

Banc d'essais  
**ENGRENAGE**



# Banc d'essais **ENGRENAGE**

Septembre 2007  
Etienne Bernot - Jean Luc Mathey



**Edité par la Sté A4**

8 rue du Fromenteau  
Z.A. Les Hauts des Vignes  
91940 Gometz le Châtel  
Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax. : 01 64 46 31 19  
[www.a4.fr](http://www.a4.fr)

## **SOMMAIRE DU DOSSIER**

<b>Préparation du banc d'essais</b>	<b>01</b>
<b>Dessin d'ensemble</b>	<b>02</b>
<b>Exercices sur le banc d'essais d'engrenages</b>	<b>03 à 09</b>
<b>Corrigés</b>	<b>10</b>

### **Le CDROM**

Le CDRom de ce projet est disponible au catalogue de la Sté A4 (réf "CD-BE1").

#### **Il contient :**

- Le dossier en version FreeHand (modifiable avec ce logiciel - Version d'évaluation fournie).
- Le dossier en version PDF (lisible et imprimable avec le logiciel Acrobat Reader).
- **La modélisation 3D complète** du produit dans ses différentes configurations avec des **fichiers 3D** aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

### **Ce dossier et le CDRom sont duplifiables pour les élèves, en usage interne au collège\***

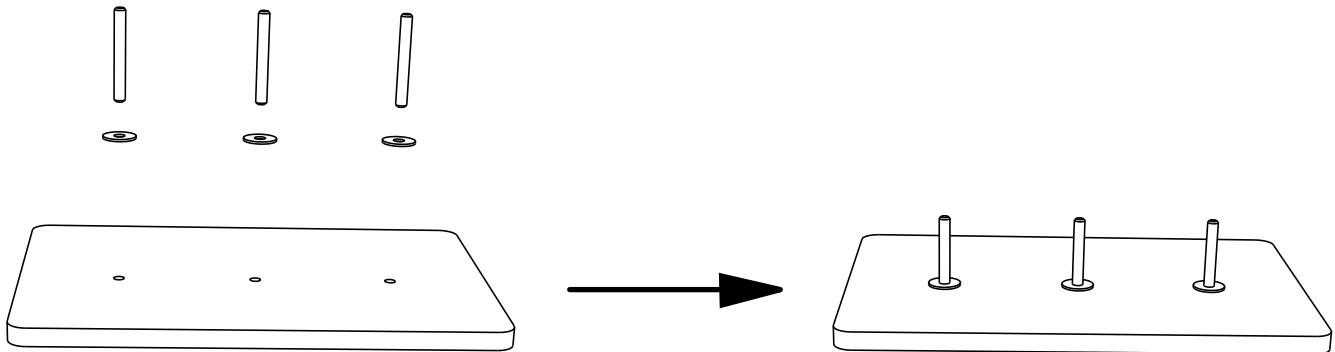
\*La duplication de ce dossier est autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, à seules fins pédagogiques, à la condition que soit cité le nom de l'éditeur : Sté A4. La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit à des fins commerciales n'est pas autorisée sans l'accord de la Sté A4.

La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement de tout ou partie du dossier ou du CDRom ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4 .

