

PROJET

ÉCOLES-MUSÉES :

PLUS QU'UNE PARENTHÈSE



ROUAGES

Comprendre la notion de transmission et transformation du mouvement à travers quelques mécanismes et leurs applications



MAISON DE LA MÉTALLURGIE
ET DE L'INDUSTRIE DE LIÈGE



Avec le soutien de la



Wallonie

ACCOMPAGNEMENT ET FORMATION À LA DIDACTIQUE DES SCIENCES



L'ASBL Hypothèse est un lieu de recherche, de réflexion, de ressources et de formation en didactique des sciences



Nous sommes un groupe inter-réseaux composé de didacticiens des sciences des Hautes Écoles, d'instituteurs (-trices) maternelles et primaires, d'enseignants en sciences et de pédagogues.



Notre but est de susciter, chez les enseignants du fondamental, la motivation et le plaisir de mener des activités d'éveil scientifique au sein de leur classe.



Hypothèse, en collaboration avec les Hautes Écoles & Universités, met en réseau des centaines d'enseignants, d'écoles, d'acteurs de diffusion des sciences. Elle appartient au réseau de formateurs d'ESERO, IFC, FoCef, CeCP et Felsi et au réseau IdEE.

**RETROUVEZ L'ENSEMBLE
DE NOS OUTILS SUR
WWW.HYPOTHESE.BE**



COORDONNÉES

Centre d'affaires Natalis
Rue Natalis, 2
4020 Liège
Tél : 042670599
contact@hypothese.be
www.hypothese.be

HORAIRE

Du lundi au jeudi
de 9h à 16h
& le vendredi
de 9h à 13h



TABLE DES MATIÈRES

I. Présentation des objectifs généraux du projet «Écoles-musées : plus q'une parenthèse»	3
II. Adéquation de la démarche avec les socles de compétences	4
III. Plan de la séquence	5
IV. Pour l'enseignant	6
V. Bielle-manivelle : tranformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation	7
VI. Engrenages	12
1. Transformation d'un mouvement par changement de sens	13
2. Transformation d'un mouvement par changement de vitesse	15
3. Exercices	18



Un grand remerciement aux enseignants pour leurs participations à l'élaboration et l'amélioration de ces séquences, dont Mr Cheyrels de l'école fondamentale libre de Chênée, Mesdames Ledent et Gilhain de l'école Saint-Maurice à Cointe, ainsi que Mr Riga et Mme Otten du collège de Saint-Louis à Liège.

I. PRÉSENTATION DU PROJET

À travers les diverses actions proposées, le projet «**École-musée : Plus qu'une Parenthèse**» vise une **collaboration effective entre les enseignants et les acteurs de l'éducation informelle**.

Des moments de rencontre entre ces partenaires ont permis d'allier leur complémentarité professionnelle pour réaliser des **séquences de cours intégrant de manière judicieuse la visite d'un musée, d'un lieu de patrimoine, d'une industrie ou de tout autre lieu de diffusion des sciences**. L'objectif poursuivi par ces sorties hors de la classe est d'apporter davantage de sens à l'apprentissage mais aussi de développer d'autres habiletés cognitives chez l'enfant que l'école travaille moins.

La sortie, pour aller chercher d'autres informations que celles pouvant être découvertes en classe s'impose vite comme un moment incontournable dans la construction des apprentissages, elle permet à l'élève de confronter ce qu'il imagine avec la réalité et donne davantage de sens à l'animation des acteurs du monde non-scolaire. Cette ouverture vers notre patrimoine culturel motive la curiosité, le questionnement et, nous l'espérons, l'émerveillement, source de vocations !

Se rendre au musée, visiter une industrie, aller voir une exposition devient bien « Plus qu'une Parenthèse » de la vie de la classe.

Cette séquence a été pensée et mise au point en collaboration avec les animatrices de la Maison de la Métallurgie et de l'Industrie de Liège dans le cadre du projet « École-musée : Plus qu'une Parenthèse » mené par l'ASBL Hypothèse et subsidié par la DGO6.

La visite du musée s'intègre parfaitement au milieu de la séquence quand les élèves ont travaillé sur la transformation de mouvement. Elle met en évidence les différentes transformations et transmissions du mouvement à travers les objets du quotidien mais aussi à travers les machines industrielles.

Visite-transfert : Les notions acquises en classe sur la transformation de mouvement sont parfaitement illustrées dans la découverte de ces machines géantes !

Visite-mobilisation. Le défi sur les engrenages motive les élèves à manipuler les engrenages en classe pour réfléchir au rapport qui existe entre la vitesse de rotation et le nombre de dents.



II. ADÉQUATION DE LA DÉMARCHE AVEC LES SOCLES DE COMPÉTENCES

Cette séquence de cours liée à l'**Énergie**, aux **Forces** et à l'**Histoire de la vie et des Sciences** rencontre les prescriptions en termes de **SAVOIRS** des socles de compétence.

La démarche proposée exerce les **SAVOIR-FAIRE** décrits dans les socles de compétences tels que décrits ci-dessous :

Rencontrer et appréhender une réalité complexe

- Faire émerger une énigme à résoudre
- Identifier des indices et dégager des pistes de recherche à propos de la situation
- Confronter les pistes perçues, préciser des critères de sélection

Investiguer des pistes de recherche

- Récolter des informations par la recherche expérimentale, l'observation et la mesure
- Récolter des informations par la recherche documentaire et la consultation de personnes ressources.

Structurer les résultats, les communiquer, les valider et les synthétiser

- Rassembler et organiser des informations sous une forme qui favorise la compréhension et la communication
- S'interroger à propos des résultats d'une recherche, élaborer une synthèse et construire de nouvelles connaissances.

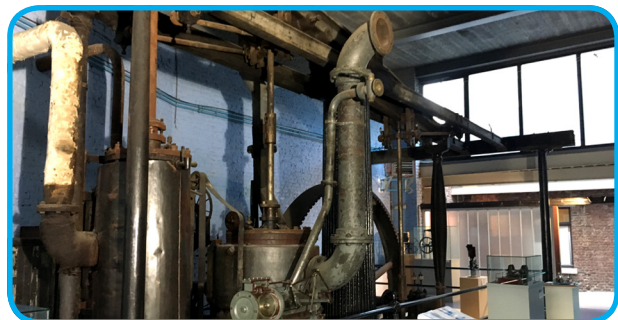
III. PLAN DE LA SÉQUENCE

EN CLASSE :

- Bielle-manivelle : Transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation.

AU MUSÉE :

- les mouvements et mécanismes de transformation dans des objets usuels
- la machine à vapeur (avec un exemple montrant bien divers mécanismes comme le piston, la bielle-manivelle, les engrenages)



- * le moteur à explosion.
- * Atelier de synthèse sous forme de défis

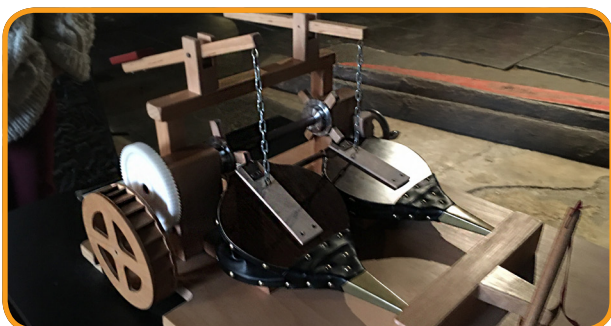


- le moulin à eau et les soufflets de haut-fourneau.



