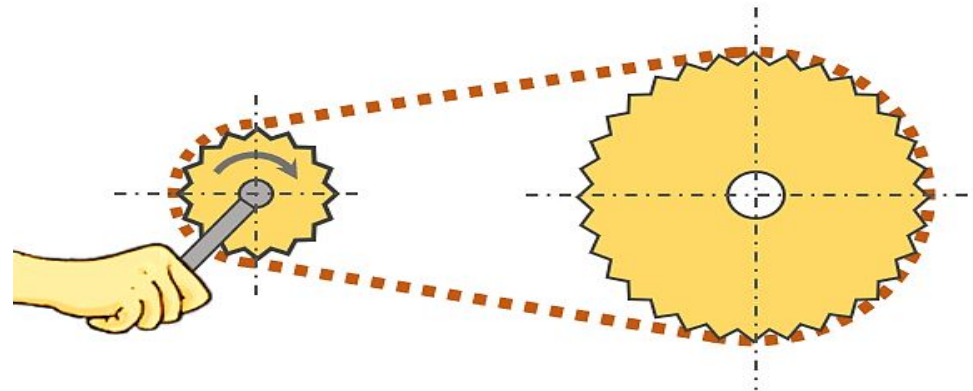
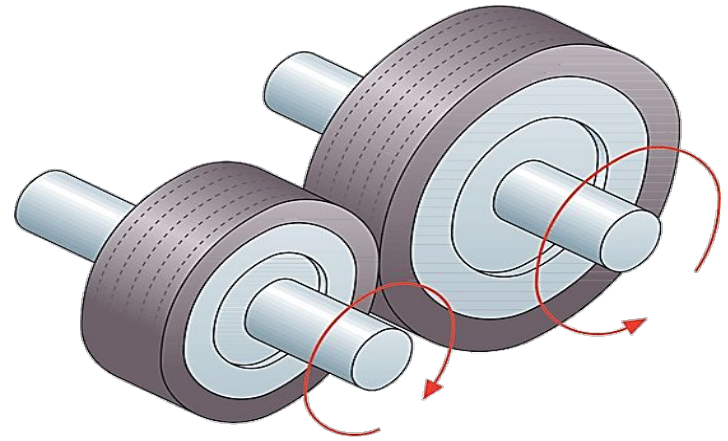
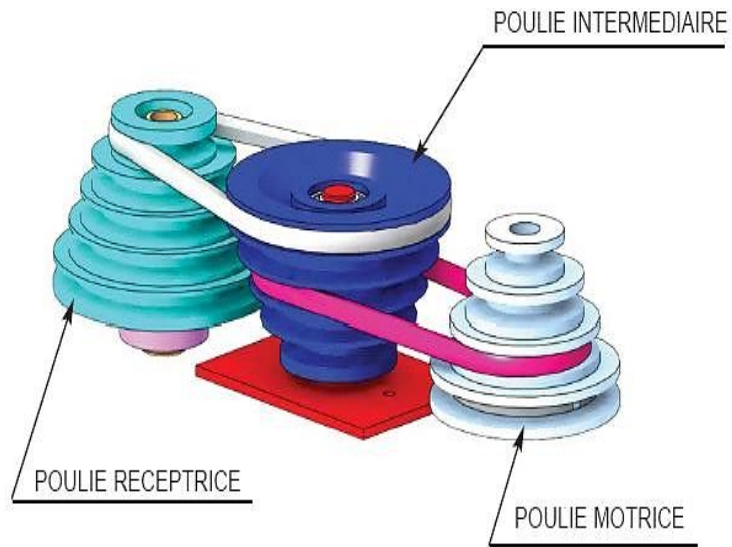


TRANSMISSION DE PUISSANCE

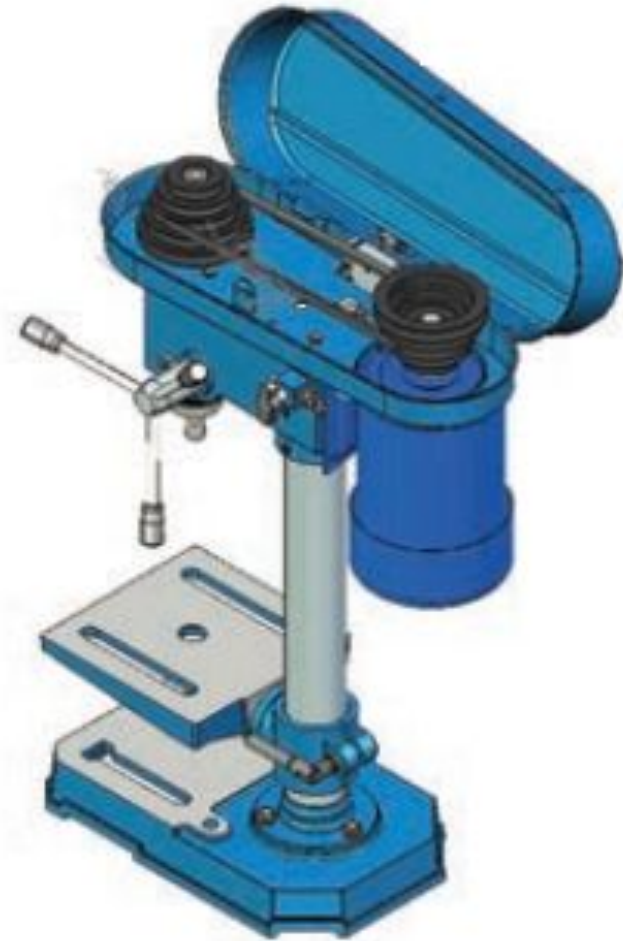


Comment réaliser un perçage avec la perceuse à colonne du laboratoire de technologie?

SITUATION

La perceuse à colonne du laboratoire de technologie est une machine utilisée pour percer des trous sur des pièces de différents matériaux.

La vitesse de rotation du mandrin dépend de la matière à percer et du diamètre du forêt à utiliser (**Doc.1**). Cette vitesse est réglée sur la machine à travers un système de transmission par poulies étagées et courroie, en modifiant la position de cette dernière sur les poulies (**Doc.2**).



Comment trouver les différentes vitesses de rotation de la broche ?

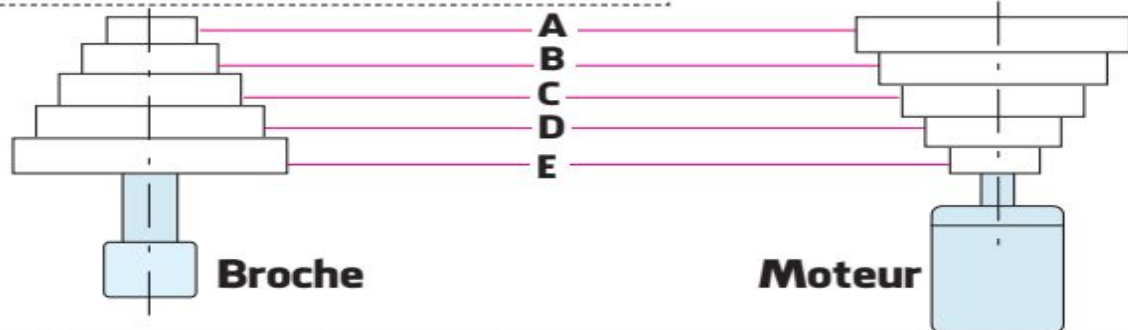
La vitesse de rotation de la broche est calculée en fonction du diamètre du trou à percer et du matériau

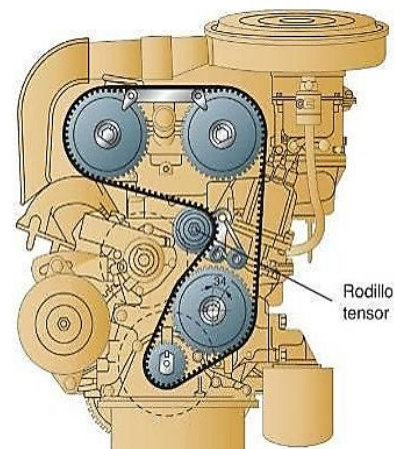
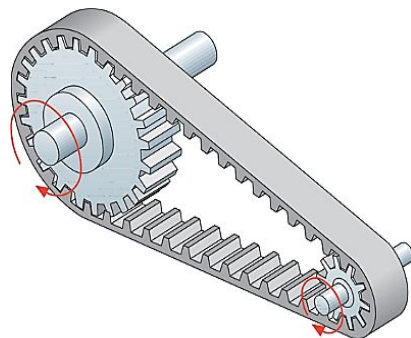
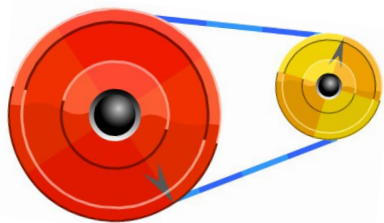
EXEMPLES DE VITESSES

VITESSE DE ROTATION	BOIS	ALUMINIUM	PLASTIQUE	BRONZE	ACIER
Tour/min	Ø mm	Ø mm	Ø mm	Ø mm	Ø mm
2740	10	6	5	3	3
2270	16	9	8	7	4
1540	22	12	11	9	7
1280	32	18	16	13	10
580	41	19	20	16	13
400	50	22	25	19	16
250	60	25	30	22	19

TABLEAU DES VITESSES À COMPLÉTER

A	
B	
C	
D	
E	





Formes de Courroies



Courroie **Trapézoïdale**



Courroie **Plate**

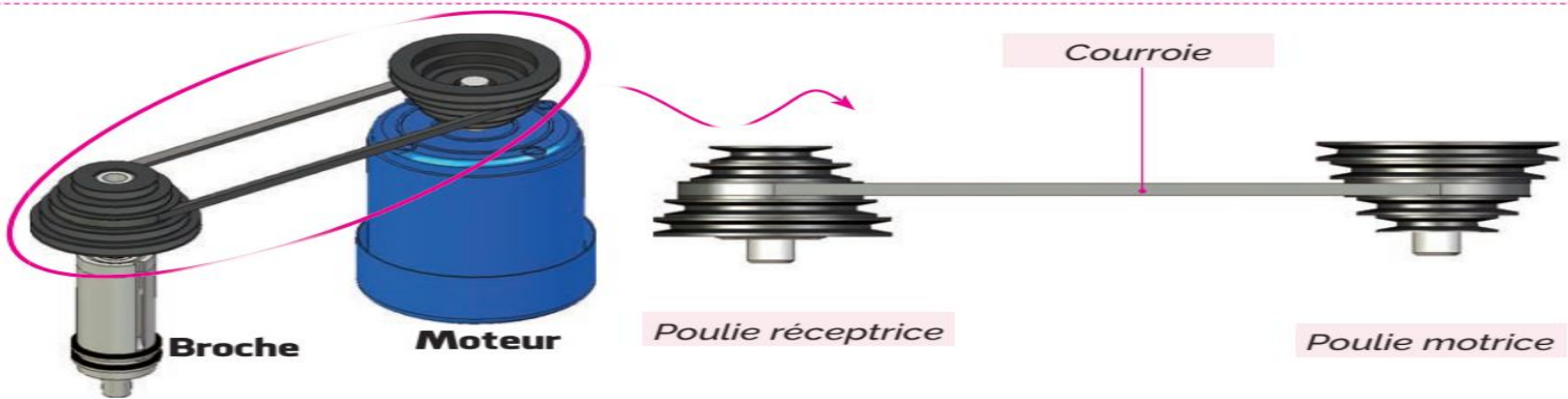


Courroie **Ronde**



Courroie **Crantée**

- Tension d'alimentation : 220V-50 Hz
- Vitesse de rotation : 1430 tr/min
- Puissance : $P_m = 450 \text{ W}$

