

SEANCE Etude du mouvement de rotation	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire un mouvement • Identifier quelques caractéristiques d'un mouvement de rotation
Compétences envisageables	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Le masque le « chat qui louche » • Boîtes d'engrenages « Celda » • Pâte à fixe • Annexe 1 • Annexe 2 • Annexe 3
Phases de déroulement de la séance	<p>Mise en situation</p> <p>L'enseignant fabrique le masque « chat qui louche » en utilisant les supports des Annexe 1 et Annexes 2 et en s'aidant des photos de l'Annexe 3. IL le montre aux élèves et fait tourner discrètement une roue dentée et demande aux élèves de noter sur une feuille ce qu'ils ont remarqué. La mise en commun permettra de constater :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un œil tourne plus vite que l'autre (quand un œil fait un tour, l'autre en fait trois). • Les yeux tournent dans le même sens. <p>Ces deux observations seront notées au tableau et serviront de cahier des charges pour la suite de la séance.</p> <p>L'enseignant demande aux élèves : « <i>quel est le mouvement décrit par les roues ?</i> » (rotation). Il leur demande par la suite de préciser les informations qui permettront de caractériser un mouvement de rotation. Il amène les élèves à proposer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>le sens de rotation</u> : de la droite vers la gauche ou de la gauche vers la droite. Si les élèves sont familiarisés avec le mouvement des aiguilles d'une montre, on peut préciser qu'une rotation peut se faire soit dans le sens des aiguilles d'une montre, soit dans le sens contraire.

- La vitesse de rotation : le nombre de tours par unité de temps

Recueil des représentations initiales

L'enseignant demande aux élèves d'expliquer comment les yeux se mettent-ils à tourner. Ils répondront, sans doute, c'est l'enseignant qui les fait tourner grâce au mécanisme caché. Il leur demande par la suite de dessiner ce mécanisme.

Mise en commun des hypothèses

Si la classe dispose d'une visionneuse, l'enseignant projette chaque dessin et demande à l'élève qui l'a réalisé de le commenter. Ensuite, il l'affiche au tableau à l'aide d'un aimant ou de la pâte à fixe. Il procède de la même façon pour les autres productions qu'il affichera au tableau en procédant à un classement qui permettra de regrouper les mécanismes identiques.

Si la plupart des élèves pensent à dessiner des roues dentées, certains d'entre eux proposent un mécanisme utilisant une baguette sur laquelle ils fixent un œil à chacune des deux extrémités. Cette hypothèse peut être réfutée en collant deux cercles aux extrémités d'une règle. Les élèves pourront remarquer que chaque œil décrit un grand cercle lorsqu'on fait tourner la baguette autour d'un axe situé en son milieu, ce qui ne correspond pas au mouvement décrit par les yeux du chat.

Manipulation

L'enseignant rappelle le cahier des charges noté au tableau. Il distribue à chaque élève le dessin qu'il a réalisé et met à sa disposition les roues dentées et les dessins de deux yeux pour qu'il puisse réaliser son montage. Il précise que les yeux ([Annexe 1](#)) sont à fixer sur les roues dentées à l'aide de la pâte à fixe. Ensuite, il passe les voir, individuellement, pour vérifier si leur montage remplit les deux conditions :

- Un œil tourne plus vite que l'autre
- Les yeux tournent dans le même sens.

Si celles-ci sont remplies, il demande à l'élève d'observer à nouveau les yeux du chat pour qu'il remarque que quand un œil fait un tour, l'autre en fait trois. Il demande à l'élève de vérifier si son montage remplit cette nouvelle condition.

Mise en commun

La mise en commun permettra de remarquer qu'il faut trois roues pour que la roue d'entrée et la roue de sortie tournent dans le même sens. Pour changer de vitesse, il faut que la première et la troisième soient de tailles différentes. Plusieurs solutions sont possibles :

roues jaune-bleue-rouge / roues jaune-bleue-bleue / roues bleue-jaune-rouge....

Le montage qui permet de remplir toutes les conditions est celui qui fixe un œil sur la roue rouge et un autre sur la roue jaune en intercalant une troisième roue entre les deux.

Relances

Relance 1

L'enseignant pourra demander aux élèves de réaliser les défis suivants et de schématiser leur montage en numérotant les roues et en indiquant par une flèche le sens de rotation de chaque roue.

Défi 1 : les deux yeux doivent tourner à la même vitesse et dans le même sens

Défi 2 : les deux yeux doivent tourner à la même vitesse mais pas dans le même sens

À l'issue de cette phase, procéder à une mise en commun en demandant à un élève de réaliser au tableau le schéma du montage qui permet de réaliser chacun des deux défis. Ensuite, désigner un élève pour qu'il schématise le montage correspondant au « chat qui louche ». L'enseignant demandera aux élèves d'observer les 3 schémas et de dire ce qu'ils ont remarqué. La réponse attendue est :

Quand le nombre de roues est pairs, la dernière roue (N°4) tourne dans le même sens que la roue N° 1

Quand la première roue et la dernière roue sont de même taille, elles tournent à la même vitesse.

Quand la première roue est plus petite que la dernière roue, les deux roues ne tournent pas à la même vitesse. La roue la plus petite tourne plus vite que la roue la plus grande.