EN CLASSE :

- Engrenages : transformation d'un mouvement par changement de sens et de vitesse



IV. POUR L'ENSEIGNANT :

Les notions de force, de poids, de masse, de puissance, de pression, de travail, d'énergie sont souvent confondues quand les enfants expliquent un mécanisme.

Voici un petit rappel bien utile :

Une force ne peut faire que deux types d'action : déformer un corps ou modifier le mouvement d'un corps. Chaque fois qu'un corps est écrasé, mis en mouvement, arrêté ou qu'il change de direction, c'est qu'une force est entrée en jeu. Dans le Système International d'unités (S.I.), une force s'exprime en Newton et se mesure avec un dynamomètre.

Le poids d'un corps n'est qu'une force parmi d'autres. C'est la force de pesanteur exercée sur ce corps. Cette force exercée par la planète, attire les objets vers le centre de la planète. La chute des corps met en évidence l'existence de cette force.

La masse d'un corps est la quantité de matière de ce corps. Elle exprime s'il y en a beaucoup ou peu. Dans une recette de cuisine, c'est bien la quantité d'un ingrédient qui nous intéresse. Dans le S.I., une masse s'exprime en kilogrammes et se mesure avec une balance.

La pression est le rapport entre l'intensité d'une force et la surface du corps sur laquelle agit cette force. Plus la force est grande, plus la pression est grande mais plus la surface est grande, plus la pression est petite. Dans le S.I., la pression s'exprime en Pascal (N/m^2) et se mesure avec un manomètre.
Pression = Force/Surface

L'énergie donnée à un corps est la capacité d'un corps d'effectuer un travail. En physique, il y a travail chaque fois qu'une force se déplace. Plus la force est grande et plus la distance parcourue est grande, plus le travail est grand. Quand vous faites avancer votre caddie au supermarché, vous effectuez un travail et cela vous demande de l'énergie. L'énergie et le travail s'expriment en Joule et se calculent avec la formule :
Energie = travail = force x distance
Unités S.I. : joule = newton x mètre

La puissance est la quantité de travail effectué ou d'énergie dépensée par seconde. Plus le travail se fait vite, plus l'énergie est dépensée rapidement, plus la puissance est grande. Dans le S.I., la puissance s'exprime en watt et se calcule avec la formule :
Puissance = travail/ temps ou
Puissance = énergie/temps
Unités watt = joule/seconde

Pour « faciliter son travail » l'homme a mis au point :

- des machines qui allongent la distance parcourue par la force et permettent de diminuer cette force. Ainsi on force moins mais sur une plus longue distance, le travail effectué étant le même. Ces machines sont qualifiées de machines simples.
- Des machines où l'énergie à fournir n'est plus celle de l'homme (ou de l'animal) mais de l'énergie thermique (machine à vapeur, moteur thermique), électrique....Ce sont ces machines auquel l'usage commun du mot machine fait référence.

V. 1^{ÈRE} ACTIVITÉ EN CLASSE : BIELLE-MANIVELLE : TRANSFORMATION D'UN MOUVEMENT DE ROTATION EN UN MOUVEMENT DE TRANSLATION.

*Illustrations en pages 8, 9 et 10 d'après « Les activités scientifiques en 5° et 6° primaires »
Recherche en éducation – Université de Liège – Septembre 2009
Bernadette Giot- Isabelle Demonty avec la collaboration de Valérie Quittre*

MISE EN SITUATION :

Présenter une carte animée qui permet de faire monter et descendre une partie verticale en tournant une roulette en carton, le mécanisme étant caché.

Défi : Arriver à reproduire ce mécanisme pour construire une carte personnalisée.



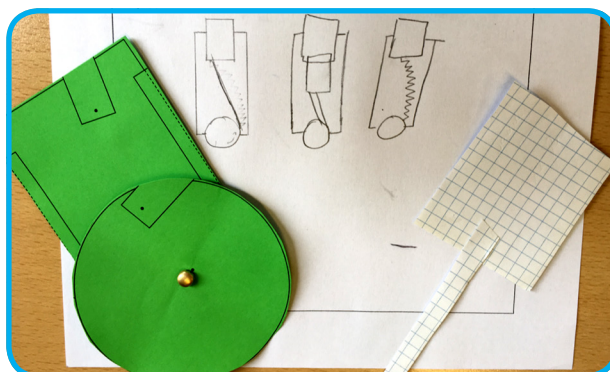
Observation et description du phénomène :

Chaque élève note la description des mouvements en présence.

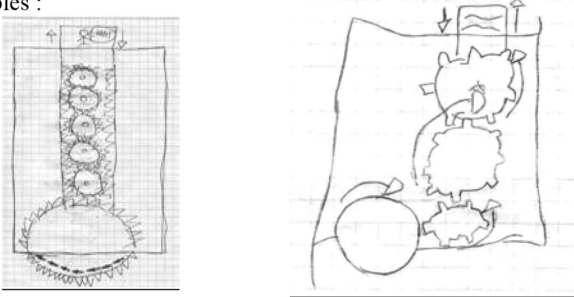
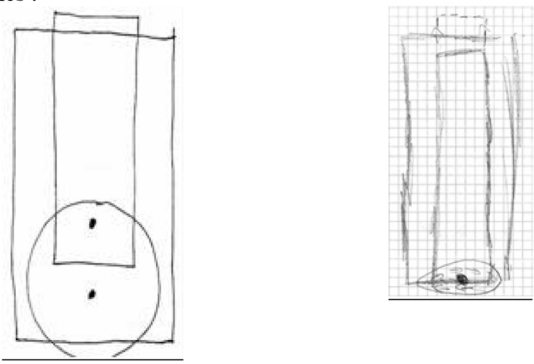
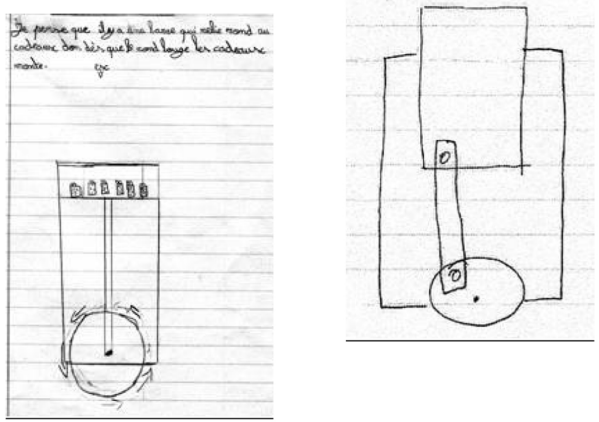
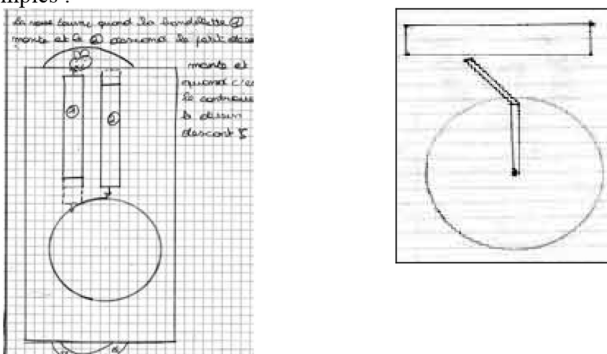
«Quand on tourne le disque, une partie de la carte monte et descend»
«Un mouvement de rotation entraine ou se transforme en un mouvement de translation».

