

Analyse des Systèmes Mécaniques TP1 - Introduction à la transmission par engrenages

Répondre sur la feuille de TP

TP réalisé en 2022 par Sautejeau Martin, Loyaud Titouan, Leray Mathieu et Laurent Damien

Introduction

On appelle engrenage, un assemblage composé de 2 roues dentées. Les engrenages, composants mécaniques fréquents et indispensables, permettent la transmission de puissance entre deux arbres rapprochés. Les roues dentées composant l'engrenage sont en contact et transmettent la puissance par obstacle à l'aide des dents. Utilisés dans de nombreux domaines, à des dimensions très différentes (de l'horlogerie à l'industrie lourde), les engrenages présentent un bon rendement énergétique dans de bonnes conditions de production, montage et fonctionnement.

Ce système de transmission permet de modifier le couple transmis ainsi que la vitesse de rotation dans un rapport précis et constant.

On appelle pignon la petite roue dentée et roue la plus grande des 2. Lors d'une transmission par engrenage, si le rapport de transmission est inférieur à 1 on parle de réduction et si celui-ci est supérieur à 1 on parle de multiplication.

Phase 1: (30 min)

Atelier 1 : Nombre de dents (15 min)

Compter le nombre de dents (Z) du pignon et de la roue.

Faire le montage avec les engrenages donnés.



Durée: 1H20

Compter le nombre de tours que fait la roue (sortie : Ns) pour 10 tours du pignon (entrée : Ne). Vous pourrez vous aider des lego en angle droit.	
Est-ce qu'il s'agit d'un rapport de réduction ou de multiplication ?	•
En déduire le rapport de transmission.	
Y a-t-il un lien entre le nombre de dents et le rapport de transmission ?	

En déduire la formule liant le rapport de transmission (r) et le nombre de dents des roues dentées (Ze et Zs) :

NE PAS DEMONTER LE MONTAGE ET LE GARDER DE COTES POUR LE 2.1

Atelier 2 : Diamètre (15 min)

Diamètre roue : 50 mm Diamètre pignon : 10 mm

Faire le montage avec les engrenages donnés.



Compter le nombre de tours que fait le pignon (sortie) pour 1 tour de la roue (entrée) :

Est-ce qu'il s'agit d'un rapport de réduction ou de multiplication?

En déduire l	le rapport de	transmission
--------------	---------------	--------------

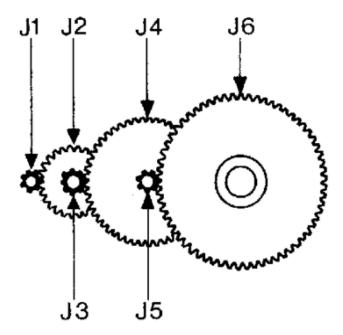
Y a-t-il un rapport entre les diamètres des roues dentées et le rapport de transmission ?

En déduire la formule liant le rapport de transmission (r) et le diamètre des roues dentées (De et Ds) :

DEFAIRE LE MONTAGE

Introduction aux montages avec plusieurs étages :

Il est possible de faire des montages à plusieurs étages comme dans cet exemple :



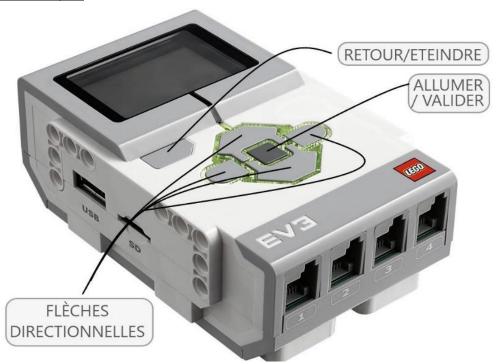
Sur des montages avec plusieurs étages, on multiplie les rapports de transmission.

Phase 2 : (40 min)

Atelier 1 : Vitesse de rotation et engrenages en cascade (20 min)

Montage 1:

Guide d'utilisation de la brique :



• Brancher le moteur sur le port C du boîtier de commande

Guide d'utilisation tachymètre :



• Prendre le premier montage de la phase 1 et connecter le moteur sur l'arbre de sortie du moteur puis lancer le programme "Vitesse de rotation" sur le bloc de commande du moteur.



- A l'aide du tachymètre, mesurer la vitesse en entrée, au niveau de l'arbre du moteur sur la marque fluorescente. Pensez à mettre un fond mat, noir tel que la boîte noire du tachymètre pour que la lumière ne soit pas réfléchie par erreur et prendre la mesure proche de l'autocollant.
- Faire la même chose au niveau de la sortie, sur l'arbre de la roue.



Est-ce que vous retrouvez le rapport de transmission précédent en faisant un rapport des vitesses ?

On retrouve le rapport de transmission en faisant le rapport de la vitesse d'entrée sur la vitesse de sortie ou le rapport de la vitesse de sortie sur la vitesse d'entrée ? Donner la formule :

DEFAIRE LE MONTAGE, DEBRANCHER LE MOTEUR ET ETEINDRE LE BLOC

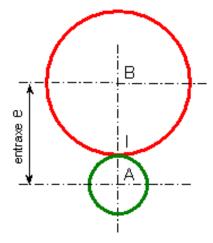
Montage 2 :

Calculer le rapport de transmission des 2 montages en cascade à l'aide du nombre de dents des engrenages :
 Nombre de dents des engrenages : Grand engrenage gris : 40 dents Grand engrenage noir : 36 dents Engrenage gris foncé : 24 dents Engrenage beige : 20 dents Petit engrenage gris : 16 dents Mini engrenage noir : 12 dents
Que pouvez-vous en déduire ?
Atelier 2 : Trouver un rapport de transmission (20min)
En s'inspirant du montage d'engrenages à plusieurs étages, créer un assemblage de roues dentées et retrouver un rapport de transmission de 5/9 avec les engrenages suivants : - 1*petit gris foncé : 8 dents - 2* moyen gris foncé : 24 dents - 1*grand gris clair : 40 dents
Indication:
Montage à 2 étages
Vérifier que votre montage est bon en comptant le nombre de tours que fait la sortie pour 9 tours de l'entrée (on peut s'aider des lego en angle droit pour compter les tours).

FAIRE VALIDER LE RESULTAT PAR LE PROFESSEUR.

En rajoutant des engrenages à votre montage, comment feriez-vous pour retrouver un rapport de [1:1] entre l'entrée et la sortie ? (Ne pas faire le montage)

Dans le montage précédent vous avez remarqué que les engrenages sont "à une certaine distance" pour qu'ils puissent s'engrainer. On appelle entraxe la distance entre les 2 centres de rotation.



Mesurer l'entraxe (en mm) entre l'axe de la grande roue grise et l'axe de la roue gris foncé sur le montage précédent.

La formule de l'entraxe est :

$$e = \frac{m * (Z1 + Z2)}{2}$$

e: entraxe
m: module

A votre avis, dans la formule précédente, quelle est la variable qui doit être commune aux deux engrenages pour qu'ils puissent s'engrener ?

Calculez le module des deux engrenages :

DEFAIRE LE MONTAGE