# Présentation - Préparation du banc d'essais livré en kit

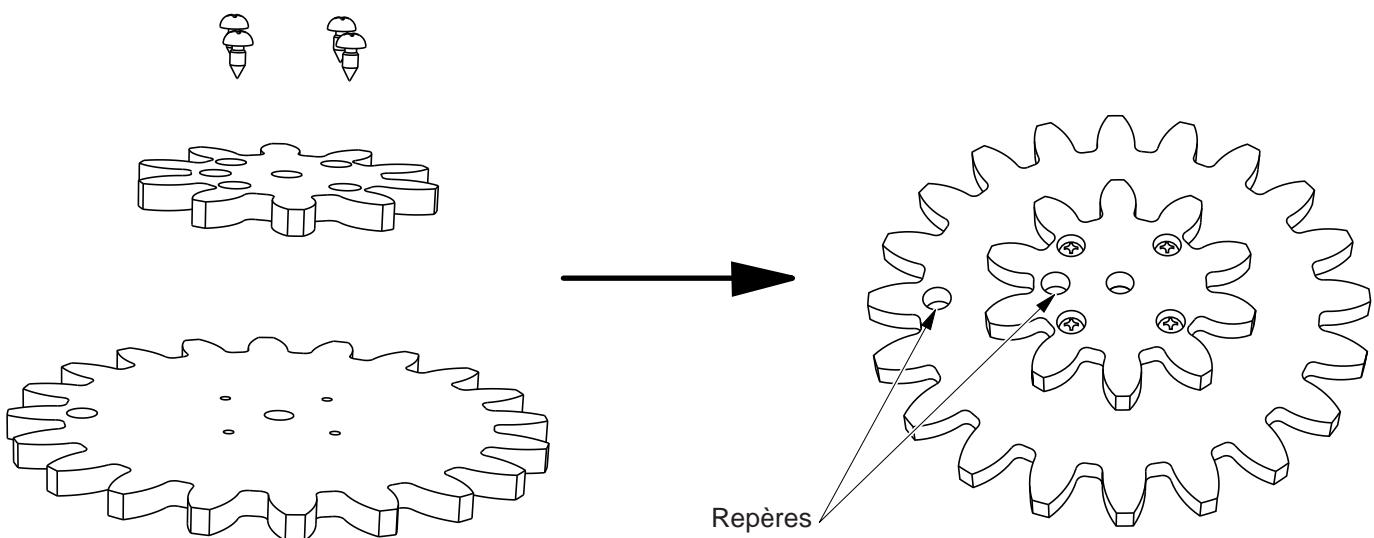
## 1- Montage de la platine

Coller les 3 joncs sur le socle  
Coller les 3 rondelles sur le socle



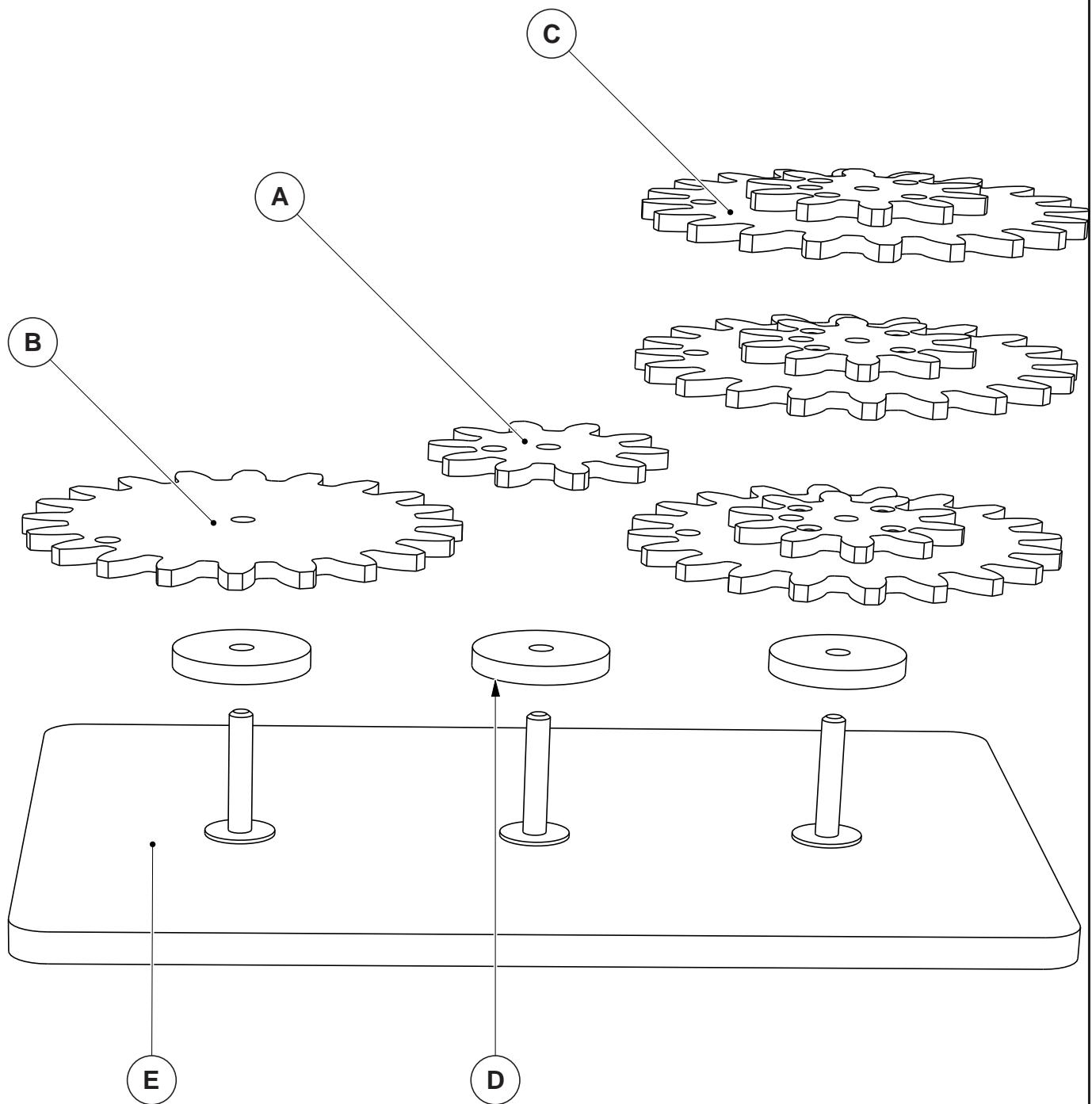
## 2 - Montage des roues dentées doubles

Assembler les 2 roues dentées avec les 4 vis 3 x 6.5  
Aligner les repères



## 3 - Utilisation du banc d'essais

Ce matériel permet de tester facilement différentes configurations d'engrenages.  
Nous vous proposons dans les pages suivantes quelques exercices pour faire réaliser des multiplicateurs ou réducteurs de mouvement de différents rapports.