Hypothèse :

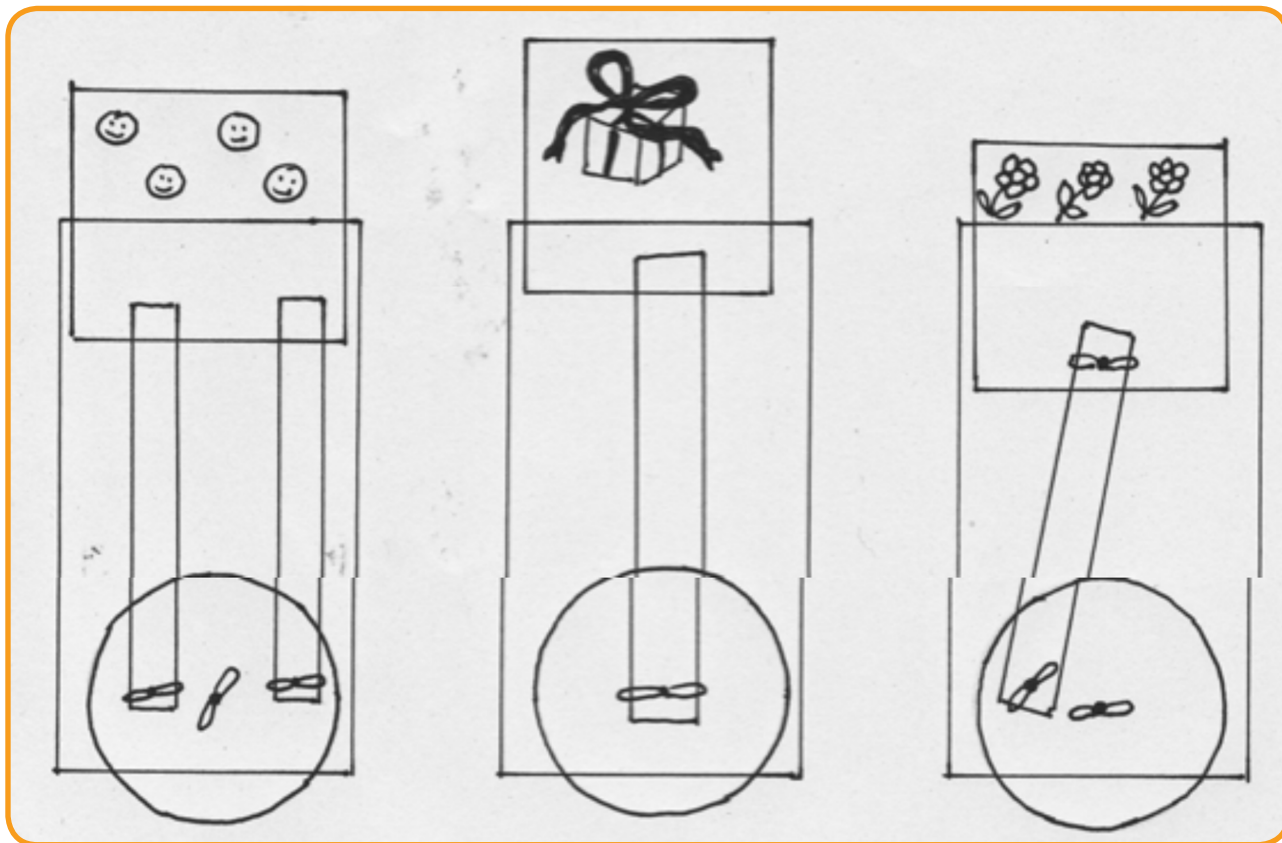
Chaque élève essaie de faire un croquis pouvant expliquer comment fonctionne ce mécanisme.



Exemples de schémas proposés par des élèves en début d'activité :

1. <i>Un système d'engrenages :</i> La roue (dont les enfants voient pourtant dépasser une partie) serait dentée et reliée à une ou plusieurs roues d'engrenage ou encore à une crémaillère.	Exemples : 
2. <i>Des systèmes en deux parties</i> - La roue serait attachée en son centre sur un support et serait reliée à une longue carte, attachée sur la roue de manière décentrée ou non. - La longue carte pourrait être fixée par de l'adhésif ou par une attache parisienne. - La carte et la roue seraient fixées chacune de leur côté sur un carton, sans liens entre elles. - Etc.	Exemples : 
3. <i>Des systèmes en trois parties (roue – barre – carte)</i> - La barre serait attachée à la roue uniquement : elle pousserait à certains moments le dessin vers le haut. - La barre serait un élastique ou un fil de fer. - La barre serait attachée au centre de la roue. - La barre serait attachée de manière décentrée sur la roue et reliée à la carte par le côté. - La barre serait collée sur la carte, ce qui rapprocherait cette solution d'un système à deux parties. - Etc.	Exemples : 
4. <i>Des systèmes en quatre parties</i> - Une barre serait attachée à la roue (l'attache est décentrée) ensuite un élastique relierait la bielle à la carte. - Il y aurait 2 barres ou 2 roues. - Etc.	Exemples : 

L'enseignant passe dans les bancs et repère les élèves qui ont le même type d'idées. Sur base de la similitude des croquis, l'enseignant regroupe les élèves par 3 ou 4. Il donne quelques pistes aux élèves qui n'en sortent pas. Il peut aussi présenter le matériel dont les élèves pourront disposer pour les aider à focaliser davantage leurs idées ou même proposer des schémas à critiquer pour mettre les enfants sur la piste, tels que ceux-ci ;



En réalisant le schéma 1, les élèves observeront que l'usage de deux « barres » empêche tout mouvement. Il faut en supprimer une et penser à mettre une articulation entre la barre la carte.

En réalisant le schéma 2, les élèves observeront que la « barre » et l'image ne bougent pas ; seule la roue tourne. Les élèves sont amenés à comprendre que la « barre » doit être fixée de manière décentrée sur la roue. Dans la suite ils devront aussi penser à articuler l'image à la « barre » par une attache parisienne.

Le schéma 3 est le plus efficace mais il n'est pas totalement satisfaisant car les enfants vont constater que l'image balance d'un côté à l'autre. Un système de rails devra être ajouté.

MISE EN OEUVRE DU MÉCANISME :

- Les élèves établissent la liste du matériel nécessaire et ils se le procurent.

