

<b>NIVEAU</b>	ÉCOLE : cycle 3 (CM2)
<b>DISCIPLINE</b>	Technologie
<b>CAPACITÉ</b>	S'INFORMER : organiser
<b>COMPÉTENCE</b>	Trier ou regrouper des informations selon une consigne
<b>MOTS CLÉS</b>	

## **1. TITRE : REPÉRER SENS ET RAPPORTS DE FRÉQUENCE DE ROTATION DANS UN TRAIN D'ENGRENAGES**

### **2. PRÉSENTATION :**

- **NATURE DE L'ACTIVITÉ :**

À partir de l'observation de la représentation de roues dentées qui composent un train d'engrenage, il est demandé aux élèves de relever le sens dans lequel tournent ces roues, de repérer la vitesse relative à laquelle tournent les roues et le nombre de tours effectué. L'élève doit donc organiser les informations données.

- **CONDITIONS DE LA PASSATION :**

Temps imparti : 15 minutes.

Matériel nécessaire : crayons de couleur (bleu et jaune), stylo.

Documents ou matériels complémentaires autorisés : aucun.

- **COMPOSANTES ÉVALUÉES :**

Organiser des informations qui découlent de l'observation d'un schéma.

- **PRÉ-REQUIS (COMPÉTENCES ET/OU CONNAISSANCES NON ÉVALUÉES MAIS NÉCESSAIRES) :**

Avoir utilisé des jeux éducatifs utilisant des engrenages.

- **ORIGINE DES SUPPORTS NON CRÉÉS PAR LES CONCEPTEURS :**

Fichier élève « Les Sciences – CM2 » Classiques Hachette, page 24 et 25 (1985).

### **3. CONSIGNES DE PASSATION POUR LE PROFESSEUR :**

Avant la passation, demander aux élèves de préparer deux crayons de couleur (bleu et jaune) et un stylo de couleur indifférente.

Demander lecture individuelle de l'annexe.

Lire l'énoncé et la consigne item 1. Dire aux élèves que chaque roue peut tourner, entraînée par la roue n° 1 qui est la roue motrice. (Préciser qu'il n'y a aucun piège, que l'engrenage n'est pas « bloqué » comme dans certains montages et que la roue motrice peut être animée par un moteur, une manivelle..., cela n'a pas d'importance).

Lire l'énoncé item 2.

Lire l'énoncé item 3. Dire que dans chaque groupe un élève compte les tours effectués par la roue E, pendant que l'autre compte les tours effectués par la roue D. (Préciser que dans l'expérience, les enfants ont sans doute tracé des repères sur les roues, qu'on ne voit pas sur le dessin). Ne répondre à aucune éventuelle question concernant le nombre de dents des 2 pignons.

Demander de prendre connaissance des informations contenues dans les trois tableaux. Préciser que chaque groupe a fait le même montage (celui représenté sur le dessin). Demander de respecter la consigne « entourer les noms des enfants qui ne se sont pas trompés ».

#### 4. COMMENTAIRES :

Les exercices proposés impliquent pour être réussis une bonne maîtrise de la notion de transmission du mouvement rotatif mis en œuvre dans un engrenage (sens et vitesse), mais aussi une certaine capacité d'abstraction (représentation « statique » d'objets « animés »).

Il peut paraître souhaitable d'avoir effectué préalablement en classe ce genre d'expérience. Toutefois, même si ce n'est pas le cas, les compétences mises en œuvre lors de l'utilisation des jeux de type « Légo », « Celda » ou autres, assez répandus à l'école élémentaire et dans les familles, voire l'observation de la bicyclette peuvent permettre de résoudre le problème posé.

#### 5. TYPES DE RÉPONSES ET CODAGE :

##### Item 1 :

*Corrigé :* **Roues coloriées en jaune (numéros impairs : 1, 3, 5, 7, 9)**  
**Roues coloriées en bleu (numéros pairs : 2, 4, 6, 8)**

Réponse conforme au corrigé.....	code 1
L'élève a colorié sans erreur cinq roues au moins mais en a laissé d'autres non coloriées .....	code 3
L'élève a colorié les grandes roues en jaune, les petites en bleu .....	code 6
L'élève a colorié les grandes roues en bleu, les petites en jaune .....	code 7
Toute autre réponse .....	code 9
Absence de réponse.....	code 0