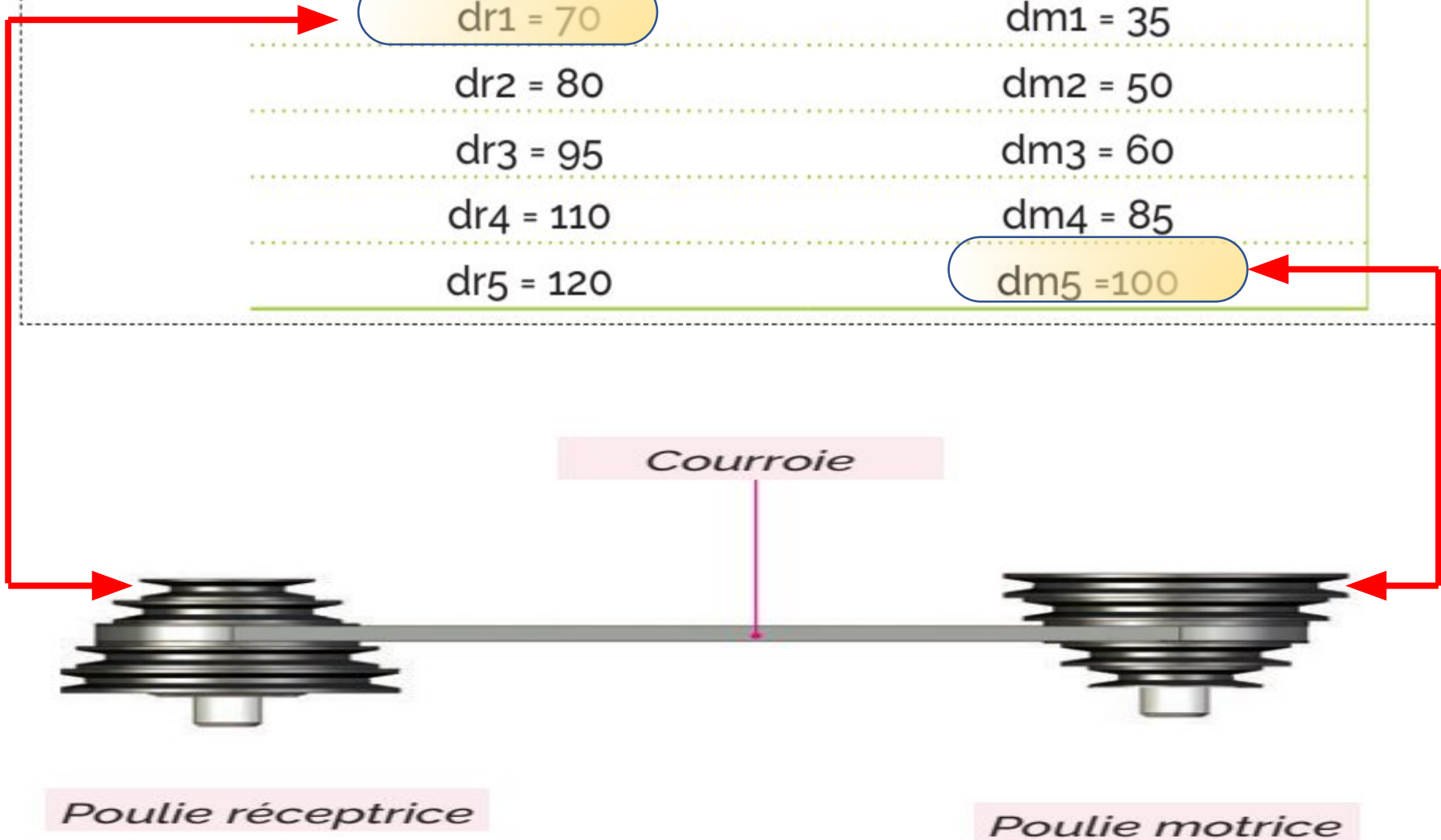


Le moteur entraine en rotation la broche de la perceuse à l'aide du système poulies étagées avec courroie. Les 2 poulies étagées ne sont pas identiques. Le réglage de la vitesse de rotation de la broche se fait en plaçant la courroie sur les gradins souhaités. On obtient ainsi cinq vitesses différentes de la broche.

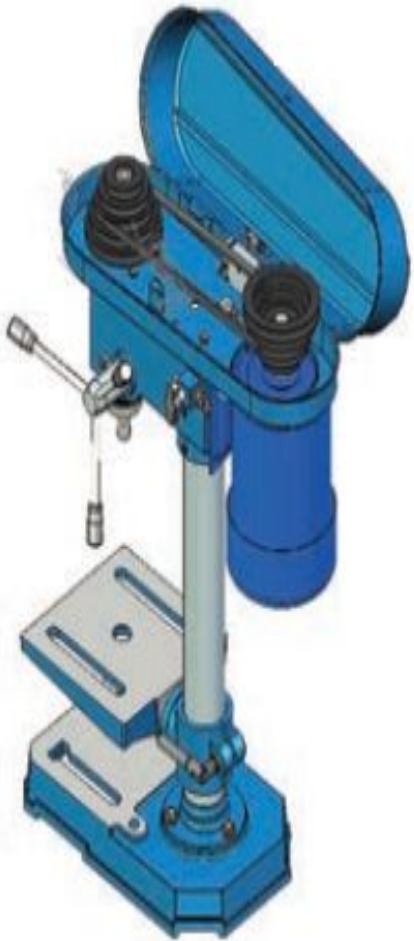


DIAMÈTRES DES POULIES (en mm)

Poulie réceptrice	Poulie motrice
dr1 = 70	dm1 = 35
dr2 = 80	dm2 = 50
dr3 = 95	dm3 = 60
dr4 = 110	dm4 = 85
dr5 = 120	dm5 = 100



Montages possibles de la courroie sur les poulies



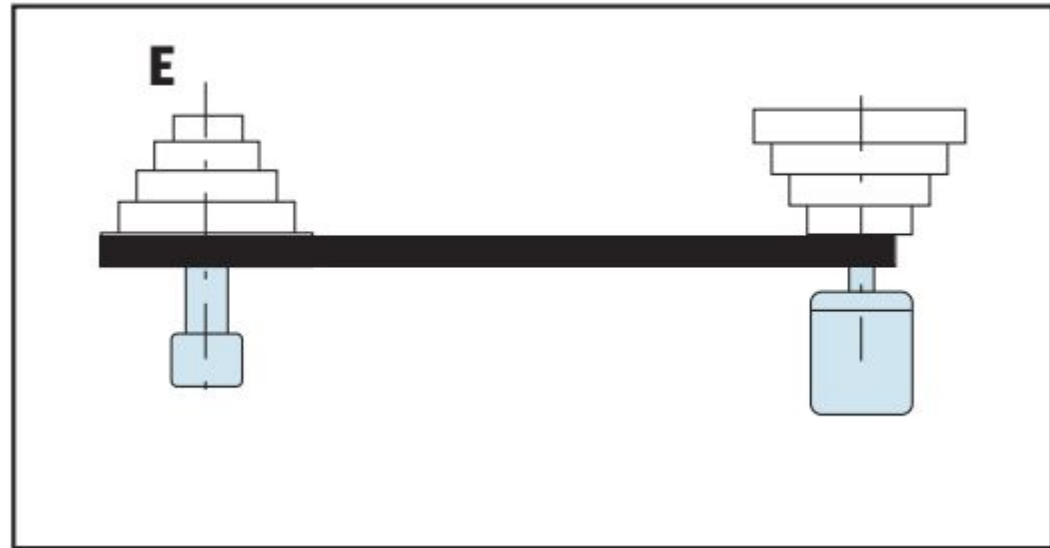
Position 1

Position 2

Position 3

Position 4

Position 5

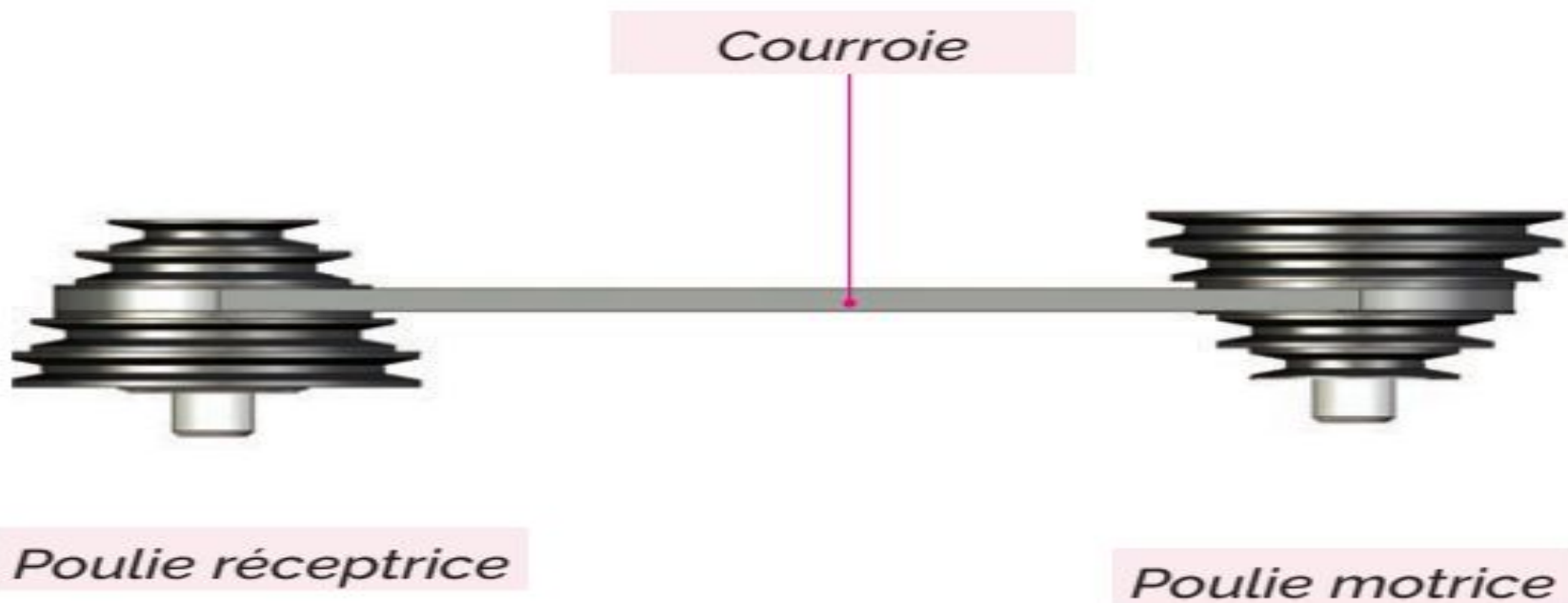




J'ANALYSE LA SITUATION

En petits groupes répondez aux questions suivantes :

- 1 Quel est l'élément qui transmet le mouvement de la poulie motrice à la poulie réceptrice ?
- 2 Quelle vitesse faut-il régler sur la perceuse afin de réaliser un perçage de 8 mm sur une pièce en acier ?
- 3 La vitesse de rotation du foret dépend du diamètre à percer. Comment on procède pour changer la vitesse de rotation du mandrin sur la perceuse ?

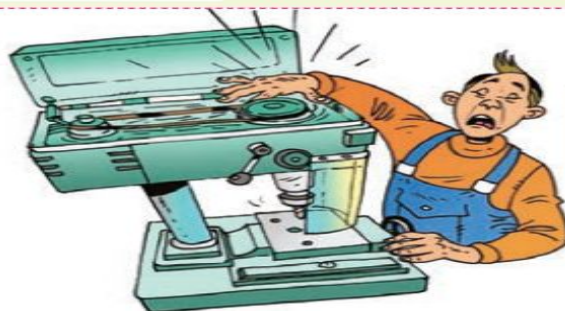


FICHE SÉCURITÉ

PERCEUSE À COLONNE

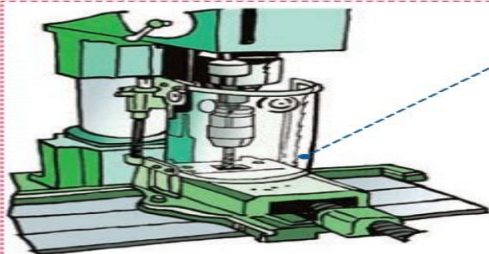
AVANT TOUTES INTERVENTIONS, DÉBRANCHEZ LE CÂBLE D'ALIMENTATION

Mettre hors tension la perceuse et débrancher l'alimentation en courant électrique avant d'accéder aux organes de transmission de mouvement.