Relance 2

Cette dernière remarque conduira l'enseignant à formuler la question suivante : « *Comment expliquer le fait que la petite roue tourne toujours plus vite que la grande ?* »

Les élèves remarqueront sans doute qu'il y a un lien entre le nombre de dents et la taille des roues. L'enseignant leur demande de vérifier cette hypothèse en comptant les dents de chaque roue (roue jaune : 60 dents ; roue bleue : 40 dents, roue rouge : 20 dents).

Relance 3

L'enseignant demande aux élèves de réaliser le montage suivant : roue 1 (bleue), roue 2 (rouge). Il leur demande : « *que va-t-il se passer si on fait tourner la roue 1 ?* ». Les élèves diront, sans doute, que la roue rouge tournera en sens inverse de celui de la roue bleue et que la roue rouge tournera plus vite car elle a moins de dents.

Ensuite l'enseignant posera le problème suivant : « *vous devez maintenant trouver combien de tours fera la roue rouge lorsque la roue bleue fait un tour* » Pour résoudre ce problème, les élèves doivent trouver un moyen pour repérer la position initiale de chaque roue.

La mise en commun permettra de constater que lorsque la roue bleue fait un tour, la roue rouge en fait 4.

L'enseignant distribue aux élèves le document de [l'Annexe 2](#) et leur demande de le compléter.

Nombres de dents de la roue 1	Nombres de dents de la roue 2
40	20
Nombres de tours de la roue 1	Nombres de tours de la roue 2
1	2

Il relancera l'activité en demandant aux élèves de procéder de la même manière pour les problèmes suivants :

- Trouver combien de tours fera la roue rouge lorsque la roue jaune fait un tour
- Trouver combien de tours fera la roue bleue lorsque la roue jaune fait un tour »

Une fois les trois tableaux remplis, demander aux élèves ce qu'ils ont remarqué. L'enseignant les amène à dire qu'il y a une relation entre le nombre de dents et le nombre de tours pour chaque situation ($1 \times 40 = 2 \times 20$, $1 \times 60 = 6 \times 10$, $1 \times 60 = 1,5 \times 40$)

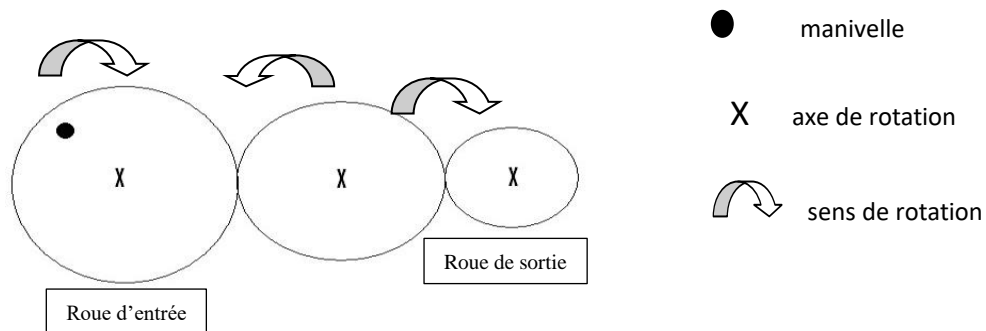
Si la classe a déjà abordé la proportionnalité, cette activité sera l'occasion pour l'enseignant de voir si les élèves sont capables de transférer cette connaissance. Sinon, il (elle) peut s'appuyer sur cette situation pour aborder cette notion du programme des mathématiques.

Trace écrite (texte lacunaire que les élèves complèteront avec les mots en gras).

Pour transmettre un mouvement de rotation on peut utiliser deux ou plusieurs roues dentées et on parle **d'engrenage**. La roue qu'on fait tourner est appelée roue **d'entrée**. La roue qui se trouve à l'extrémité de l'engrenage est appelée roue de **sortie**.

- Si le nombre de roues d'un engrenage est un **nombre pair**, la roue de sortie tournera dans le **sens inverse** de celui de la roue d'entrée.
- Si le nombre de roues d'un engrenage est un nombre **impair**, la roue de sortie tournera dans le **même sens** que la roue d'entrée.

Cette trace peut être complétée par ce schéma annoté :



	<p>Al a fin de la séance, l'enseignant peut demander aux élèves d'apporter des objets qui font appel à un mouvement de rotation. Ils pourront les manipuler et caractériser ce mouvement en précisant l'orientation des axes de rotation des roues d'entrée et de sortie, la vitesse de rotation de la roue de sortie par rapport à celle de la roue d'entrée.</p> <p>Il termine la séance en disant : « nous venons de voir que si le mouvement d'entrée est une rotation, le mouvement de sortie est aussi une rotation. La question que je vous pose est : « <i>est-ce qu'il est possible qu'un mouvement d'entrée soit une rotation et le mouvement de sortie soit une translation ?</i> » A cette question fermée, les élèves répondront soit par un oui soit par un non. L'enseignant expliquera qu'ils pourront vérifier cela lorsqu'ils se rendront au centre pilote la main à la pâte.</p>
Durée	1 heure 30 minutes ou 2 x 45 minutes



Annexe 3