On gagne en temps et en efficacité en découpant les gabarits (non annotés) à l'avance dans du papier cartonné. Les élèves démarrent ainsi avec ce qu'ils voient : un support, une roue, un carton rectangulaire qui monte et descend et une attache parisienne.

- Par essais-erreurs et mises au point successives, ils essaient de reproduire le mécanisme.

La nécessité d'une pièce intermédiaire apparaît ainsi petit à petit. Pour travailler sur la verbalisation de cette expérimentation, il est intéressant de demander aux élèves de reproduire le croquis de chaque étape du mécanisme et d'écrire ce qui ne va pas et l'amélioration envisagée jusqu'à la mise au point du système.

- Quand le mécanisme est au point, chaque groupe réalise un **schéma à l'échelle** en précisant les mesures.

Variante :

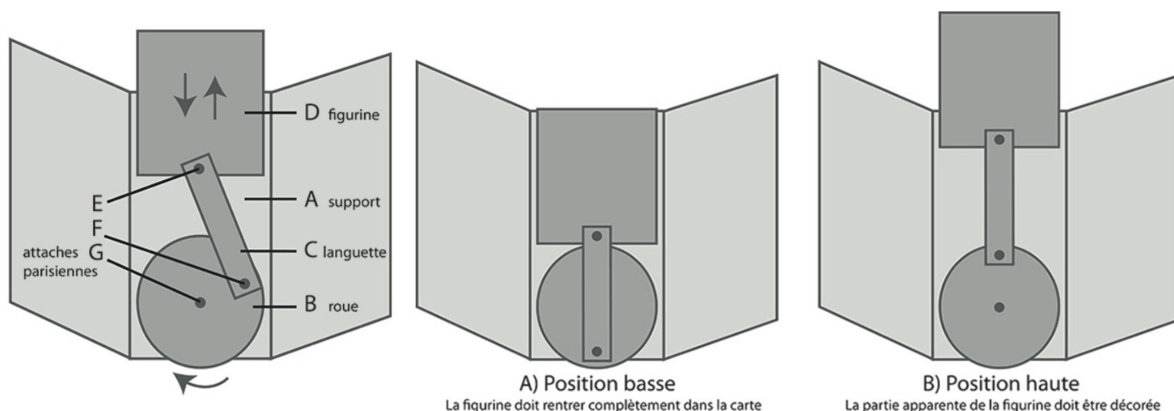
– Chaque schéma ainsi établi est donné à un autre groupe.

– Chaque groupe suit alors scrupuleusement les « consignes » du schéma reçu et réalise le mécanisme.

Cette façon de procéder oblige chaque groupe à être précis pour être bien compris par le groupe qui mettra effectivement en œuvre le mécanisme.

Si le résultat obtenu par le groupe qui a reçu le schéma annoté ne correspond pas à ce qui était attendu, il y a lieu d'en rechercher les causes. Manque-t-il un renseignement ou bien le groupe n'a-t-il pas suivi la consigne ? Dans ce cas, comment la rendre plus claire ?

Les patrons de ces différentes pièces en cartons vous sont donnés en grandeur nature dans « Les activités scientifiques en 5° et 6° primaires » – Recherche en éducation – Université de Liège – Septembre 2009 ; dossier disponible gratuitement sur internet.



Les attaches parisiennes sont les axes
La roue est la manivelle
La languette est la bielle
La figurine est le piston

SYNTHÈSE :

L'enseignant propose un schéma agrandi et annoté du mécanisme et introduit le vocabulaire : **mécanisme - axe - bielle - manivelle - piston**

Mécanisme : agencement de pièces mis en mouvement en vue d'un fonctionnement d'ensemble.

Piston : En mécanique, un piston est une pièce rigide, de section généralement circulaire, couissant dans un cylindre de forme complémentaire.

Bielle : En mécanique, une bielle est une pièce dotée de deux articulations, une à chaque extrémité, dans le but de transmettre une force, un mouvement ou une position.

Manivelle : Une manivelle est un composant mécanique présentant une partie excentrée appelée maneton par lequel une force peut lui imprimer un mouvement de rotation autour de son axe.

Il y a simple transmission de mouvement lorsque par le biais d'un mécanisme un mouvement initial est transmis à une autre pièce du mécanisme sans transformation.

Exemple dans un engrenage, le mouvement de rotation de la roue motrice est transmis aux autres roues qui tournent elles aussi.

Il y a transformation de mouvement lorsque par le biais d'un mécanisme un mouvement initial est transmis à une autre pièce qui le transforme. Exemple, dans la bielle-manivelle, le mouvement de rotation de la manivelle est transformé en un mouvement de translation pour le piston qui monte et descend.

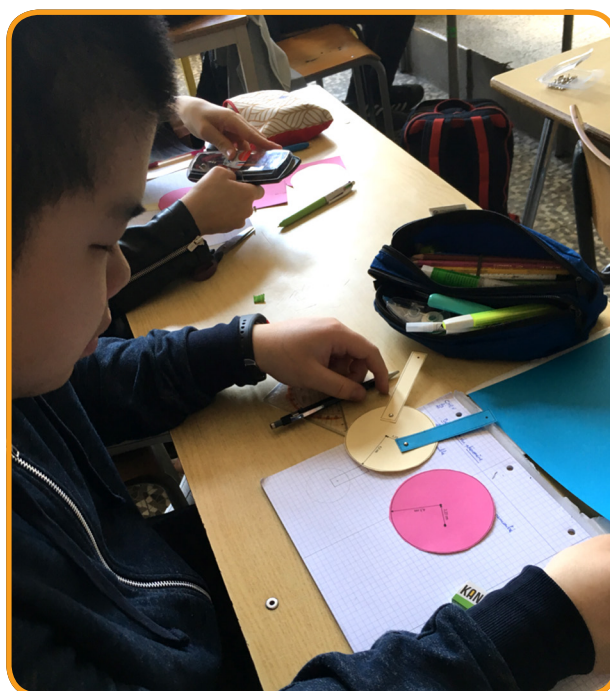
Si le temps le permet, il est intéressant de rédiger un mode opératoire type en utilisant le vocabulaire adéquat et en précisant les mesures à respecter. À la maison, chaque élève peut alors réaliser sa carte animée personnalisée en lien avec la période de l'année ou pour envoyer des vœux spécifiques.

Lien avec la visite au musée :

Par le biais d'une manivelle actionnant une bielle reliée à un piston, on peut transformer un mouvement de rotation en un mouvement de translation.