**DÉBRANCHER
LA FICHE
D'ALIMENTATION
AVANT D'OUVRIER LE
CAPOT**

IL EXISTE DES PROTECTEURS EFFICACES QUI LIMITENT CONSIDÉRABLEMENT LES RISQUES



**UTILISER LE CAPOT DE
PROTECTION**



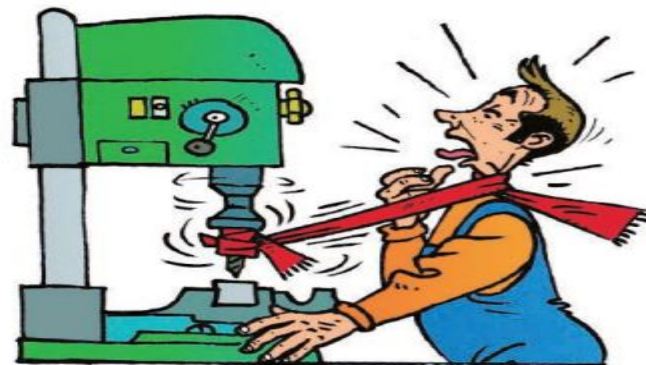
UTILISER DES GANS



**UTILISER DES LUNETTES DE
PROTECTION**

PORTEZ DES VÊTEMENTS AJUSTÉS QUAND VOUS UTILISEZ LA PERCEUSE

- Portez des vêtements ajustés.
- Attachez et maintenez les cheveux longs par un bonnet.
- Il n'est pas conseillé de porter des gants pendant l'usinage, réservez-les aux opérations de nettoyage, quand la machine est à l'arrêt.
- Pour toutes les opérations présentant des risques de coupure, brûlure, pincement, il est conseillé de porter des gants de protection.



Comment trouver les différentes vitesses de rotation de la broche ?

Etape 1

Identifier les éléments du système qui permettent de transmettre le mouvement de rotation du moteur à la

broche

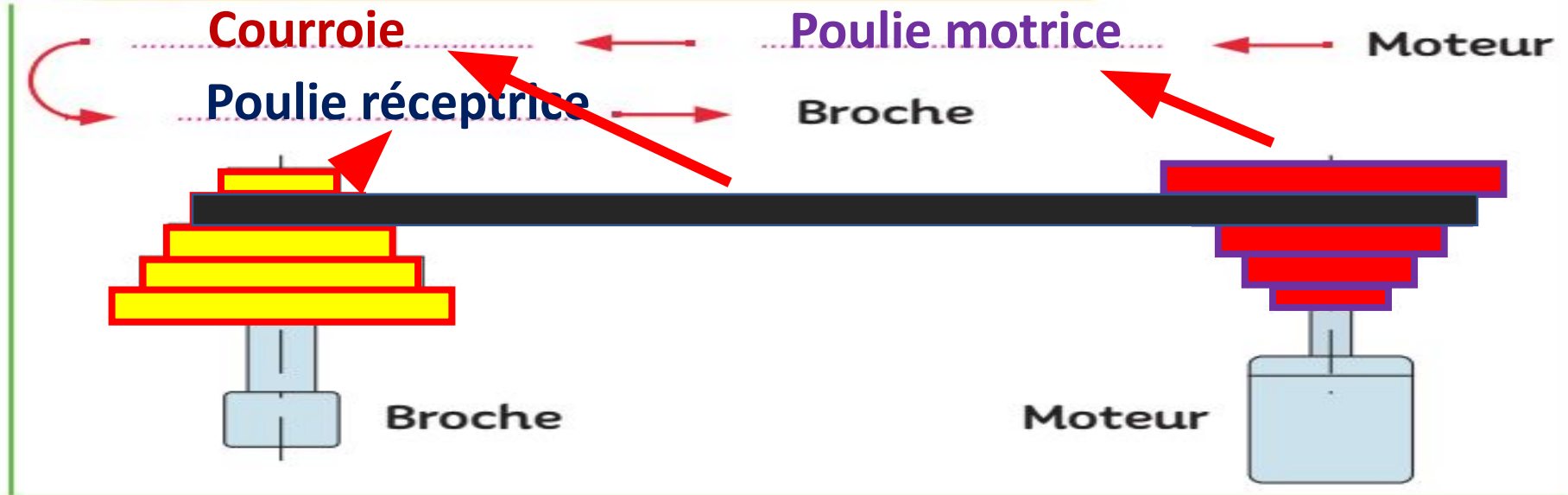
C'est un système mécanique qui permet de transmettre le mouvement de rotation d'une pièce à une autre sans changer sa nature

DÉMARCHE

1. Rechercher les pièces qui assurent la transmission du mouvement du moteur à la broche.

J'APPLIQUE

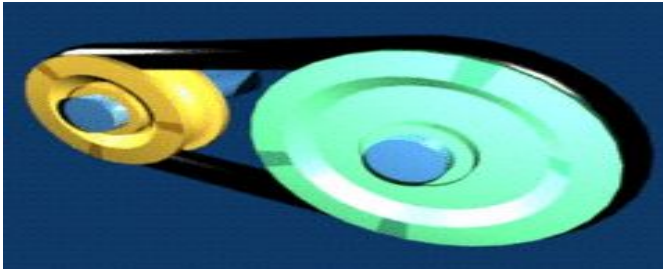
Perceuse à colonne



Etape 2

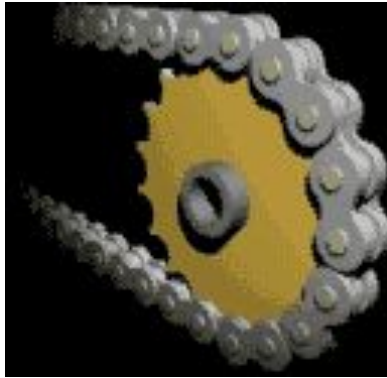
Déterminer le type du système de transmission

Parmi les systèmes qui permettent la transmission de mouvement :



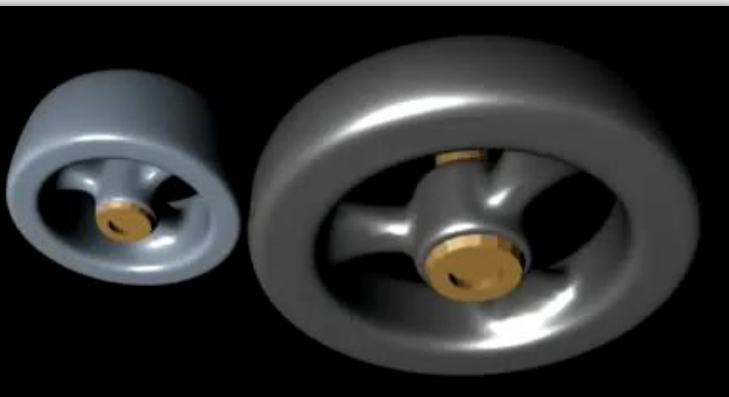
POULIE –COURROIE

C'est un système constitué d'au moins deux poulies et d'un élément intermédiaire flexible appelé courroie.



PIGNON ET CHAÎNE

C'est un système constitué de deux pignons (Roues dentées) et d'un élément intermédiaire articulé appelé chaîne.

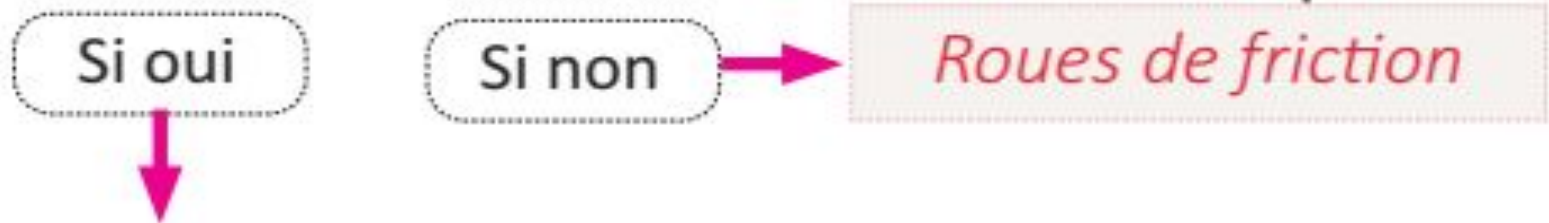


ROUE DE FRICTION

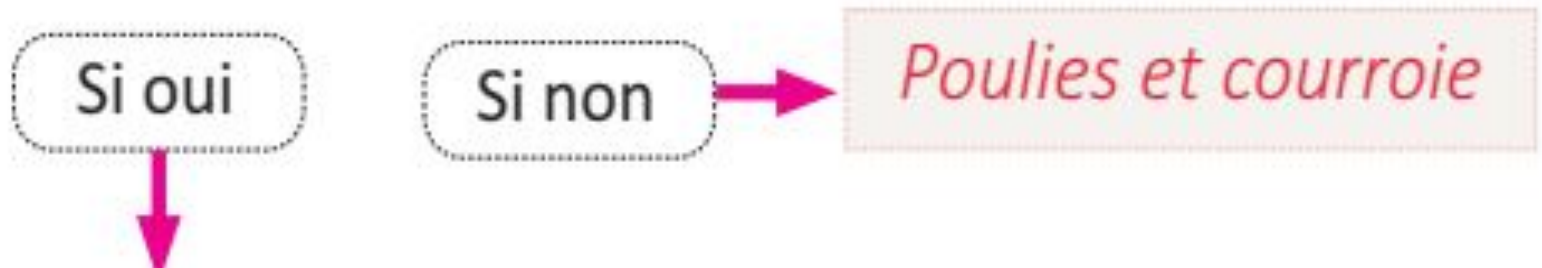
C'est un système constitué d'au moins deux roues de friction (roues non dentées).

DÉMARCHE

1. Vérifier s'il existe un élément intermédiaire entre la roue motrice et la roue réceptrice.



2. Vérifier s'il existe un élément intermédiaire entre la roue motrice et la roue réceptrice.



Pignons et chaîne ou poulies et courroie crantée

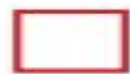
J'APPLIQUE

Perceuse à colonne

Le mouvement de rotation de l'arbre du moteur est transmis à l'arbre de la broche par :



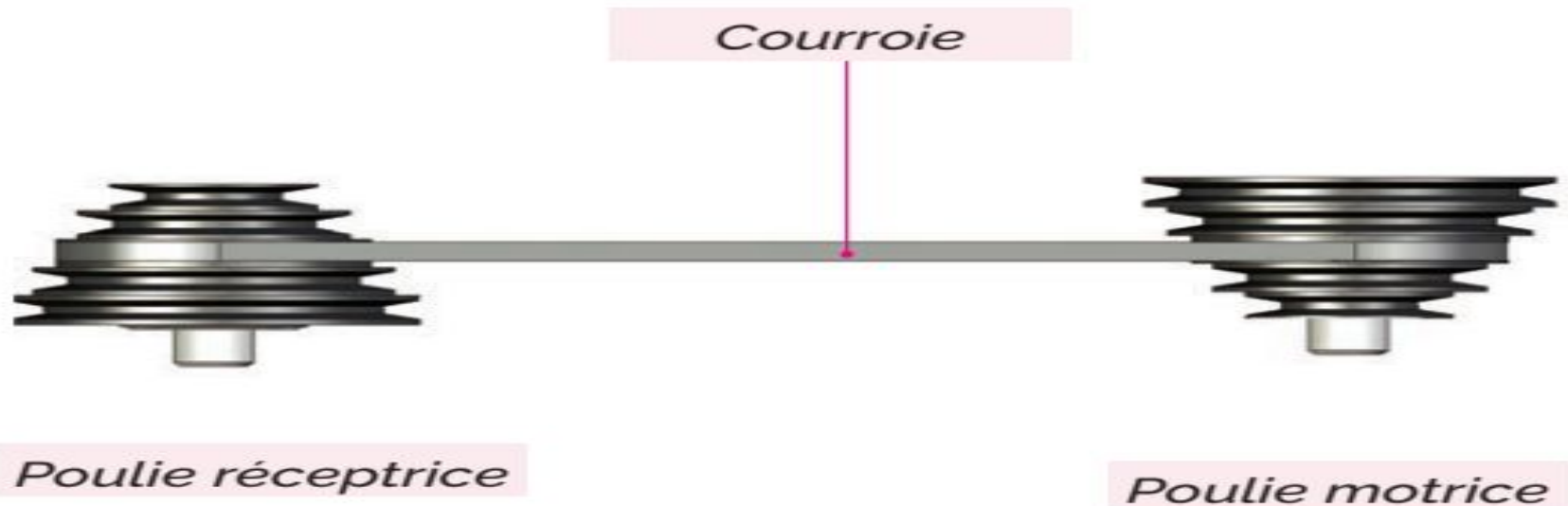
poulies et courroie



pignons et chaîne



roues de friction



Etape 3

Déduire l'expression du rapport de transmission (r)

