué. Du matériel de construction est proposé aux élèves afin qu'ils identifient d'abord les systèmes mécaniques connus, puis qu'ils repèrent les organes nécessaires à leur projet.

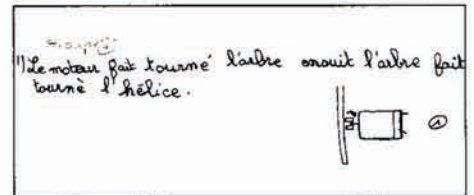
□ Commentaires sur la production des enfants

Réponse la plus répandue: Les systèmes proposés restent simples, les élèves découvrant simultanément le matériel. L'adaptation et le réglage (tension de la courroie) s'opèrent par essai-erreur.



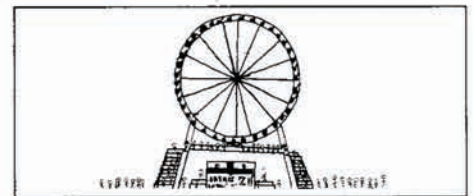
Réponse la moins évoluée: Certains groupes rencontrent des problèmes de conception ou de liaison entre organes. Un groupe se pose le problème de la liaison du vilebrequin, trouvé pour la montée et la descente du siège, avec l'arbre du moteur. Les élèves proposent une liaison avec « de la ficelle » qui est expérimentée. Après avoir constaté la non-efficacité du système, ils recherchent une liaison rigide, « un bâton ».

Réponse la plus évoluée: Les élèves fixent directement le moteur sur l'hélice et constatent que les deux organes sont trop proches.



Ils recherchent un autre système d'entraînement.


Ils schématisent un assemblage permettant une transmission de la rotation à distance.



□ Éléments de structuration

La maîtresse distribue un document de synthèse sur lequel les différents systèmes mécaniques sont représentés et demande à chaque groupe d'identifier le système réalisé.

Extrait du document distribué, sélectionné par un groupe :

Obtenir une vitesse accélérée en sortie	Transmission Rotation-rotation		Engrenage direct - Pignons - Courroie
---	-----------------------------------	---	---