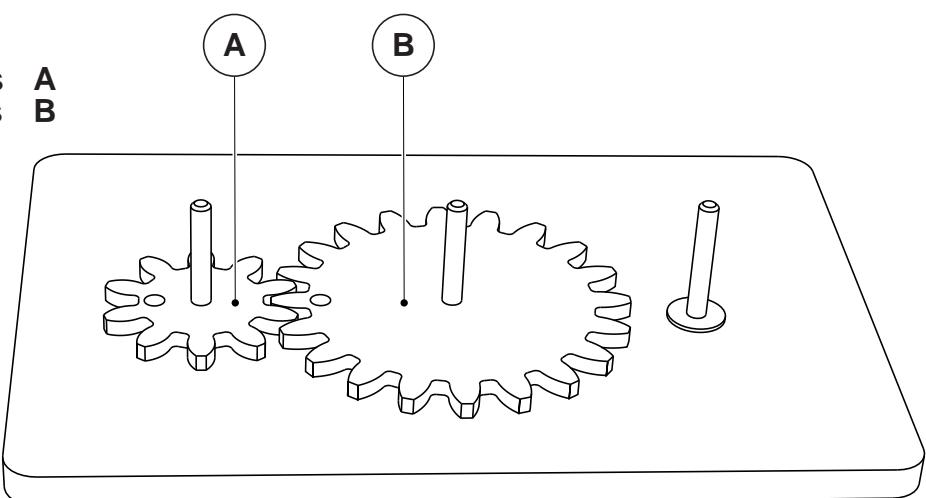
E	01	Platine équipée (3 axes + 3 rondelles)	PVC expansé 240 x 160 x épaisseur 6 mm
D	03	Rondelle entretoise	PVC expansé Ø 35 mm x épaisseur 6 mm
C	03	Roue dentée double 10/20 dents	PVC expansé Ø 60 / 110 mm x épaisseur 6 mm
B	01	Roue dentée simple 20 dents	PVC expansé Ø 110 mm x épaisseur 6 mm
A	01	Roue dentée simple 10 dents	PVC expansé Ø 60 mm x épaisseur 6 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET <b>ENGRENAGE</b>
			PARTIE <b>ENSEMBLE</b>
		Classe	
		Collège	
		Nom	Date
		<b>TITRE DU DOCUMENT</b> <b>Dessin d'ensemble en perspective</b> <b>nomenclature générale</b>	

# Exercices sur le banc d'essais engrenages

## MONTAGE N° 1

Pièces nécessaires :

1 roue dentée simple 10 dents  
1 roue dentée simple 20 dents



Tourner la roue dentée **A** dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche, le sens de rotation des roues dentées **A, B** ..

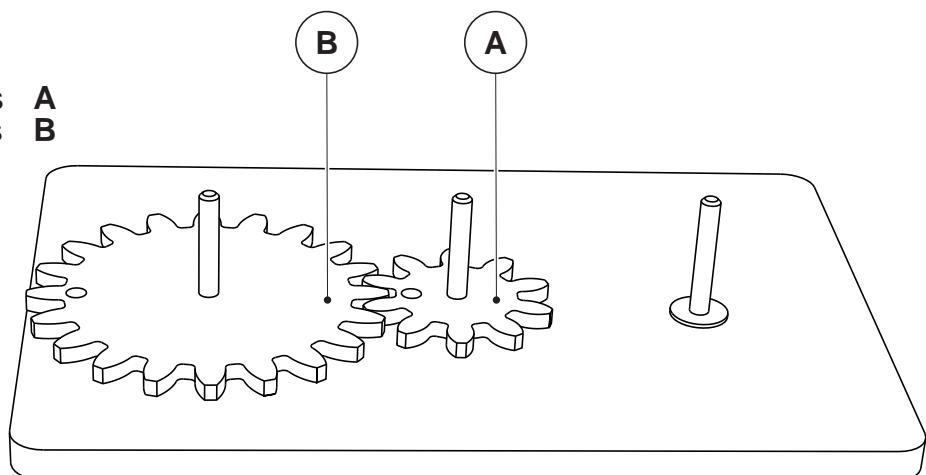
1 tour de **A** = ..... tours de **B**  
2 tours de **A** = ..... tours de **B**

Conclusion :

## MONTAGE N° 2

Pièces nécessaires:

1 roue dentée simple 10 dents  
1 roue dentée simple 20 dents



Tourner la roue dentée **B** dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche, le sens de rotation des roues dentées **B, A**..

1 tour de **B** = ..... tours de **A**

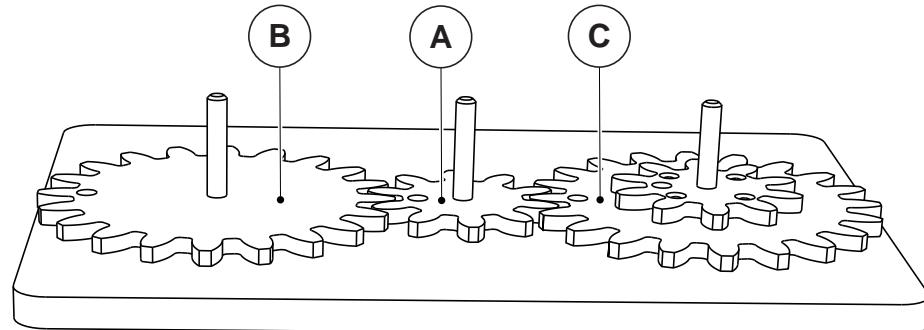
Conclusion :

# Exercices sur le banc d'essais engrenages

## MONTAGE N° 3

Pièces nécessaires :

1 roue dentée simple 10 dents      A  
 1 roue dentée simple 20 dents      B  
 1 roue dentée double 10/20 dents   C



Tourner la roue dentée B dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche, le sens de rotation des roues dentées B, A, C.

