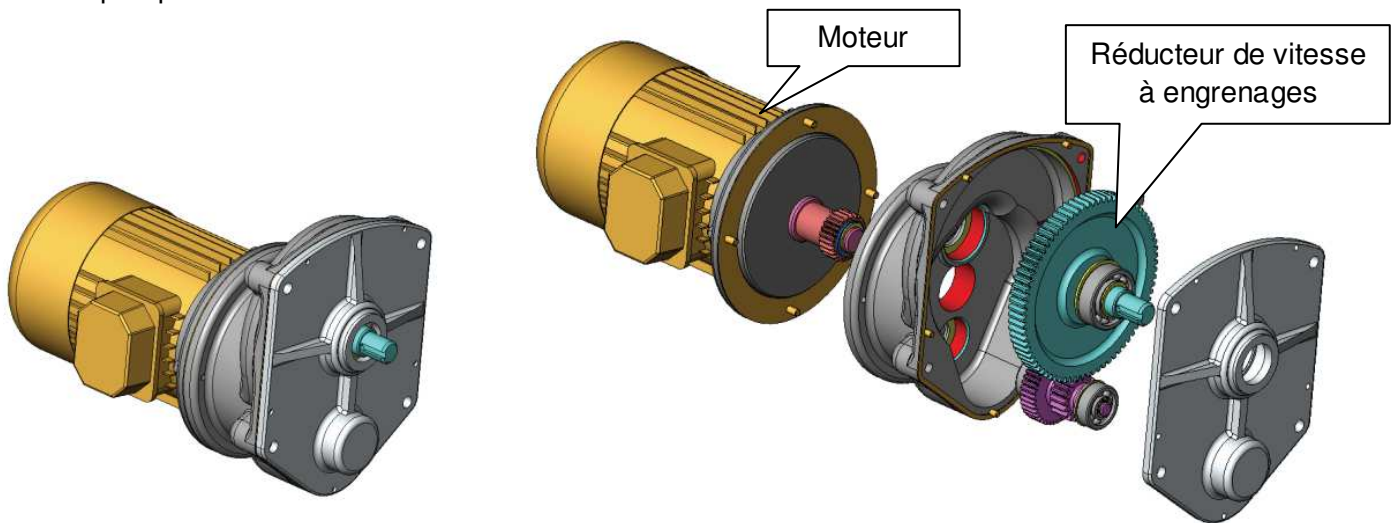


AP	AP17	TSI1 (Période 3)
	Réducteur à engrenage (trains simples)	1h
	Cycle 7 : Transmettre l'énergie mécanique	4 semaines

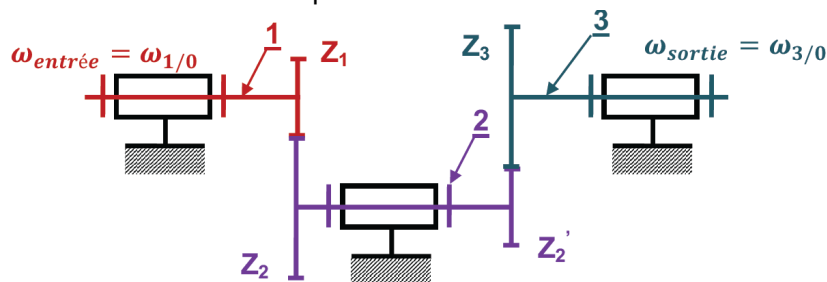
RESOUDRE Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique ou cinématique. \Leftarrow
RESOUDRE Déterminer les relations entre les grandeurs géométriques ou cinématiques.
CONCEVOIR Choisir la technologie des composants de la chaîne de puissance.

1 Motoréducteur

L'éclaté en perspective du motoréducteur est le suivant :



On donne également son schéma cinématique :



Le motoréducteur est constitué :

- d'un moteur asynchrone tournant à la vitesse nominale $\omega_{1/0} = 314 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$,
- d'un réducteur de vitesse dont les roues dentées ont les valeurs suivantes : $Z_1=25$ dents ; $Z_2=39$ dents ; $Z_2'=18$ dents ; $Z_3 = 77$ dents.