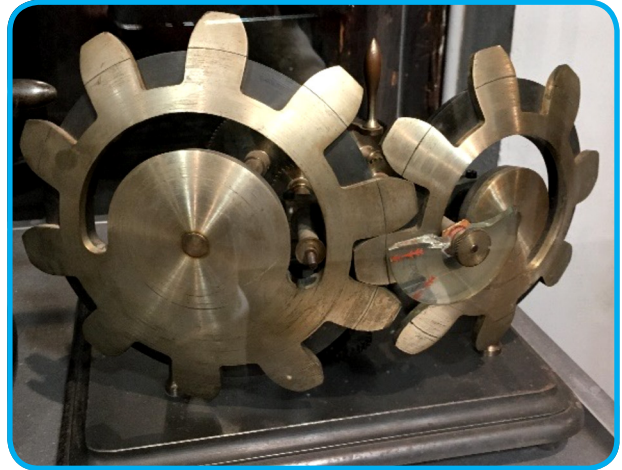
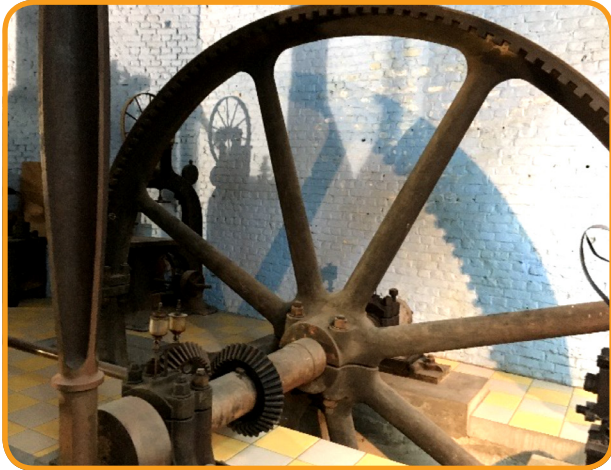
L'inverse est-il vrai ? Utilise-t-on ce mécanisme dans la vie quotidienne ? Dans l'industrie ?

La visite au musée se chargera de répondre à ces questions en présentant, entre autres, les machines reposant sur ce mécanisme.



VI. ENGRENAGES

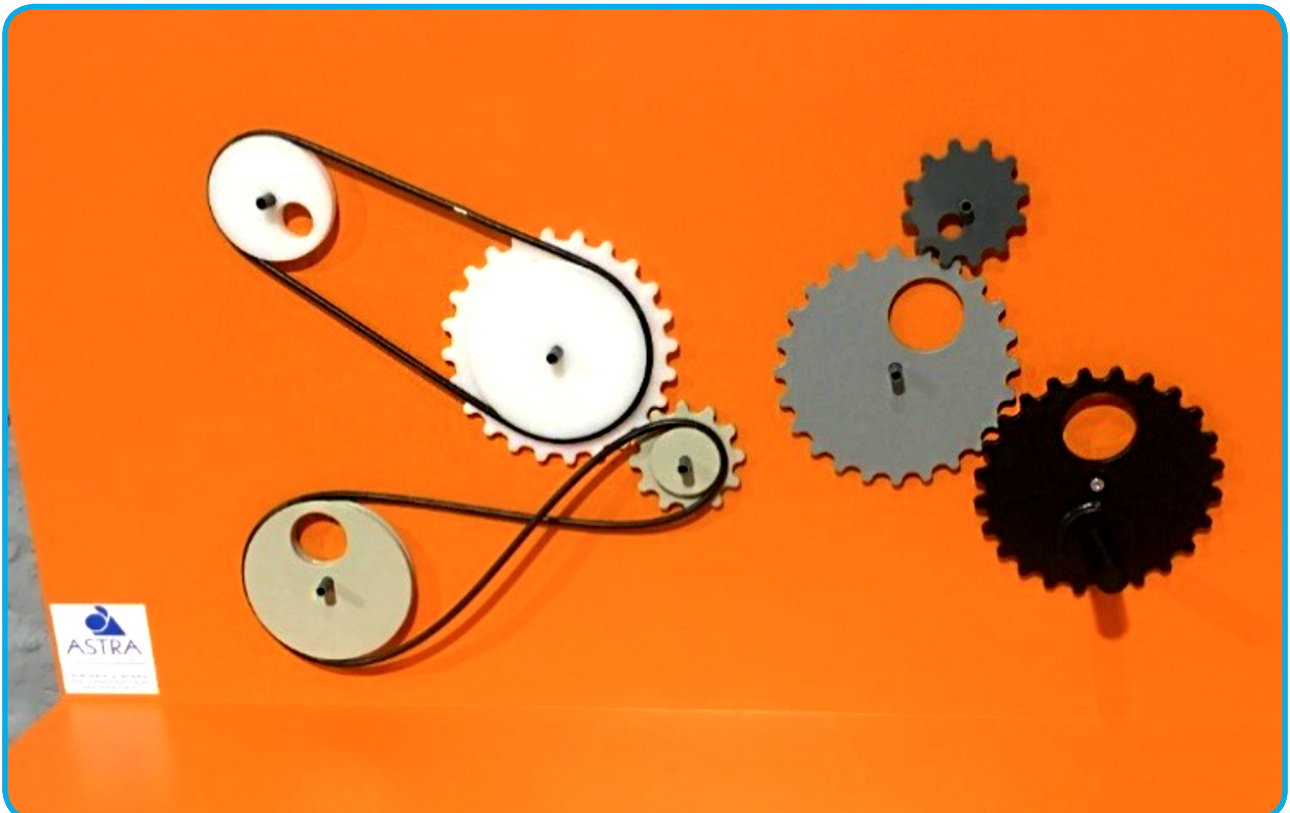
MISE EN SITUATION



Cette activité suit la visite au Musée de la Métallurgie où les élèves ont pu observer et reconnaître des engrenages. Ils ont pu manipuler librement et ils ont vu que toutes les roues ne tournent pas dans le même sens et que certaines vont plus vite que d'autres en fonction de leur taille de leur nombre de dents.

Ils ont découvert leurs utilités :

- augmenter la vitesse de rotation d'une roue
- changer le sens de rotation d'une roue
- produire le mouvement de translation d'une crémaillère



1. TRANSFORMATION D'UN MOUVEMENT PAR CHANGEMENT DE SENS

But de l'activité

Établir une loi sur le lien entre la place d'une roue paire ou impaire dans un engrenage et son sens de rotation ou « comment savoir dans quel sens tournera une roue si on connaît sa position dans la série et que l'on sait dans quel sens tourne la roue motrice ? »

Matériel

- 5 roues d'engrenages par groupe ;
- Des planches de fixation ;
- Repères à coller sur les roues, au choix ;
- Poster avec les séries d'engrenages à coller au tableau.

Expérience à suivre

Par petits groupes, construire trois séries d'engrenages, une série de trois, une série de quatre et une série de cinq roues.

Observer le sens de rotation de chaque roue et noter le sens par des flèches sur les schémas ci-dessous.

Pour visualiser davantage le sens de rotation, on peut coller sur les roues des petits repères légers.



Observations

Il est important de permettre aux élèves de rédiger eux-mêmes leurs observations avant la mise en commun. On peut les aider à simplifier leur phrase en leur donnant les termes « position paire » et « position impaire ».