Le **rapport de transmission r** est le **rapport des vitesses** des **roues réceptrices** sur celles des **roues motrices**.

$$r = \frac{N \text{ roue menée (réceptrice)}}{N \text{ roue menante (motrice)}}$$

N désigne la **vitesse de rotation** en tours par minute (tr/min)

1 Poulies et courroie

$$r = \frac{D \text{ poulie menante}}{D \text{ poulie menée}}$$

D désigne le diamètre de la poulie (mm)

2 Pignons et chaîne

$$r = \frac{Z \text{ pignon menant}}{Z \text{ roue menée}}$$

Z désigne le nombre de dents

3 Roues de friction

$$r = \frac{D \text{ roue menante}}{D \text{ roue menée}}$$

D désigne le diamètre de la roue (mm)

DÉMARCHE

1. Identifier le système de transmission. 1 Poulies et courroie

2. Déduire l'expression du rapport de transmission.

J'APPLIQUE

Perceuse à colonne

Le rapport de transmission est :

$$r = \frac{N \text{ poulie Réceptrice}}{N \text{ poulie Motrice}} = \frac{D \text{ poulie menante}}{D \text{ poulie menée}}$$

Etape 4

Calculer la vitesse de la broche (NB)

DÉMARCHE

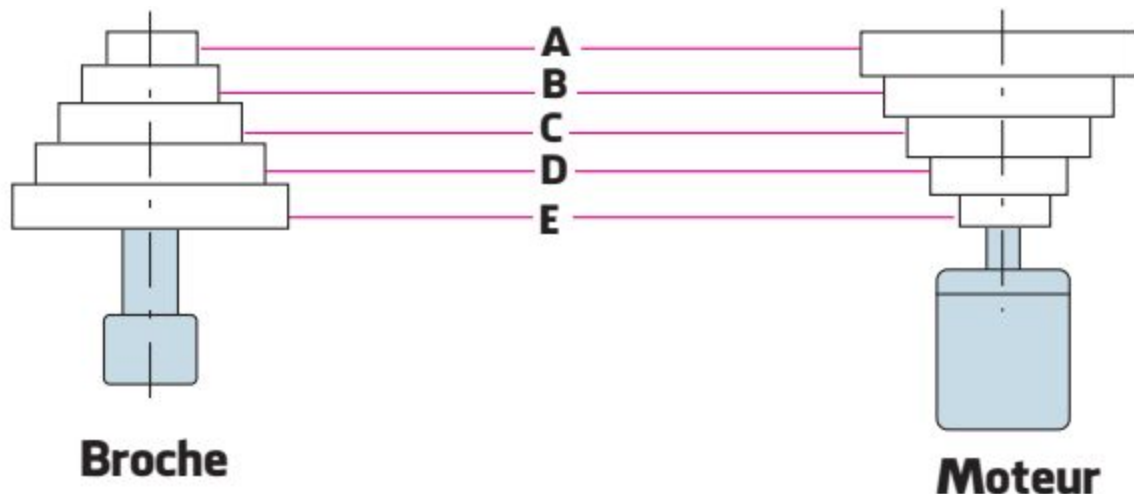
Calculer la vitesse de la broche pour les positions A, B, C, D et E .

Inscrire les vitesses calculées dans un tableau.

$$\text{On a } r1 = \frac{dm5}{dr1} = \frac{Nr1}{Nm5} \longrightarrow Nr1 = \frac{Nm5 \times dm5}{dr1}$$

$$Nr1 = \frac{1430 \times 100}{70} = 2042,85 \text{ tr/mn}$$

	N_B
A	2042,85 tr/mn
B	1519,13 tr/mn
C	903,15 tr/mn
D	650 tr/mn
E	417,08 tr/mn



ACTIVITE 1

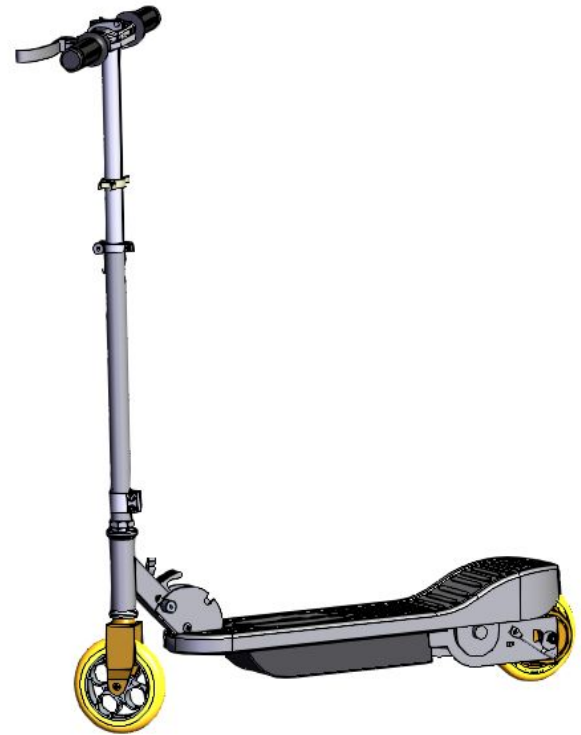
LA TROTINETTE ELECTRIQUE

La trottinette électrique : qu'est-ce que c'est ?

Une trottinette électrique est un moyen de transport urbain personnel basé sur le modèle d'une planche à roulettes.

La trottinette électrique est construite sur le même modèle qu'une trottinette classique. La différence principale réside dans l'ajout d'un moteur électrique qui entraîne les roues. Selon la puissance des moteurs, des côtes plus ou moins raides peuvent être montées et des vitesses plus élevées peuvent être atteintes.

La vitesse de la trottinette électrique est contrôlée par une commande actionnée par le conducteur lui-même. Les moteurs répondent à la commande et sont alimentés par une batterie.



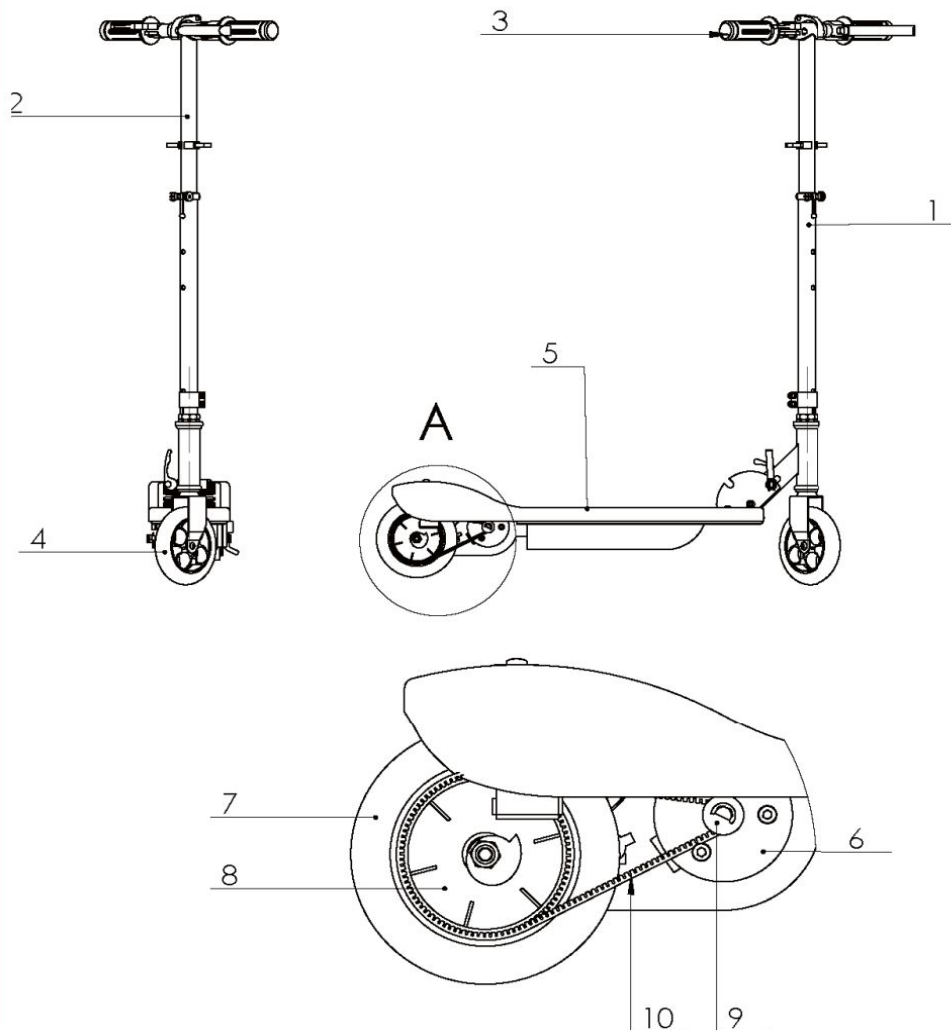
COMPOSITION

- Un plateau repose pieds.
- Deux roues.
- Un moteur électrique.
- Une batterie.
- Une carte électronique.
- Un système de transmission de mouvement (Poulie motrice, courroie crantée, poulie réceptrice).
- Une commande d'accélération.
- Des freins.

SPÉCIFICATIONS

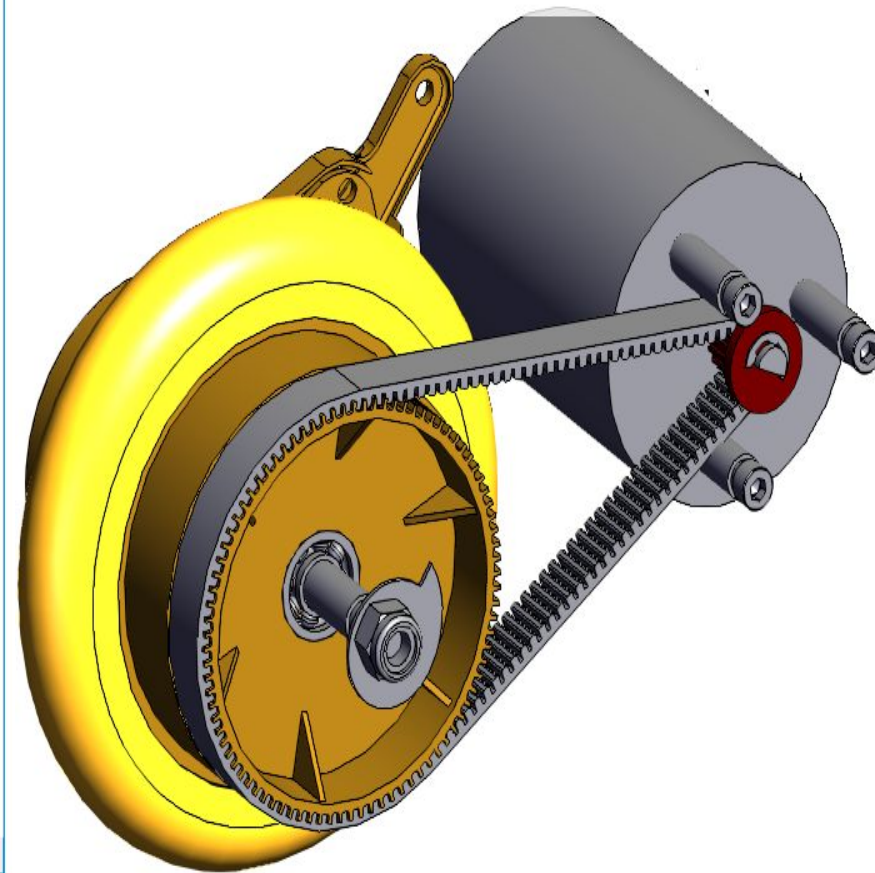
- Vitesse maxi : 25 km/h.
- Autonomie : jusqu'à 40 km.
- Charge maxi : 100 kg.
- Poids : 11 kg.
- Temps maximal de recharge de la batterie : 4h.