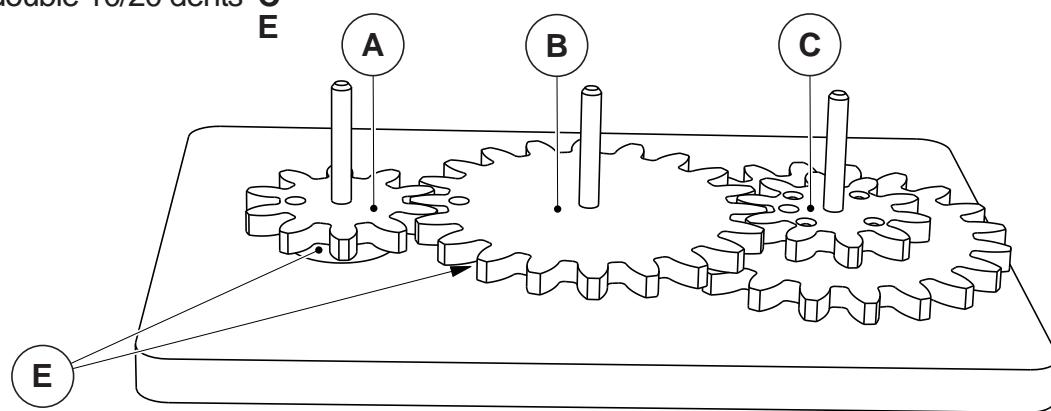
1 tour de B = ..... tours de A = ..... tours de C

**Conclusion :**

## MONTAGE N° 4

Pièces nécessaires :

1 roue dentée simple 10 dents      A  
 1 roue dentée simple 20 dents      B  
 1 roue dentée double 10/20 dents   C  
 2 entretoises                        E



Tourner la roue dentée A dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche, le sens de rotation des roues dentées A, B, C.

1 tour de A = ..... tours de B = ..... tours de C

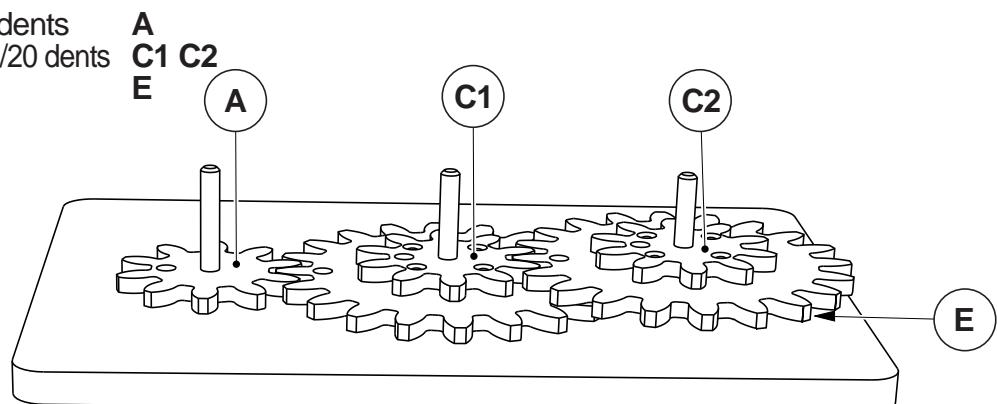
**Conclusion:**

# Exercices sur le banc d'essais engrenages

## MONTAGE N° 5

Pièces nécessaires:

- 1 roue dentée simple 10 dents
- 2 roues dentées doubles 10/20 dents
- 1 entretoise



tourner la roue dentée **A** dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche, le sens de rotation des roues dentées **A**, **C1**, **C2**.

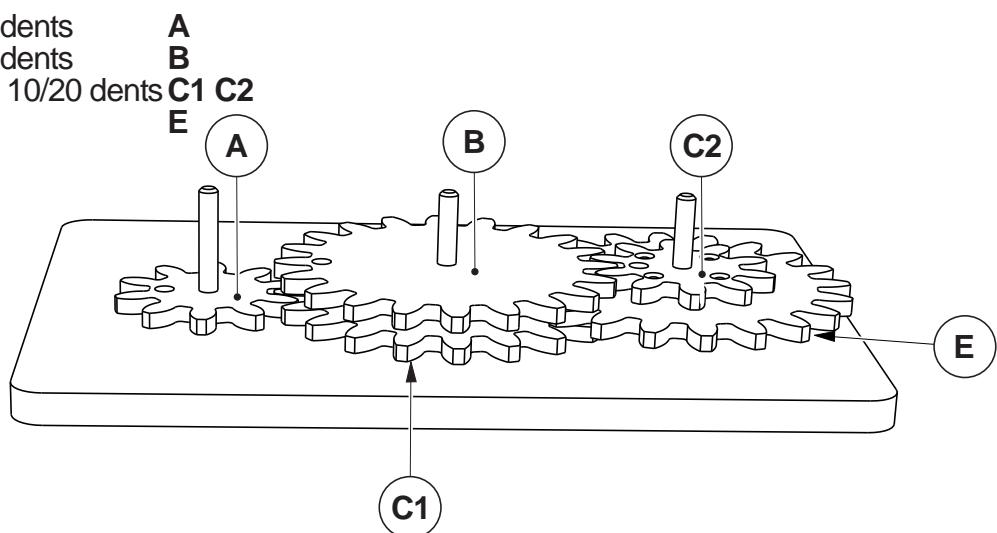
1 tour de **A** = ..... tours de **C1** = ..... tours de **C2**