Mise en commun

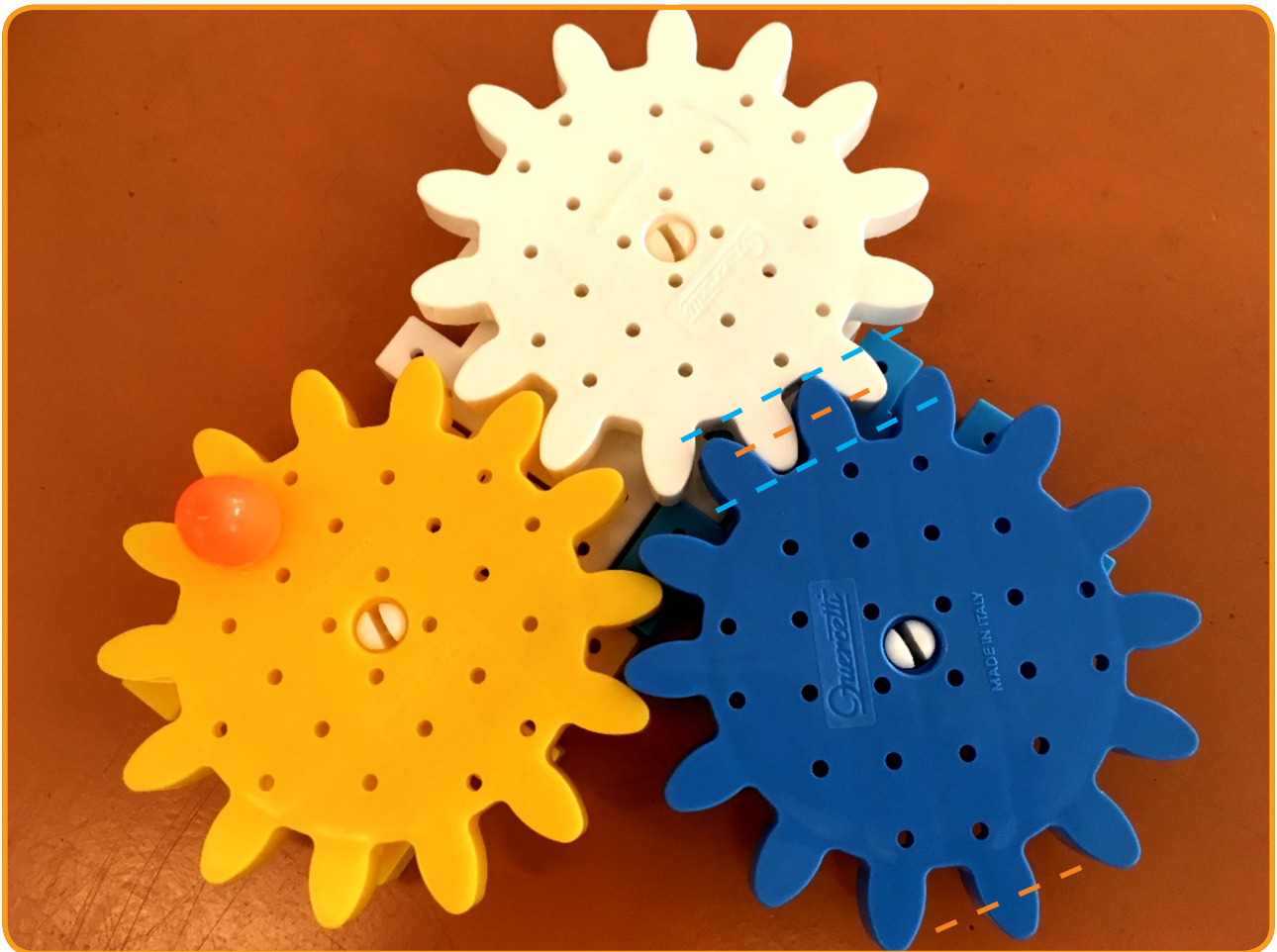
Un élève de chaque groupe vient compléter une série d'engrenages sur le poster du tableau et le groupe qui n'aura pas été sollicité pour cette correction énonce une loi qui découle de son observation.

Conclusion

Le sens de rotation des roues dans un engrenage s'inverse de l'une à l'autre dans une série d'engrenages continus. Si la roue motrice (Roue 1) tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, toutes les roues en position impaire tourneront de même. À l'inverse, les roues en position paire tourneront dans le sens contraire à la roue motrice. Application de la loi

Exemples :

- Prédire le sens de rotation de la 13^e roue d'un engrenage dont la roue motrice tourne dans le sens horlogique.
- Réaliser le montage suivant et prévoir ce qui va se passer si on actionne la roue motrice. Justifier. « Actionner » la roue et vérifier la prévision.



2. TRANSFORMATION D'UN MOUVEMENT PAR CHANGEMENT DE VITESSE.

Pour vous familiariser avec la démarche proposée nous vous invitons à regarder cette petite séquence filmée dans une classe de 6° primaire d'Awan.

<http://www.hypothese.be/webdoc/index.html#MENU>

De quoi dépend la vitesse d'une roue d'engrenage ?

Hypothèses :

- de son nombre de dents : plus il y a de dents moins (ou plus) la roue tourne vite (ou lentement) par rapport à la roue motrice.
- de son diamètre : plus le diamètre de la roue est grand (ou petit) par rapport à la roue motrice plus la roue tourne vite (ou lentement)

Il faut insister sur le fait que nous devons comparer la vitesse de la roue motrice avec les différentes roues de plus en plus petites. C'est la vitesse relative de la roue entraînée par rapport à la roue motrice. C'est pourquoi il faut bien intégrer dans l'hypothèse « par rapport à la roue motrice ».

On peut rendre l'expression de ces hypothèses plus concrète en les énonçant comme dans l'exemple suivant : « Si la roue motrice fait un tour, la roue entraînée fait plus de tours si elle est plus petite ».

Le diamètre et le nombre de dents sont deux facteurs directement liés, les dents des roues étant semblables dans un même engrenage. Ainsi une roue d'un grand diamètre, aura un plus grand nombre de dents qu'une roue d'un petit diamètre. On peut donc vérifier indifféremment l'importance de l'un ou de l'autre facteur. Cependant, quand on travaille avec les diamètres, il faut soustraire à chaque roue la moitié de la partie qui se superpose sur l'autre dent (voir photo page ci-contre), de plus cette partie commune varie quand on change de roue de sorte que le diamètre utile varie d'une expérience à l'autre pour une même roue.

Expérience à concevoir

On rassemble les élèves en fonction de l'hypothèse émise.

Qu'allons-nous comparer ?
Qu'allons-nous mesurer ?
Comment s'y prendre ?

Par groupe, les élèves établissent la liste du **matériel** nécessaire et rédigent un **mode opératoire**. À nouveau, ils peuvent le confier à un autre groupe comme dans l'activité sur bielle-manivelle. Cette option prenant un peu plus de temps est laissée à l'appréciation de l'enseignant.

Il faut ici, en outre, prévoir un **tableau des résultats** puisqu'on fera plusieurs comparaisons avec des roues de plus en plus petites, ayant par conséquent un nombre de dents de plus en plus petit.

Si l'expérience n'est pas à concevoir mais bien à suivre, voici un exemple de mode opératoire à proposer.

Matériel :

- 4 roues d'engrenage de diamètre et nombre de dents différent.
- des planches de fixation
- repères légers à coller sur les roues

Le mode opératoire ci-dessous vérifie le lien entre le rapport entre les dents de la roue motrice et de la roue entraînée et le nombre de tours faits par la roue entraînée sur le temps que la roue motrice fait un tour. Il s'applique parfaitement si on choisit de vérifier le rapport entre les diamètres, moyennant la remarque du texte bleu en page précédente

Les résultats pour chaque expérience vous sont donnés en page suivante.