DÉTAIL A, ECHELLE 1 : 3

5	1	Plateau repose pieds	10	1	
4	1	Roue avant	9	1	
3	2	Poignée d'accélération	8	1	
2	1	Guidon	7	1	Roue arrière
1	1	Fourche	6	1	Moteur
Rep.	Nbr	Désignation	Rep.	Nbr	Désignation
Échelle : 1:10		TROTINETTE ÉLECTRIQUE			



TRAVAIL DEMANDE

1- En se référant à la mise en situation (Doc.1) et au dessin d'ensemble (Doc.2) de la trottinette, complétez la chaîne cinématique suivante en indiquant les repères des pièces.



2- Le système utilisé pour transmettre le mouvement de rotation du moteur

électrique à la roue arrière est un système de transmission par :



poulies et courroie



pignons et chaîne



roue de friction

3- Ce système transmet le mouvement par :



obstacle



adhérence

4- Complétez la nomenclature de la trottinette (Doc.2) en indiquant la

désignation des pièces repères (8), (9) et (10).

10	1	Courroie crante
9	1	Poulie motrice
8	1	Poulie réceptrice

On donne le schéma de principe du système de transmission de la trottinette

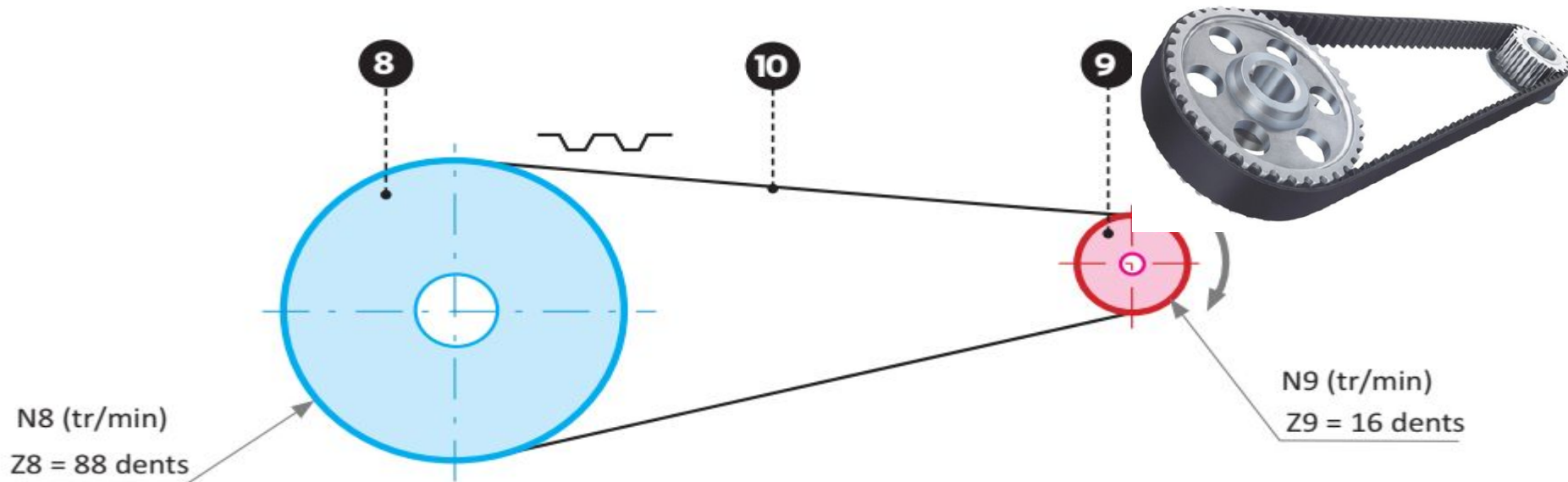


Figure 1

5- En transmettant le mouvement par ce système, le sens de

☐ est Inversé

☒ n'est pas inversé

□ Indiquez sur le schéma de principe ci-dessus (Figure 1) le sens de rotation de la pièce 8.

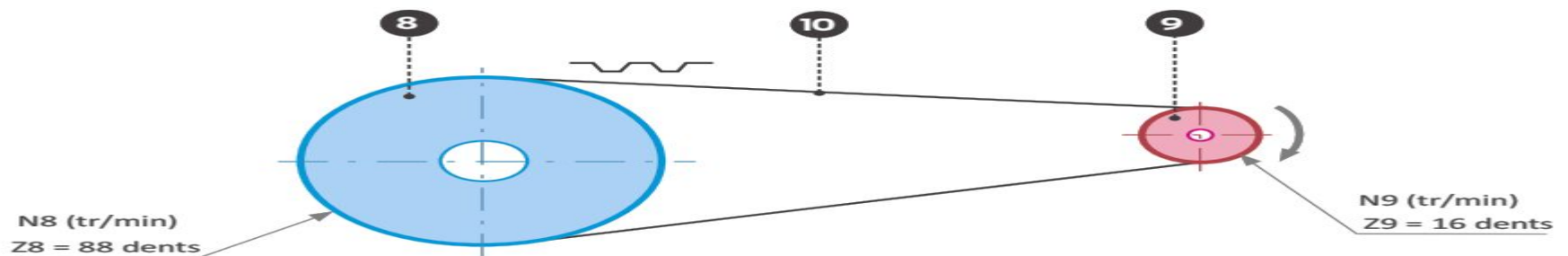


Figure 1

6-Complétez le tableau suivant:

	ORGANE MOTEUR	ORGANE INTERMÉDIAIRE	ORGANE RÉCEPTEUR
8			X
9	X		
10		X	

8- Calculez le rapport de transmission «r» de ce système.

On a $r = \frac{z_9}{z_8}$ AN $r = \frac{16}{88}$ $r = 0.18$

□ Ce système est un:

☒ réducteur de vitesse ☐ multiplicateur de vitesse

□ Justifier votre réponse

On a $r = 0,18$

$r < 1$

8- En milieu urbain, l'utilisation d'une trottinette électrique est limitée aux pistes cyclables et donc à la vitesse maximale de 16 km/h, qui est équivalente à une vitesse de rotation de la roue arrière (7) égale

à 800 tr/min

Calculer la vitesse du moteur Nm en tr/min pour que la trottinette respecte la limite de la vitesse exigée par la norme.

$$\text{On a } r = \frac{N7}{Nm} \longrightarrow Nm = \frac{N7}{r} \quad \text{AN} \quad Nm = \frac{800}{0,18}$$

$$Nm = 4444,44 \text{ tr/mn}$$

ACTIVITE 2

VÉLO GÉNÉRATEUR

Le vélo-générateur : qu'est-ce que c'est ?

Ce type de vélo vous permet de transformer votre activité sportive en une vraie source d'énergie électrique. En effet ce vélo reprend le principe de la dynamo sauf qu'ici au lieu de servir simplement à alimenter l'éclairage de votre vélo, la technologie permet de produire tout en pédalant assez d'électricité pour charger un appareil électrique. Une électricité qui est en plus gratuite et 100 % propre.





1 h
de pédalage



ALIMENTER
PLUSIEURS LAMPES



+
CHARGER
1 TABLETTE



+
CHARGER
1 SMARTPHONE

CONSTITUANTS

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1 Un plateau. | 4 Une roue arrière. |
| 2 Un pignon. | 5 Un galet. |
| 3 Une chaîne. | 6 Deux manivelles. |
| 7 Deux pédales. | |

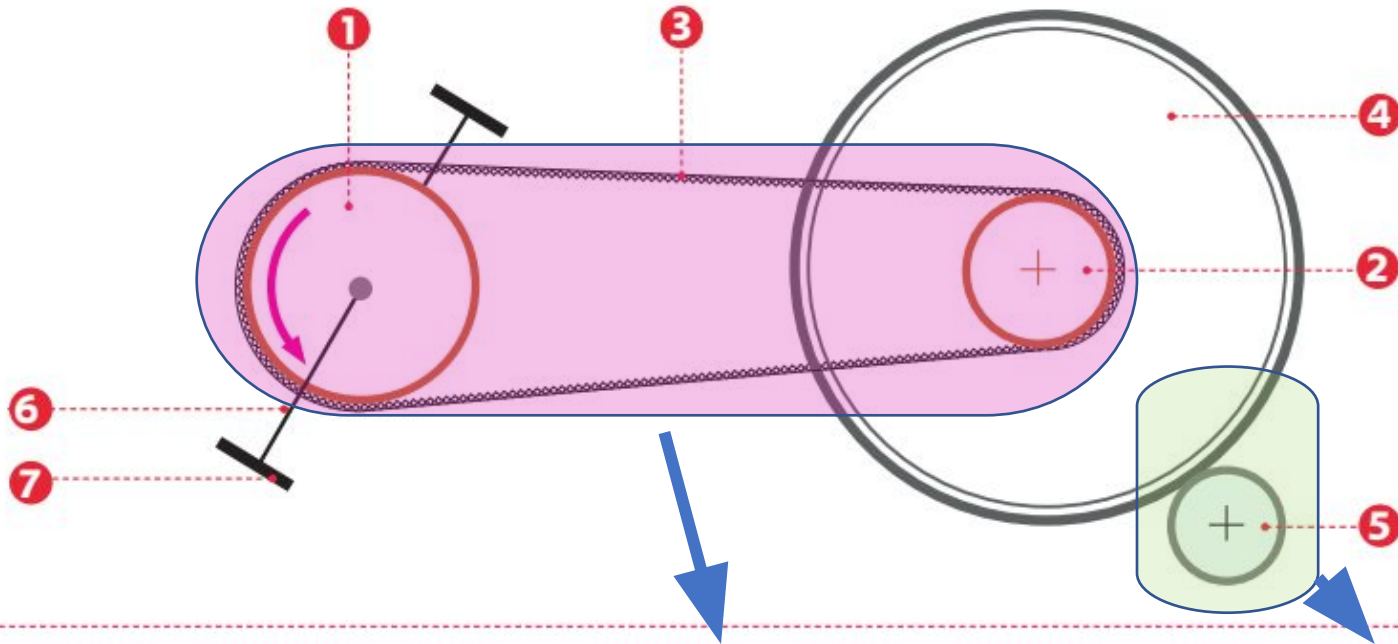
FONCTIONNEMENT

La rotation des pédales fait tourner le plateau (**1**) qui entraîne la chaîne (**3**). Ensuite la chaîne fait tourner le pignon (**2**) qui est fixé à la roue arrière (**4**) qui à son tour fait tourner le galet (**5**) qui est lié à l'arbre de la dynamo.