Conclusion :

## MONTAGE N° 6

Pièces nécessaires :

- 1 roue dentée simple 10 dents
  - 1 roue dentée simple 20 dents
  - 2 roues dentées doubles 10/20 dents
  - 1 entretoise
- A**  
**B**  
**C1 C2**  
**E**



tourner la roue dentée **A** dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche le sens de rotation des roues dentées **A**, **C1**, **C2**, **B**.

1 tour de **A** = ..... tours de **C1** = ..... tours de **C2** = ..... tours de **B**

Conclusion :

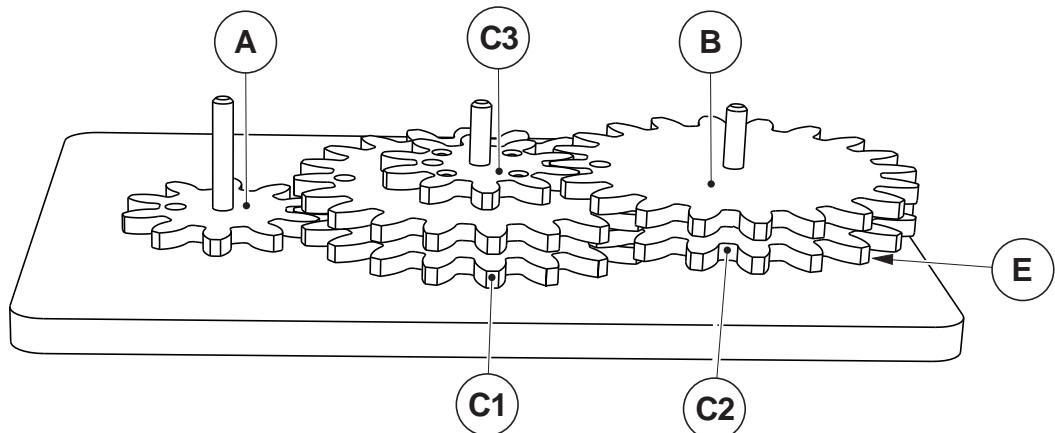
# Exercices sur le banc d'essais engrenages

## MONTAGE N° 7

Pièces nécessaires :

- 1 roue dentée simple 10 dents
- 1 roue dentée simple 20 dents
- 3 roues dentées doubles 10/20 dents
- 1 entretoise

A  
B  
C1, C2, C3  
E



Tourner la roue dentée A dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche le sens de rotation des roues dentées A, C1, C2, C3, B

1 tour de A = ..... tours de C1 = ..... tours de C2 = ..... tours de C3 = ..... tours de B

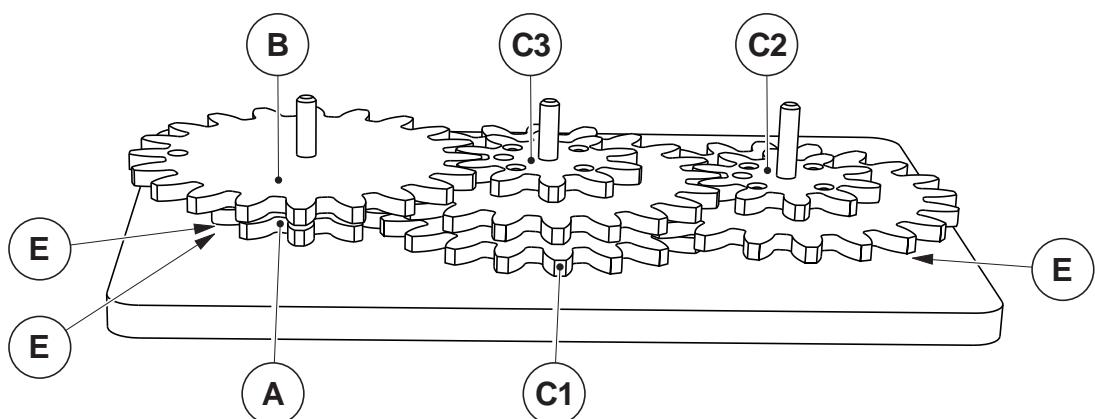
**Conclusion :** \_\_\_\_\_

## MONTAGE N° 7 bis

Pièces nécessaires :

- 1 roue dentée simple 10 dents
- 1 roue dentée simple 20 dents
- 3 roues dentées doubles 10/20 dents
- 3 entretoises