Mode opératoire

- Mesurer le nombre de dents de chaque roue
- Construire le premier engrenage avec la plus grande roue A et la deuxième B
- Placer un repère visuel sur chaque engrenage et les mettre en vis-à-vis comme sur la photo
- Faire faire un tour complet à la grande roue et compter le nombre de tours réalisés par l'autre roue plus petite

Dans cette manipulation, il est très difficile d'estimer avec précision la fraction entamée par la petite roue quand le dernier tour n'est pas complet. C'est pourquoi nous vous proposons de **compter les tours faits par chacune des roues pour que les repères reviennent en vis-à-vis** comme dans la situation de départ.

— Noter les résultats dans le tableau.

Résultats de l'expérience avec le nombre de dents :

Constante : **nombre de dents de la grande roue A** = 14 dents

Nombre de dents des roues	Rapport entre le nombre de dents de A et le nombre de dents des autres roues	Nombre de tours effectués par la grande roue	Nombre de tours effectués par la petite roue	Rapport entre le nombre de tours*
B : 10	$14/10 = 7/5 = 1,4$	5	7	$7/5 = 1,4$
C : 8	$14 / 8 = 7/4 = 1,75$	4	7	$7/4 = 1,75$
D : 6	$14 / 6 = 7/3 = 2,33$	3	7	$7/3 = 2,33$

* Nombre de tours effectués par la petite roue sur le temps que la roue A fait un tour complet.

Analyse des résultats

Les résultats nous montrent que le nombre de tours est inversement proportionnel au nombre de dents de la roue entraînée.

Autrement dit, si la roue entraînée a 2 fois moins de dents que la roue motrice, son nombre de tours et donc sa vitesse sont 2 fois **plus grands**.

Dans nos résultats, si la roue entraînée a **1,4 fois moins** de dents que la roue motrice, elle fait **1,4 fois plus de tours** que la roue motrice et donc **sa vitesse est 1,4 fois plus grande**.

*La relation qui lie le nombre de dents avec le nombre de tours n'est pas facile à formuler pour les enfants. En effet, c'est peut être la première fois qu'ils font une recherche scientifico-mathématique sur une proportionnalité **inverse**. Il est dès lors intéressant de les laisser rédiger eux-mêmes cette loi et de se confronter oralement aux autres membres du groupe, sans intervenir. On peut alors vérifier que « Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement et les mots pour le dire viennent aisément ».*

Résultats de l'expérience avec les diamètres :

/! Dans le cas de la mesure du diamètre, il faut soustraire à chaque roue la moitié de la partie qui se superpose sur l'autre dent. Cette partie commune varie quand on change de roue.

Diamètre utile de la grande roue A +/- 0,1cm	Diamètre des autres roues (cm) +/- 0,1cm	Rapport entre le diamètre de A et le diamètre des autres roues*	Nombre de tours effectués par la grande roue	Nombre de tours effectués par la petite roue	Rapport entre le nombre de tours*
10,4	B : 7,4	$10,4/7,4=1,39$	5	7	$7/5 = 1,4$
11,0	C : 6,3	$11/6,3=1,72$	4	7	$7/4 = 1,75$
10	D : 4,2	$10/4,2=2,38$	3	7	$7/3 = 2,33$

* Combien de fois que la petite roue est plus petite que la grande.

* Nombre de tours effectués par la petite roue sur le temps que la roue A fait un tour complet.

Analyse des résultats

Les résultats nous montrent que le nombre de tours est inversement proportionnel au diamètre de la roue entraînée.

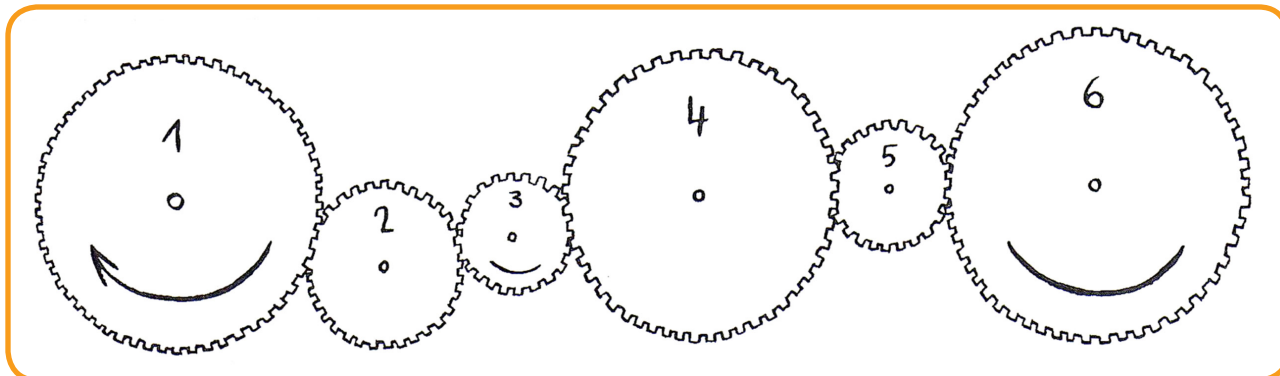
Autrement dit, si la roue entraînée est **2 fois plus petite** que la roue motrice, son nombre de tours et donc sa vitesse sont **2 fois plus grands**.

Dans nos résultats, si la roue entraînée est **1,4 fois plus petite** que la roue motrice, son nombre de tours et donc sa vitesse sont **1,4 fois plus grands**.

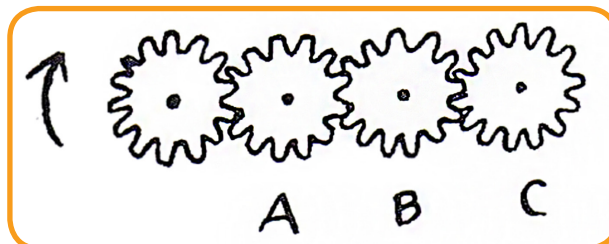
3. EXERCICES

1. La roue n°1 fait tourner toutes ces roues en même temps.

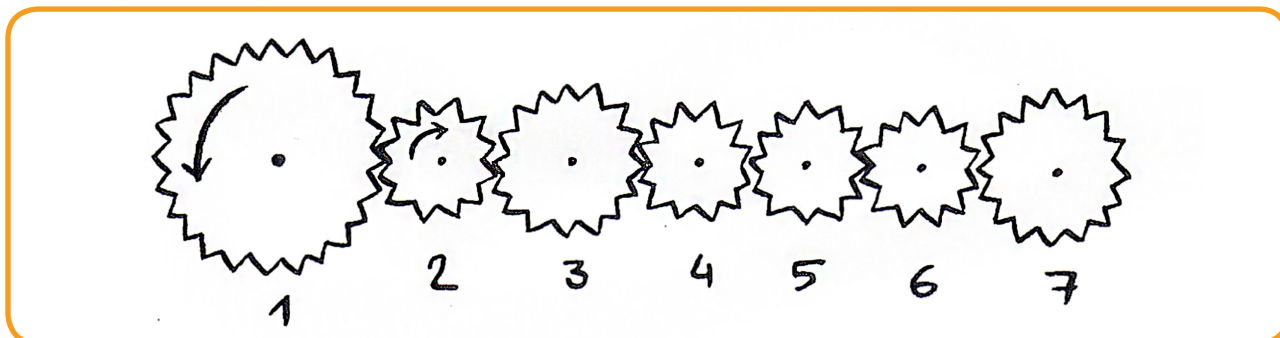
- Indique dans quel sens tournent les roues n°3 et n°6 en complétant les flèches.