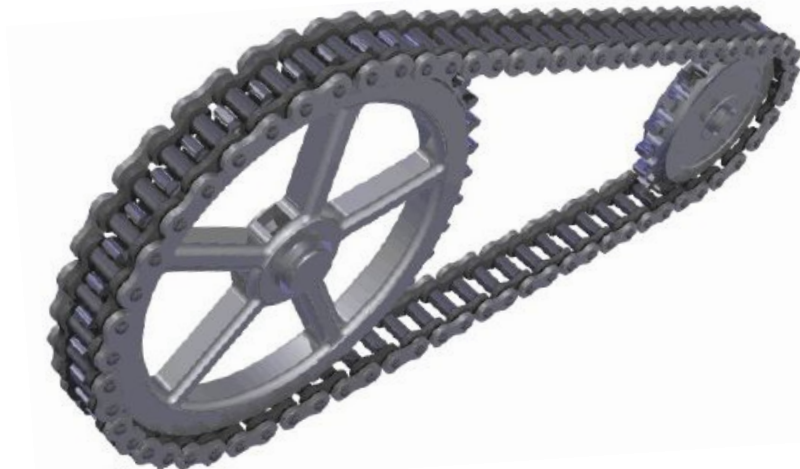


TRAVAIL DEMANDE

SCHÉMA DE PRINCIPE GÉNÉRAL DE LA CHAÎNE DE TRANSMISSION



- 1. Un plateau.
- 2. Un pignon.
- 3. Une chaîne.
- 4. Une roue arrière.
- 5. Un galet
- 6. Deux manivelles.
- 7. Deux pédales



La chaine de transmission ci-dessus peut être décomposée en deux

PARTIE N°1

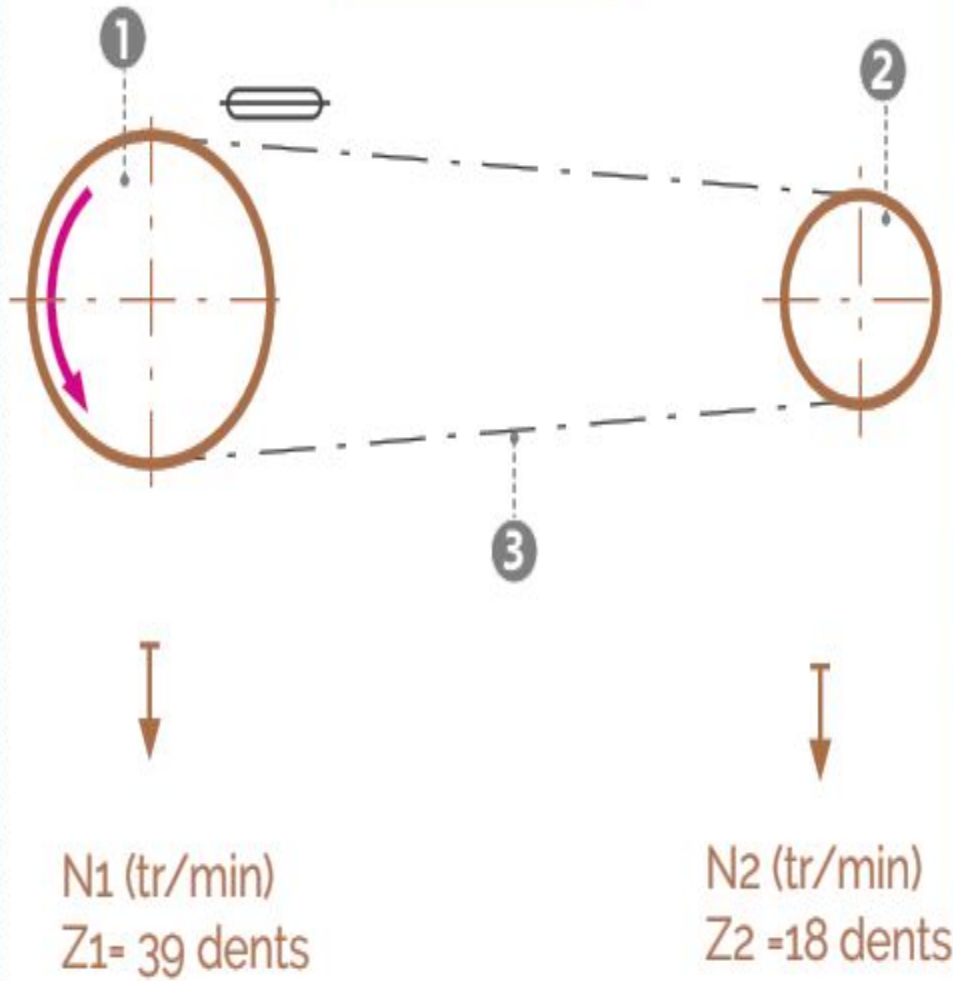


Figure 1

PARTIE N°2

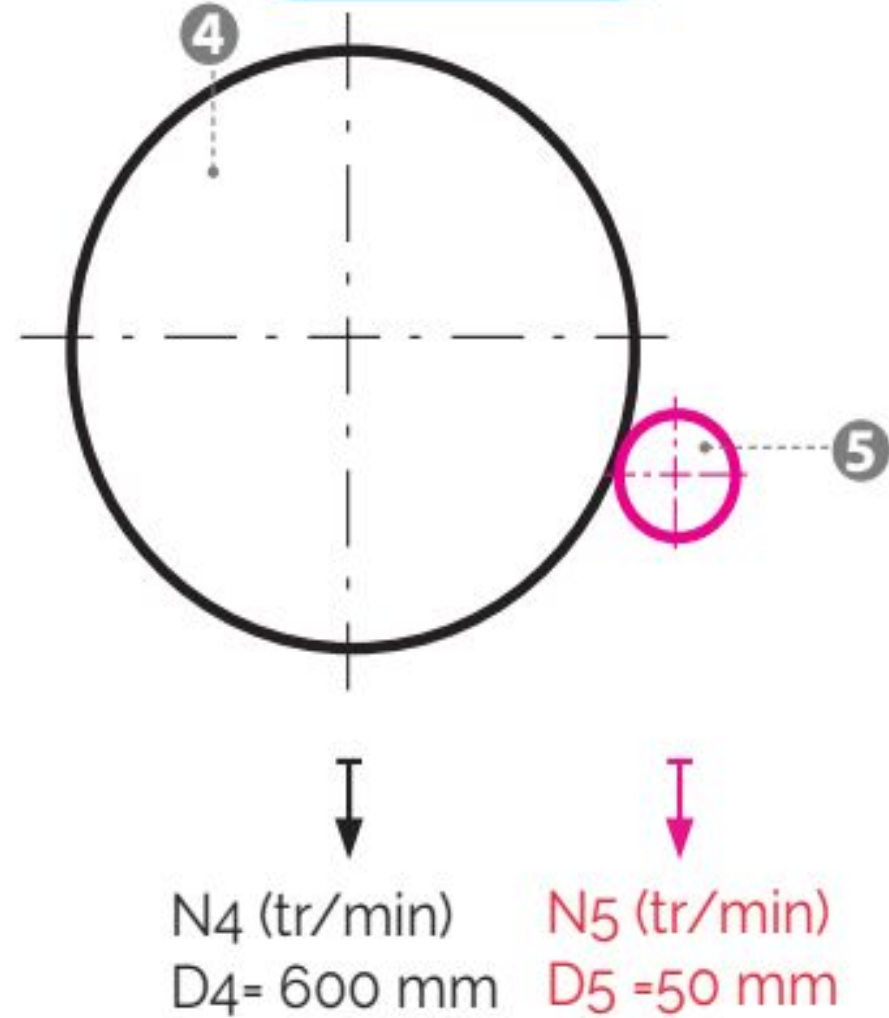
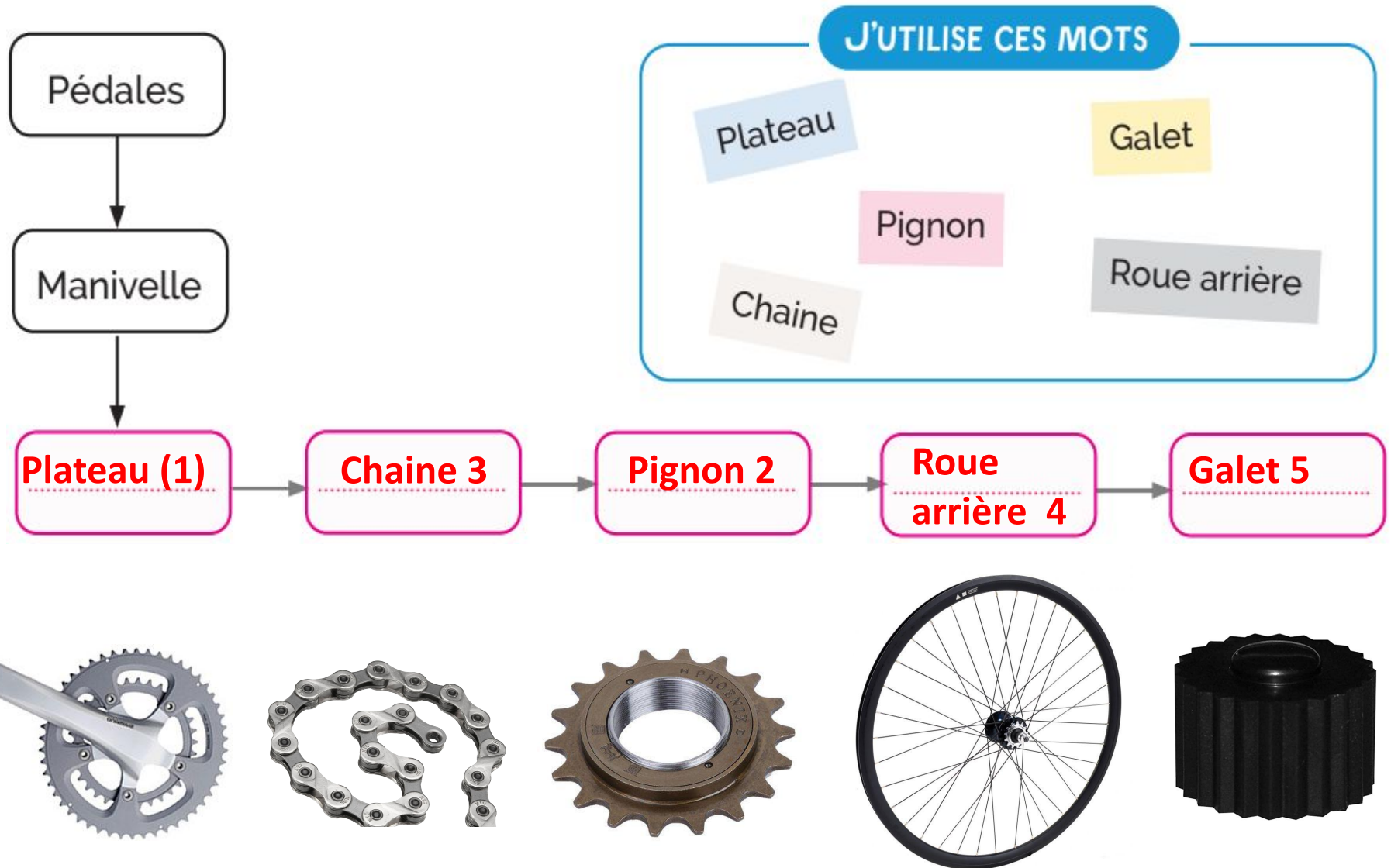


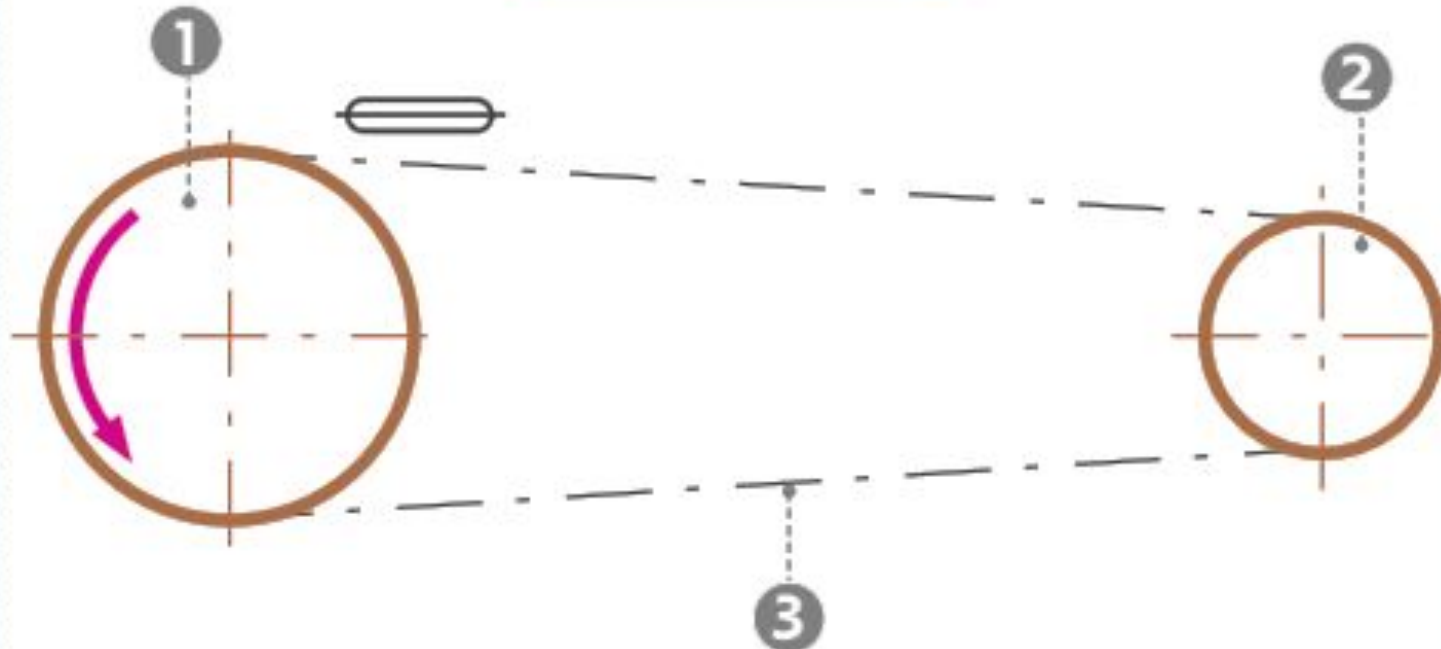
Figure 2

1- En se référant à la mise en situation (Doc.1) et aux schémas de principe ci-dessus, complétez la chaine cinématique du vélo générateur.