A  
B  
C1, C2, C3  
E



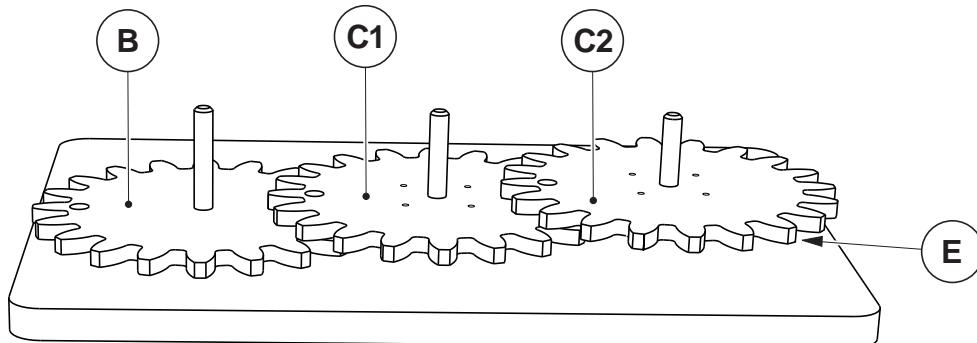
**Conclusion :** \_\_\_\_\_

# Exercices sur le banc d'essais engrenages

## MONTAGE N° 8

Pièces nécessaires :

1 roue dentée simple 20 dents      **B**  
 2 roues dentées double 10/20 dents **C1 C2**  
 1 entretoise      **E**



tourner la roue dentée **B** dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche, le sens de rotation des roues dentées **B, C1, C2**.

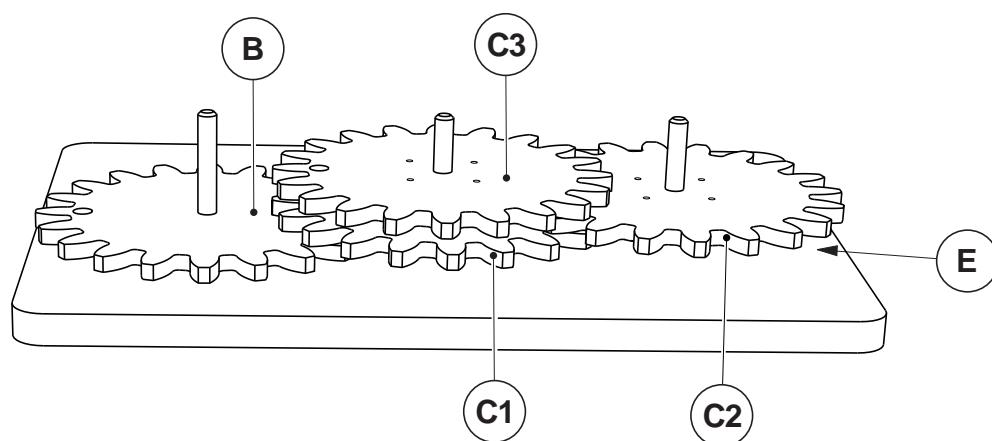
1 tour de **B** = ..... tours de **C1** = ..... tours de **C2**

Conclusion :

## MONTAGE N° 9

Pièces nécessaires :

1 roue dentée simple 20 dents      **B**  
 3 roues dentées double 10/20 dents **C1 C2 C3**  
 1 entretoise      **E**



tourner la roue dentée **B** dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche le sens de rotation des roues dentées **B, C1, C2, C3**

1 tour de **B** = ..... tours de **C1** = ..... tours de **C2** = ..... tours de **C3**

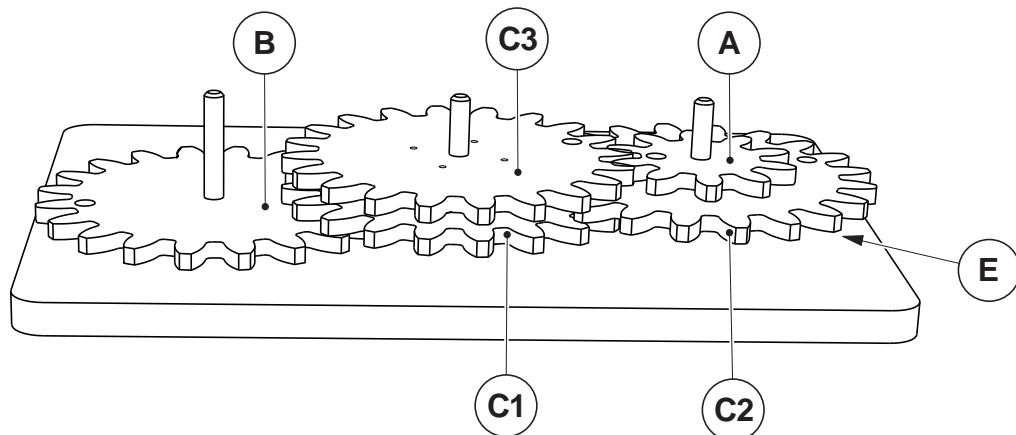
Conclusion :

# Exercices sur le banc d'essais engrenages

## MONTAGE N° 10

Pièces nécessaires :

- 1 roue dentée simple 10 dents A
- 1 roue dentée simple 20 dents B
- 3 roues dentées double 10/20 dents C1, C2, C3
- 1 entretoise E



Tourner la roue dentée **B** dans un sens et noter sur le dessin avec une flèche le sens de rotation des roues dentées **C1, C2, C3, A**