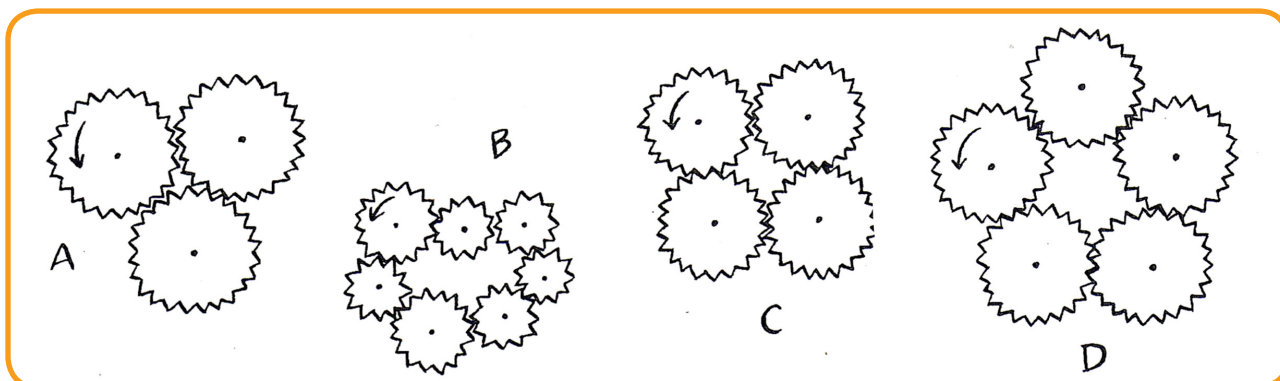
- Une roue tourne dans le sens  . Laquelle ? A-B-C



- Indique par une flèche le sens dans lequel tournera la roue n°6.

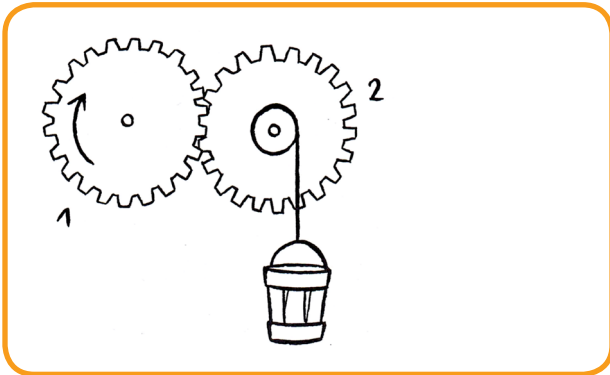


- Un seul des montages ci-dessous peut vraiment fonctionner. Lequel ?



Entoure la lettre de ton choix.

2. Le sens de rotation de la roue dentée n°1 est indiqué par la flèche.

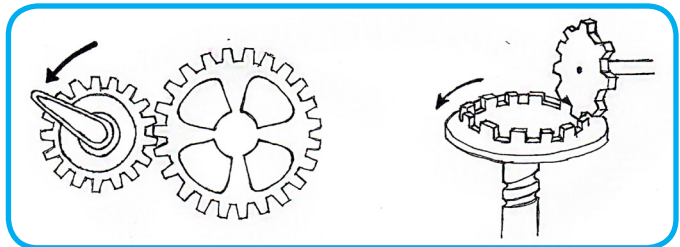


- Dessine la flèche indiquant le sens de rotation de la roue dentée n°2.
- En entourant la bonne réponse, indique ce que fais le seau :

Il monte.
Il descend.

- Le sens de rotation d'une roue dentée est indiqué. Trace le sens de rotation de l'autre roue.

Des engrenages divers



- La roue motrice d'un engrenage a 120 dents, elle entraîne une roue 30 dents.
Combien de tours fait la petite roue sur le temps que la roue motrice fait un tour ?
Combien de tours doivent faire chacune des roues pour revenir dans la situation initiale (pour que les repères soient à nouveau en vis-à-vis) ?
- La roue motrice d'un engrenage a 20 dents, elle entraîne une roue de 8 dents.
Combien de tours fait la petite roue sur le temps que la roue motrice fait un tour ?
Combien de tours doivent faire chacune des roues pour revenir dans la situation initiale (pour que les repères soient à nouveau en vis-à-vis) ?
- La roue entraînée d'un engrenage a 12 dents et elle va 5 fois plus vite que la roue motrice.
Combien de dents a la roue motrice ?
- La roue motrice d'un engrenage de 50 dents tourne 2,5 fois moins vite que la roue entraînée.
Combien de dents a la roue entraînée ?
- La roue motrice d'un engrenage mesure 90 cm de diamètre, elle entraîne une roue de 30cm de diamètre.
Combien de tours fait la petite roue sur le temps que la roue motrice fait un tour ?
Combien de tours doivent faire chacune des roues pour revenir dans la situation initiale (pour que les repères soient à nouveau en vis-à-vis) ?
- La roue motrice d'un engrenage mesure 64 cm de diamètre, elle entraîne une roue de 8 cm de diamètre.
Combien de tours fait la petite roue sur le temps que la roue motrice fait un tour ?
Combien de tours doivent faire chacune des roues pour revenir dans la situation initiale (pour que les repères soient à nouveau en vis-à-vis) ?
- La roue entraînée d'un engrenage mesure 7,2 cm de diamètre et elle va 5 fois plus vite que la roue motrice. Quel est le diamètre de la roue motrice ?
- La roue motrice d'un engrenage mesure 48 cm de diamètre et elle va 9,6 fois moins vite que la roue entraînée. Quel est le diamètre de la roue entraînée ?

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs



- UNE DÉMARCHE DE RECHERCHE EN 3 PÉRIODES POUR VOUS AIDER À TRAVAILLER UN CONCEPT SCIENTIFIQUE !
- LE COMPTE RENDU D'UNE VISITE DE MUSÉE, D'EXPOSITION, D'UNE CONFÉRENCE OU D'UN LIVRE !
- DES TÉMOIGNAGES D'ENSEIGNANTS

ABONNEMENT ANNUEL

- 35€ POUR 5 NUMÉROS -

POUR VOUS ABONNER, RENDEZ-VOUS SUR

www.hypothese.be

PROJETS

ÉCOLES – MUSÉES

Une initiative de l'ASBL Hypothèse



PROJETS

ÉCOLES – MUSÉES

Une initiative de l'ASBL Hypothèse