PARTIE N°1

F1



friction

GANE RÉCEPTEUR

X

N_1 (tr/min)
 $Z_1 = 39$ dents

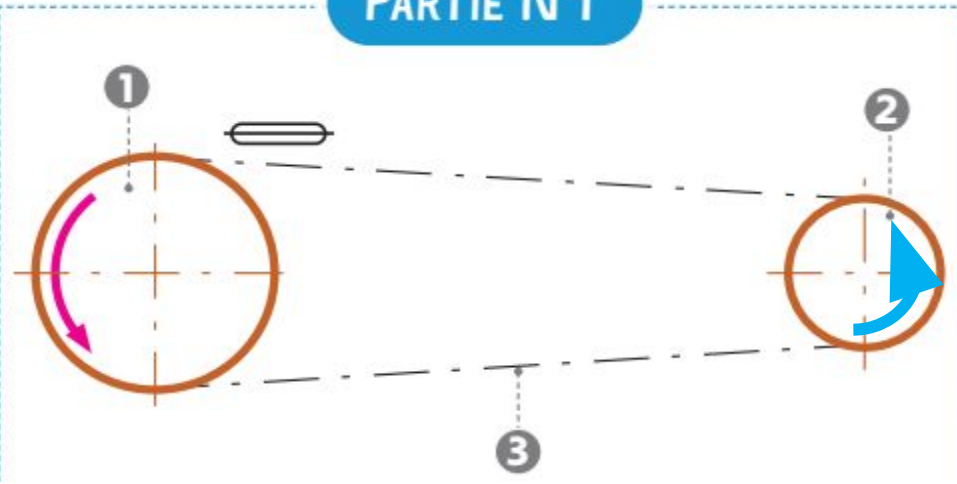
N_2 (tr/min)
 $Z_2 = 18$ dents

Figure 1

ence

□ Indiquez sur la suivante le sens de rotation de la pièce

PARTIE N°1



□ En transmettant le mouvement par cette partie de la transmission, le sens de



est inversé



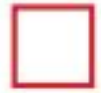
n'est pas inversé

2

Calculez le rapport de transmission «r1» de la partie N°1.

$$\text{On a } r1 = \frac{Z1}{Z2} \quad \text{AN} \quad r1 = \frac{39}{18} = 2,16$$

□ Dans cette configuration, ce système est un :



réducteur de vitesse



multiplicateur de vitesse

□ Justifier votre réponse

On a $r1 = 2,16$

$r1 > 1$



Calculez la **vitesse N2** de la **pièce (2)** en tr/min sachant que le **plateau (1)** tourne à une vitesse égale à **60 tr/min**.

$$\text{On a } r1 = \frac{N2}{N1} \longrightarrow N2 = r1 \times N1 \text{ AN } N2 = 2,16 \times 60$$

$$N2 = 129,6 \text{ tr/mn}$$

PARTIE N°2

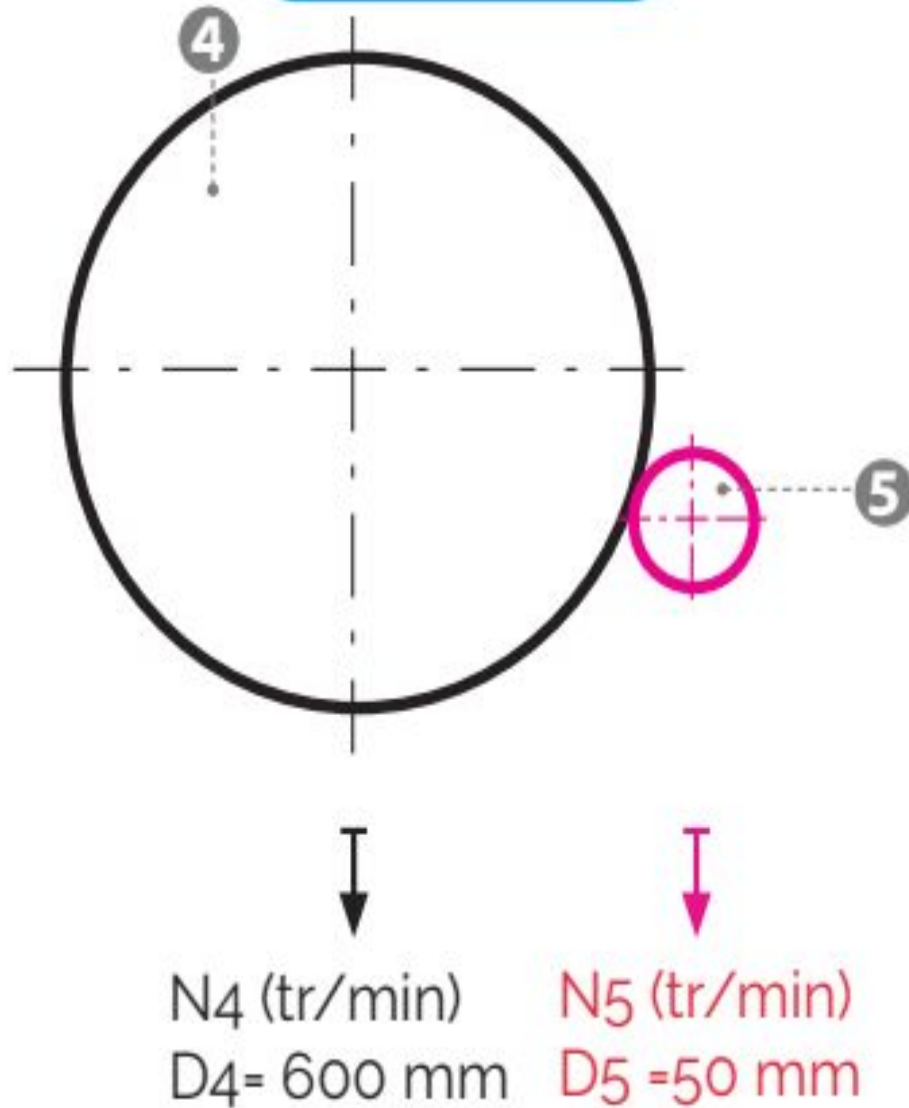


Figure 2

F2

le mouvement

des de friction

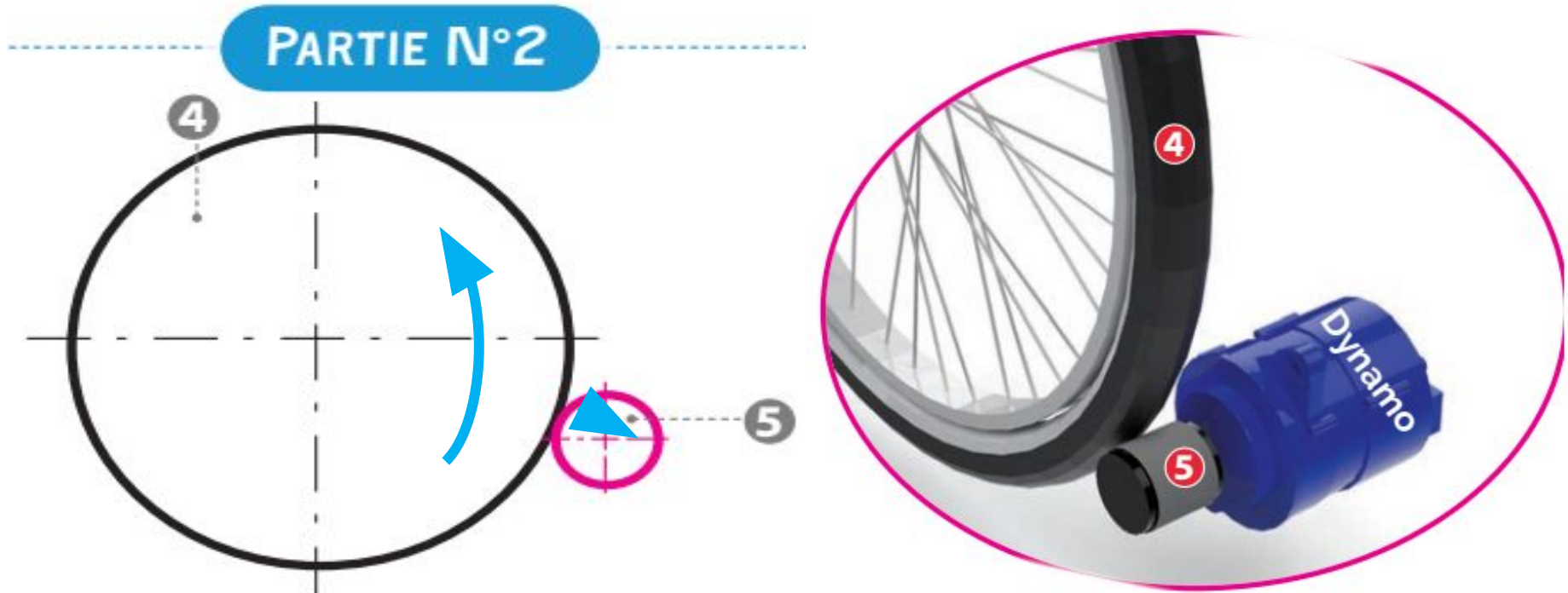
ORGANE RÉCEPTEUR

X

et par :

l'hérence

□ Indiquez sur la suivante le sens de rotation de la pièce (5)



□ En transmettant le mouvement par cette partie de la transmission, le sens de



est inversé



n'est pas inversé

4

Calculez le rapport de transmission «r2» de la partie N°2.

$$\text{On a } r_2 = \frac{D_4}{D_5} \quad \text{AN} \quad r_2 = \frac{600}{50} = 12$$

□ Dans cette configuration, ce système est un :

☐ réducteur de vitesse

☒ multiplicateur de vitesse

□ Justifier votre réponse

On a $r_2 = 12$

$r_2 > 1$



Calculez la vitesse du galet N5 en tr/min sachant que le roue arrière (4) tourne à une vitesse égale à 60 tr/min.

$$\text{On a } r_2 = \frac{N_5}{N_4} \longrightarrow N_5 = r_2 \times N_4 \quad \text{AN} \quad N_5 = 12 \times 60$$

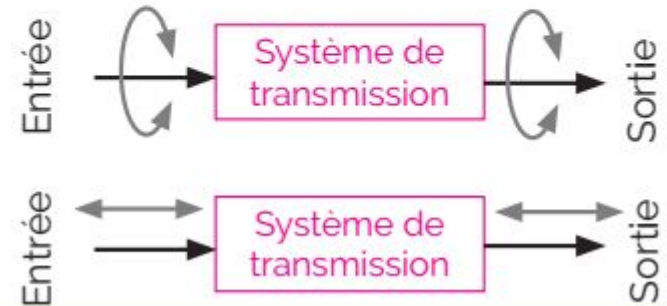
$$N_5 = 720 \text{ tr/mn}$$

JE RETIENS

- 1 --- Un système de transmission de mouvement est un système mécanique qui permet de transmettre un mouvement d'une pièce à une autre avec ou sans transformation de mouvement.