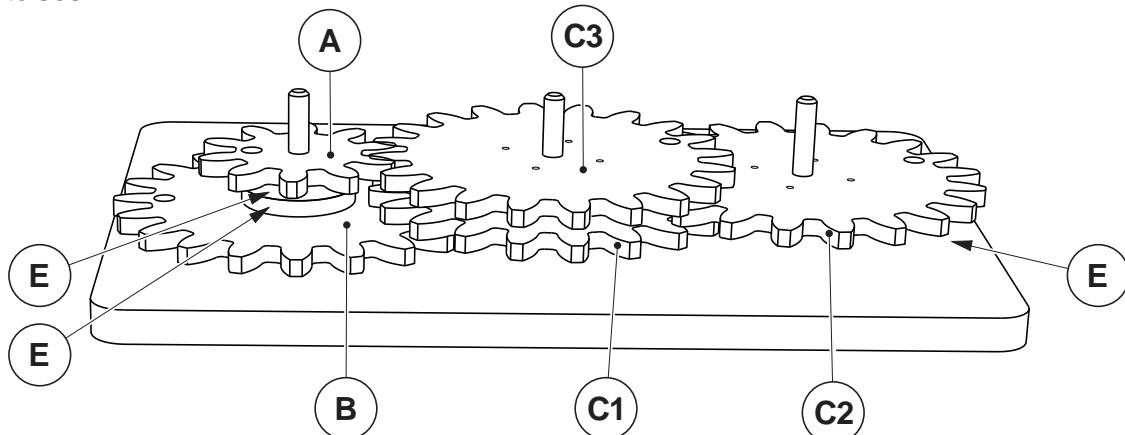
1 tour de **B** = ..... tours de **C1** = ..... tours de **C2** = ..... tours de **C3** = ..... tours de **A**

**Conclusion :** \_\_\_\_\_

## MONTAGE N° 10bis

Pièces nécessaires :

- 1 roue dentée simple 10 dents A
- 1 roue dentée simple 20 dents B
- 3 roues dentées double 10/20 dents C1, C2, C3
- 3 entretoises E



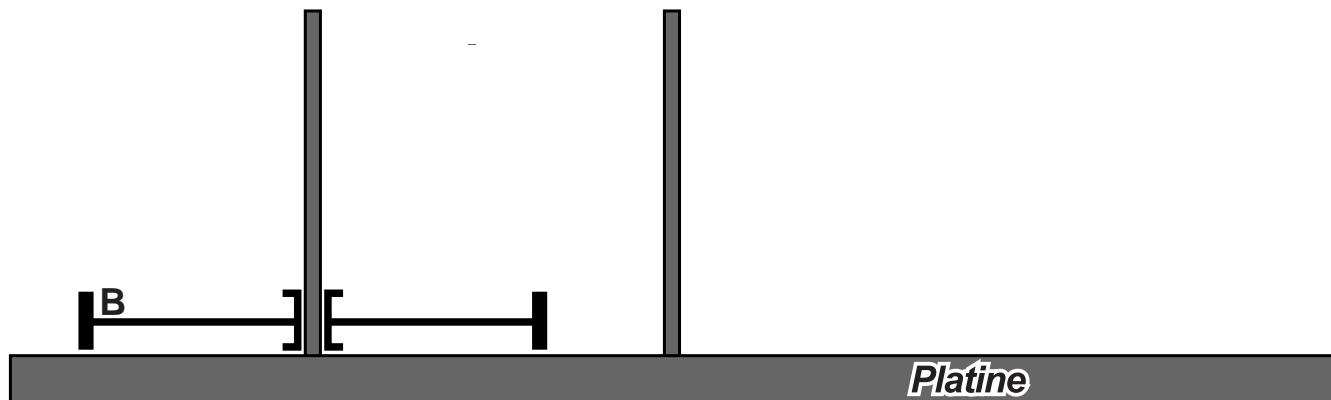
**Conclusion :** \_\_\_\_\_

# Exercices sur le banc d'essais engrenages

## MONTAGE N° 11

En utilisant toutes les roues dentées, réaliser une multiplication 16 fois sur seulement deux axes de la platine.

Compléter le schéma de l'engrenage.



## QUESTIONS

- Donner une définition d'un engrenage :

---



---



---

- Citer des objets techniques qui contiennent un engrenage :

---

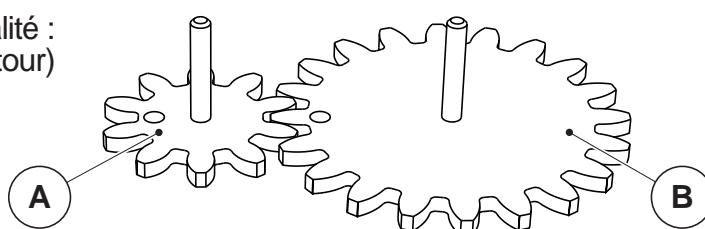


---



---

- Compléter l'égalité :  
(La roue B fait 1 tour)



Nombre de dents de A  $\times$  nombre de tours de A = nombre de dents de B  $\times$  nombre de tours de B

$$\dots \times \dots = \dots \times \dots$$

$$\dots = \dots$$

- Que désigne le rapport de réduction (ou de multiplication) d'un engrenage ?