##### Item 2 :

*Corrigé :* **E tourne moins vite que D**

Réponse conforme au corrigé « 1 ».....	code 1
L'élève a coché la réponse « 2 » .....	code 6
L'élève a coché la réponse « 3 » .....	code 7
Toute autre réponse .....	code 9
Absence de réponse.....	code 0

##### Item 3

*Corrigé :* **Mathieu et Aline**

Réponse conforme au corrigé « Mathieu et Aline » .....	code 1
L'élève a entouré un seul des deux prénoms ( <i>Mathieu OU Aline</i> ) .....	code 2
L'élève a entouré « Gérard et Émilie ».....	code 6
L'élève a entouré « Alex et Zoé ».....	code 7
Toute autre réponse.....	code 9
Absence de réponse.....	code 0

#### 6. CALIBRAGE :

(partie renseignée ultérieurement par la DPD)

## 7. SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES :

Il reste possible de « coupler » les exercices avec la mise à disposition de jeux d'engrenages simples (certains, destinés à l'école maternelle, sont particulièrement intéressants car d'un volume important, ils facilitent la visualisation du mouvement).

**Item 1 - Code 6** : manque d'attention. L'élève a manqué de réflexion et a fonctionné par rapport à la taille des roues.

**Code 7** : manque d'attention et lecture incorrecte de la consigne.

**Item 2 - Code 6** : non compréhension de l'annexe et du principe des engrenages.

**Code 7** : non compréhension. Défaut d'observation.

**Item 3 - Code 6** : l'élève a conscience que les roues ne tournent pas à la même vitesse mais il se trompe « de rapport ».

**Code 7** : non compréhension du principe des engrenages.

La réussite à l'item 3 nécessite une connaissance de la notion de « rapport de transmission » (qui dépend du nombre de dents de chacune des 2 roues constituant l'engrenage et donc de leurs tailles respectives).

L'analyse des erreurs peut aboutir à d'intéressants prolongements notamment au niveau mathématique : multiples, diviseurs, approche de la division, fractions, etc.

## REPÉRER SENS ET RAPPORTS DE FRÉQUENCE DE ROTATION DANS UN TRAIN D'ENGRENAGE

Vous disposez de l'annexe (page 3) qui vous apporte des informations sur les fonctions et sur le fonctionnement des engrenages.

*Ne rien écrire  
dans cette colonne*

1. Voici une série de roues dentées qui forment un train d'engrenages. Il est entraîné par la roue motrice « M » qui porte le n° 1.

**Coloriez**

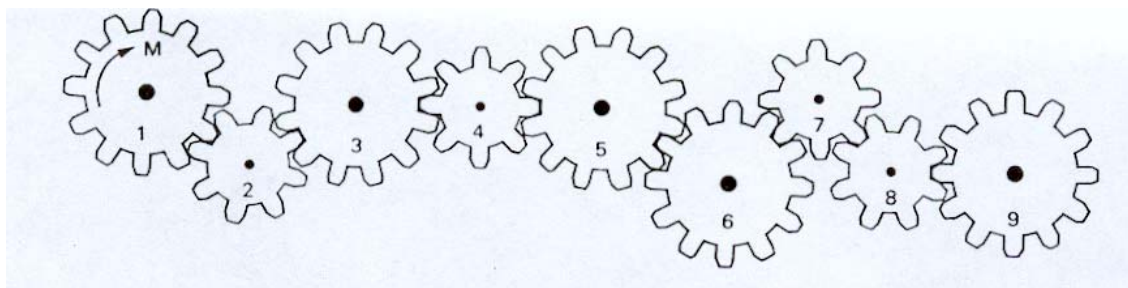
En *jaune*, la roue « M »,

En *jaune*, celles qui tournent dans le même sens que la roue « M ».

En *bleu*, celles qui tournent dans le sens inverse.

1	3	6	7	9	0
---	---	---	---	---	---

1



2. Des élèves d'une classe de CM2 ont réalisé, par groupes de deux, le montage suivant et ont fait tourner l'engrenage obtenu.