JE NOTE

- Sans transformation de mouvement :



- 2 --- Les trois systèmes de transmission étudiés sont :

- **Poulie-courroie**
- Pignons et chaîne
- **Roue de friction**

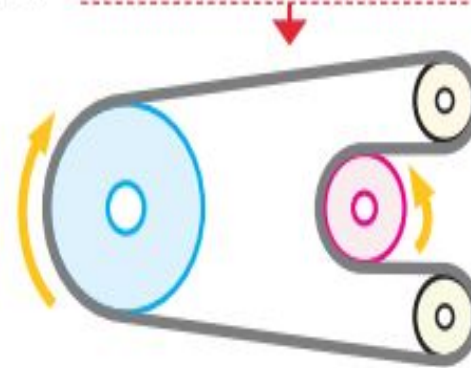
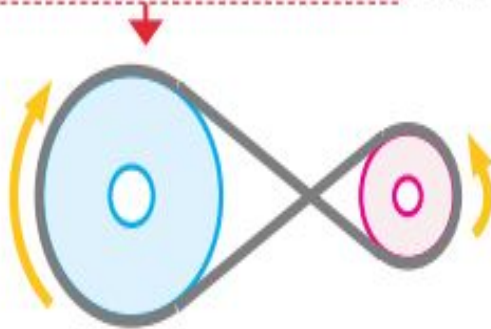
- 3 --- Un système de transmission est caractérisé par :

- La nature de transmission (adhérence ou obstacle)

	Par obstacle	Par adhérence
Poulies et courroie	χ courroie crantée	χ courroie non crantée
Pignons et chaîne	X	
Roues de friction		X

► Le sens de rotation

- **Poulies et courroie** : sans inversion du sens de rotation sauf si on utilise une courroie croisée ou un inverseur à courroie non croisée.



- **Pignons et chaîne** : **Même sens ou inverse**
- **Roues de friction** : **Le sens dépend de nombre de contact**
Nb paire (sens inversé) Nb impaire (même sens)

Rapport de transmission pour le système :

- **poulies et courroie**: est la relation qui relie les diamètres des poulies motrices et réceptrices à leurs vitesses de rotation.

$$r = \frac{N_{\text{P.réceptrice}}}{N_{\text{P.Motrice}}} = \frac{D_{\text{P.Motrice}}}{D_{\text{P.Réceptrice}}}$$

D : diamètre de la poulie en mm
 N : vitesse de rotation de la poulie en tr/min

- **pignons et chaîne**: est la relation qui relie le nombre de dents des pignons à leurs vitesses de rotation.

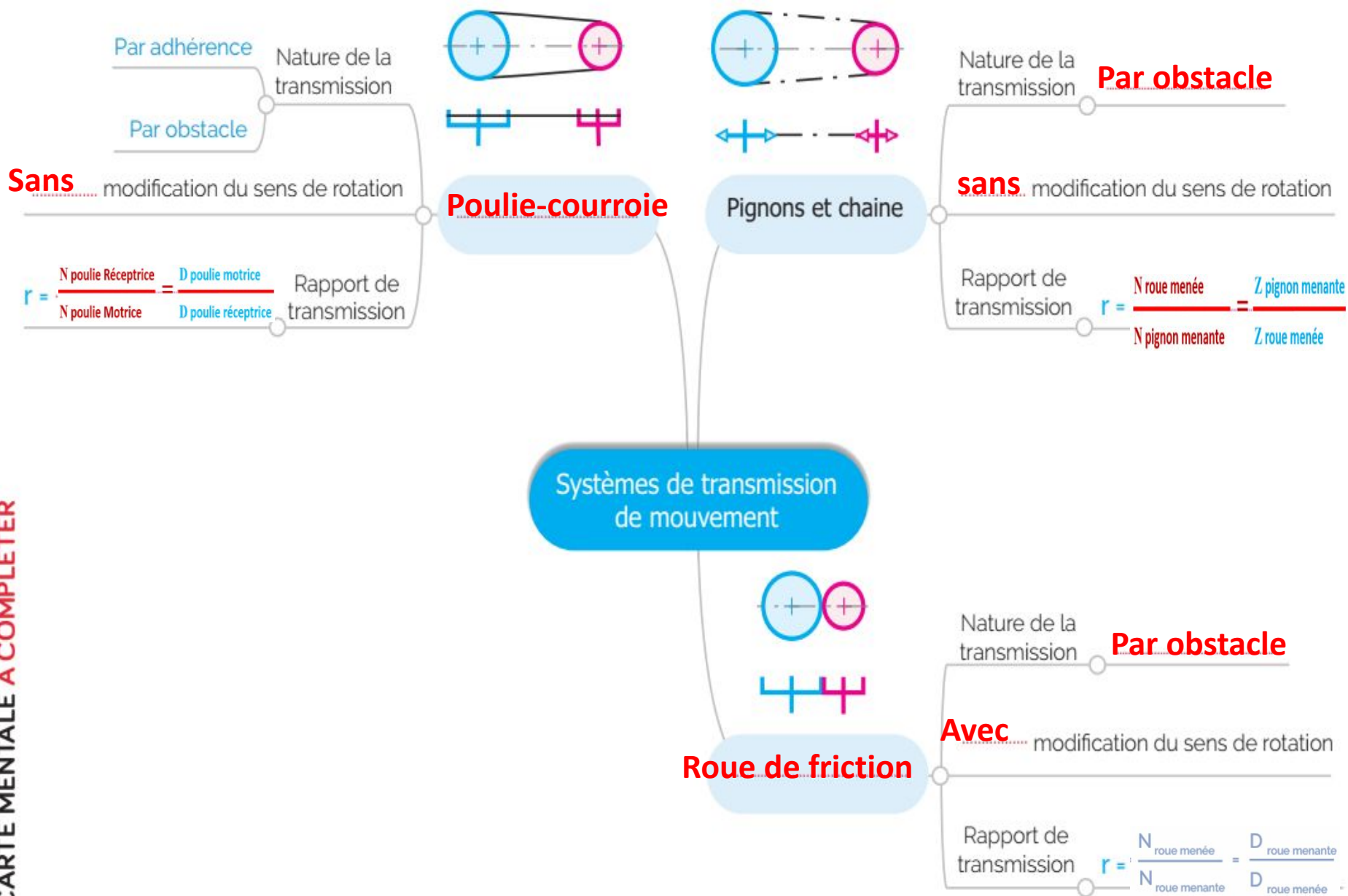
$$r = \frac{N_{\text{P.réceptrice}}}{N_{\text{P.Motrice}}} = \frac{Z_{\text{P.Motrice}}}{Z_{\text{P.Réceptrice}}}$$

Z : Nombre de dents du pignon
 N : vitesse de rotation du pignon en tr/min

- **roues de friction**: est la relation qui relie les diamètres des roues motrice et réceptrice à leurs vitesses de rotation.

$$r = \frac{N_{\text{R.réceptrice}}}{N_{\text{R.Motrice}}} = \frac{D_{\text{R.Motrice}}}{D_{\text{R.Réceptrice}}}$$

D : diamètre de la roue en mm
 N : vitesse de rotation de la roue en tr/min



Je complète la carte mentale en utilisant les éléments suivants :

Poulies et courroie

Roues de friction

Pignons et chaîne

Avec

Sans

Par obstacle

Par adhérence



EXERCICES

- 1 Un système de transmission de mouvement est un système mécanique qui permet de transmettre un mouvement de rotation d'une pièce à une autre avec ou sans transformation de mouvement.



Vrai



Faux

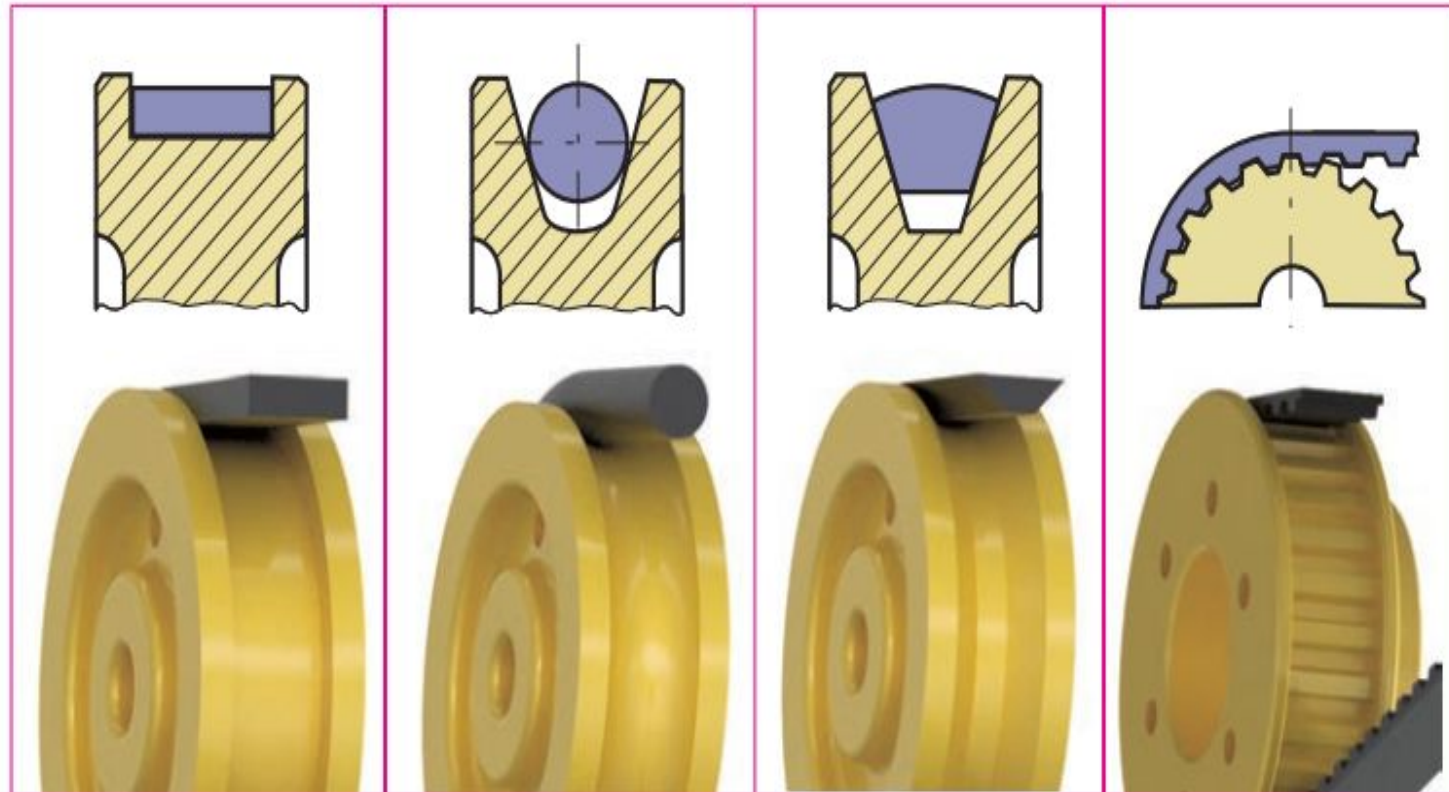
- 2 Dans un système de transmission de mouvement :

La vitesse de rotation peut être soit **constante** soit **variable**. Le sens de rotation peut quant à lui être **inverse** ou non en fonction de la solution technologique utilisée.

- 3 Caractéristiques des systèmes de transmission de mouvement.

Poulies et courroie	Pignons et chaine	Roues de friction
La nature de transmission (adhérence ou obstacle)		
Par obstacle ou adhérence	Par Obstacle	Adhérence
Le sens de rotation (sans ou avec inversion du sens de rotation)		
Sans et avec inversion	Sans et avec	Avec et avec
Expression du rapport de transmission		
$r = \frac{N_{\text{poulie Réceptrice}}}{N_{\text{poulie Motrice}}} = \frac{D_{\text{poulie motrice}}}{D_{\text{poulie réceptrice}}}$	$r = \frac{N_{\text{roue menée}}}{N_{\text{pignon menante}}} = \frac{Z_{\text{pignon menante}}}{Z_{\text{roue menée}}}$	$r = \frac{N_{\text{roue menée}}}{N_{\text{roue menante}}} = \frac{D_{\text{roue menante}}}{D_{\text{roue menée}}}$

4 Je précise la forme de chacune des courroies ci-dessous et la nature de transmission.



Forme de la courroie

Plate

Ronde

Trapézoïdale

Crante

La nature de transmission
(adhérence ou obstacle)

Adhérence

Adhérence

Adhérence

Obstacle