# Exercices sur le banc d'essais engrenages - CORRIGÉS

Page 03

**- MONTAGE N° 1**

1 tour de A = 1/2 tour de B

2 tours de A = 1 tour de B

**Conclusion :** cet engrenage permet de démultiplier par 2 la fréquence de rotation.

**- MONTAGE N° 2**

1 tour de B = 2 tours de A.

**Conclusion :** cet engrenage permet de multiplier par 2 la fréquence de rotation.

Page 04

**- MONTAGE N° 3**

1 tour de B = 2 tours de A = 1 tour de C.

**Conclusion :** cet engrenage ne réduit ni n'augmente la fréquence de rotation.

Les sens de rotation de B et de C sont identiques. Cet engrenage permet de transmettre le mouvement sans modification de vitesse ni de sens de rotation.

**- MONTAGE N° 4**

1 tour de A = 1/2 tour de B = 1 tour de C.

**Conclusion :** cet engrenage ne réduit ni n'augmente la fréquence de rotation.

Les sens de rotation de A et de C sont identiques. Cet engrenage permet de transmettre le mouvement sans modification de vitesse ni de sens de rotation.

Page 05

**- MONTAGE N° 5**

1 tour de A = 1/2 tour de C1 = 1/4 tour de C2.

**Conclusion :** cet engrenage démultiplie la rotation par 4.

**- MONTAGE N° 6**

1 tour de A = 1/2 tour de C1 = 1/4 tour de C2 = 1/8 tour de B.

**Conclusion :** cet engrenage démultiplie la rotation par 8.

Page 06

**- MONTAGE N° 7**

1 tour de A = 1/2 tour de C1 = 1/4 tour de C2 = 1/8 tour de C3 = 1/16 tour de B

**Conclusion :** cet engrenage démultiplie la rotation par 16.

**MONTAGE N° 7bis**

**Conclusion :** cet engrenage démultiplie la rotation par 16.

La roue B n'est plus sur le même axe que dans le montage n° 7 mais elle reste entraînée par la même petite roue C3.

Page 07

**- MONTAGE N° 8**

1 tour de B = 2 tours de C1 = 4 tours de C2.

**Conclusion :** cet engrenage multiplie la rotation par 4.

**- MONTAGE N° 9**

1 tour de B = 2 tours de C1 = 4 tours de C2 = 8 tours de C3.

**Conclusion :** cet engrenage multiplie la rotation par 8.

Page 08

**- MONTAGE N° 10**

1 tour de B = 2 tours de C1 = 4 tours de C2 = 8 tours de C3 = 16 tours de A.

**Conclusion :** cet engrenage multiplie la rotation par 16.

**-MONTAGE N° 10 bis**

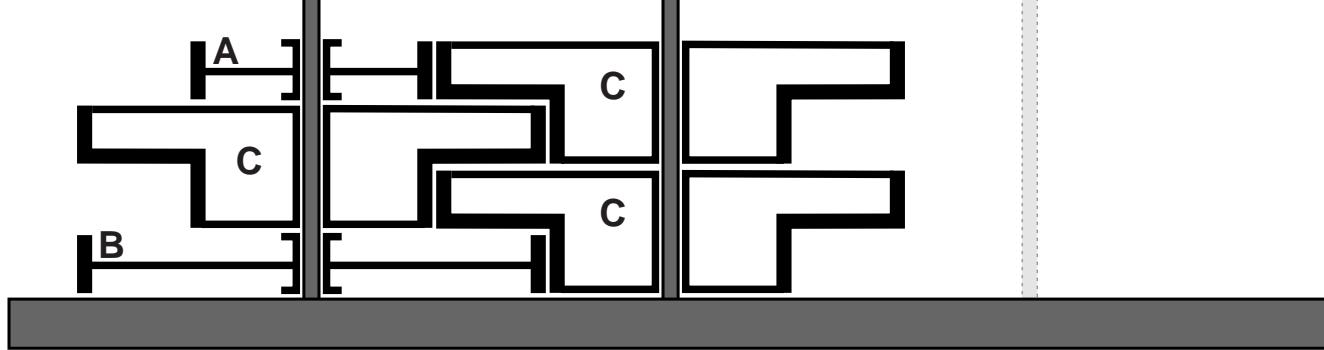
1 tour de B = 2 tours de C1 = 4 tours de C2 = 8 tours de C3 = 16 tours de A.

**Conclusion :** cet engrenage multiplie la rotation par 16.

La roue A n'est plus sur le même axe que dans le montage n° 10 mais elle reste entraînée par la même grande roue C3.

Page 09

**- MONTAGE N° 11**



**- Définition d'un engrenage :**

Ensemble de roues dentées qui s'engrènent les unes avec les autres pour transmettre un mouvement.

**- Objets qui contiennent un engrenage :**

Photocopieurs, boîtes de vitesse de véhicules, jouets mécaniques et maquettes de véhicules, essoreuse pour salades, outillages électro-portatifs, mouvements d'horlogerie, lampes de poches à manivelle, ...

**- Égalité :**  $10 \times 2 = 20 \times 1$

**- Rapport de réduction :** c'est le rapport qu'il y a entre le nombre de tours de la roue meneuse et celui de la roue menée (entre la première et la dernière roue dentée de l'engrenage).