**Cochez** la réponse indiquant ce qu'ils ont pu observer :

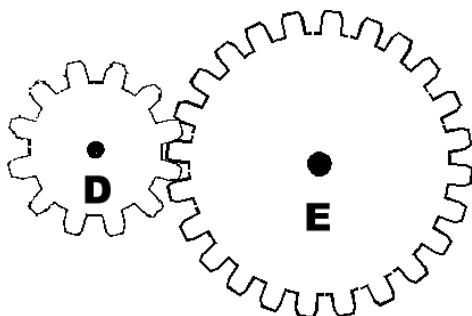
1 - la roue E tourne moins vite que la roue D

2 - la roue E tourne plus vite que la roue D

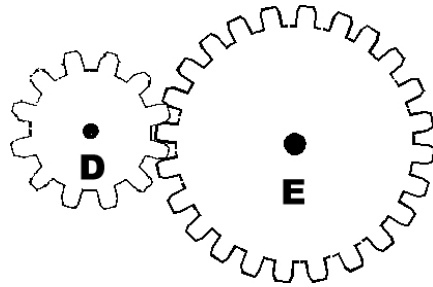
3 - les deux roues E et D tournent à la même vitesse

1	6	7	9	0
---	---	---	---	---

2



3. Les mêmes élèves ont ensuite poursuivi l'expérience en comptant les tours effectués par chacune des roues. Ils ont noté leurs résultats dans un tableau.



Trois groupes d'élèves ont réalisé les trois tableaux ci-dessous. Un seul groupe a rempli son tableau avec exactitude.

Mathieu et Aline	
Roue D	Roue E
2 tours	1 tour
3 tours	1 tour $\frac{1}{2}$
4 tours	2 tours
6 tours	3 tours

Gérard et Émilie	
Roue D	Roue E
1 tour	2 tours
1 tour $\frac{1}{2}$	1 tour
2 tours	4 tours
3 tours	6 tours

Alex et Zoé	
Roue D	Roue E
1 tour	2 tours
3 tours	1 tour $\frac{1}{2}$
2 tours	4 tours
6 tours	3 tours

Entourez ci-dessous les noms du groupe d'élèves qui ont répondu sans erreur :

1	2	6	7	9	0
---	---	---	---	---	---

3

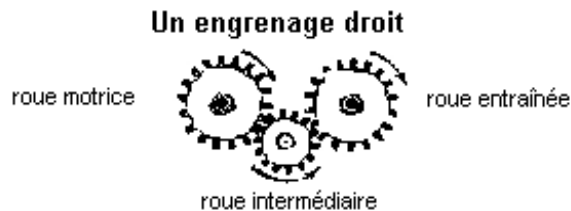
Mathieu et Aline

Gérard et Émilie

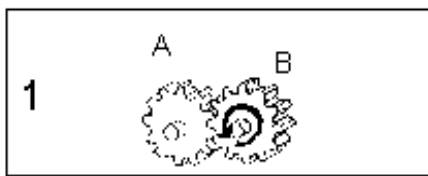
Alex et Zoé

ANNEXE : FONCTIONNEMENT DES ENGRENAGES

- ◆ Les engrenages permettent de transmettre un mouvement de rotation, en faisant varier ou pas le sens de la rotation.



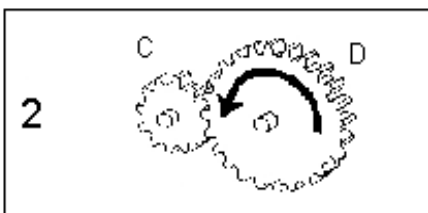
- ◆ En fonction du nombre de dents de chaque roue, la fréquence de rotation peut rester identique, elle peut être réduite ou augmentée.



*Les deux roues dentées A et B (ou pignons) qui fonctionnent ensemble possèdent chacune 12 dents.*

*Quand le pignon A fait un tour complet, le pignon B fait également un tour.*

***Les deux roues dentées, A et B, tournent à la même vitesse.***



*Les roues C et D n'ont pas le même nombre de dents : La roue C a 12 dents alors que la roue D en a 24.*

*Quand le pignon C fait un tour complet, la roue D ne fait qu'un demi-tour.*

*Quand le pignon C fait deux tours complets, la roue D ne fait qu'un seul tour.*

***Le pignon C a tourné deux fois plus vite que la roue D.***

<b>Roue à 12 dents</b>	1 tour	2 tours	3 tours	4 tours
<b>Roue à 24 dents</b>	$\frac{1}{2}$ tour	1 tour	1 tour $\frac{1}{2}$	2 tours