Cahier des charges : la vitesse de rotation en sortie de réducteur doit être comprise entre 40 rad/s et 50 rad/s.

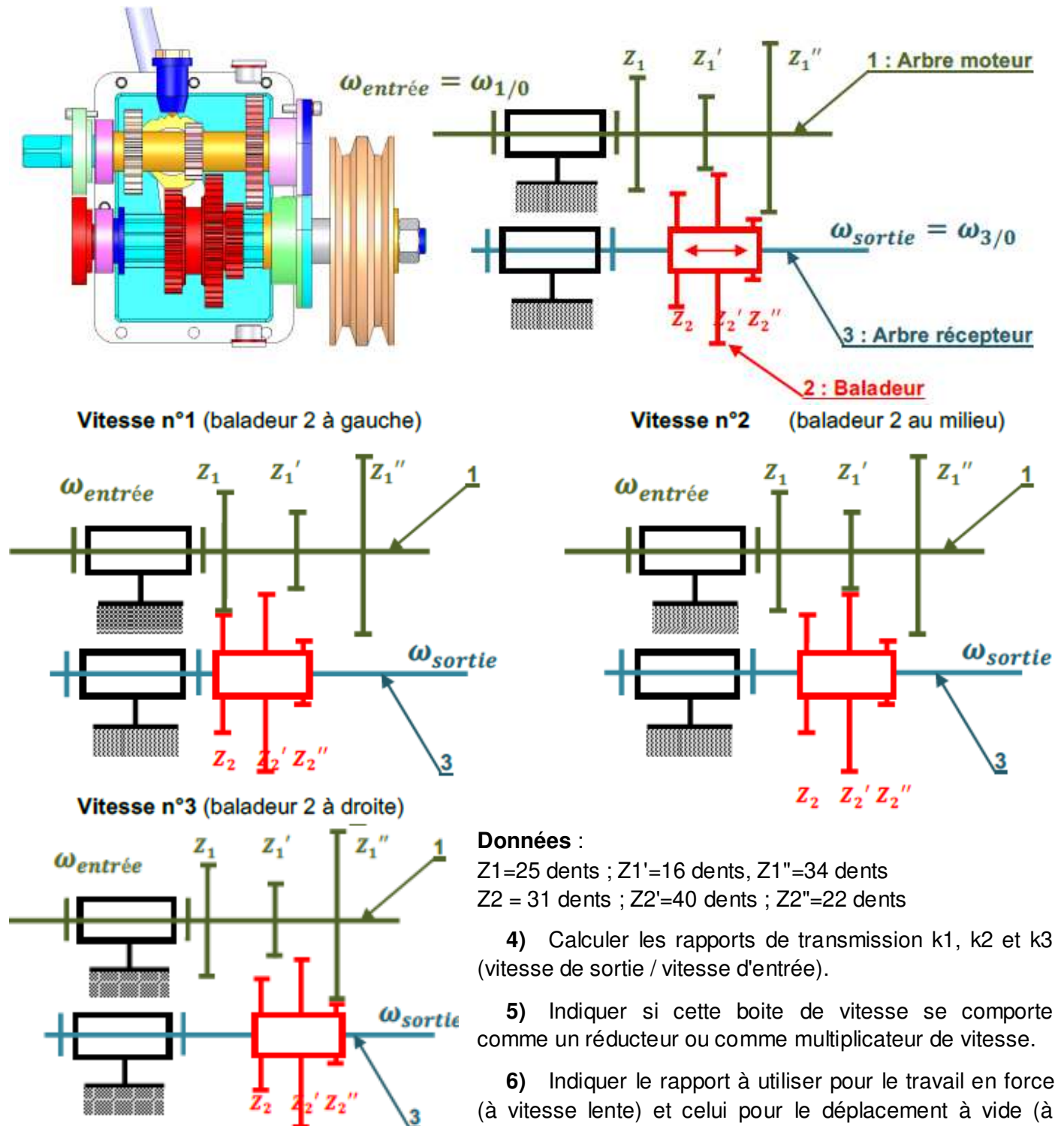
- 1) Combien y-a-t-il d'étages de réduction dans ce train d'engrenages ? Quel est le type des roues dentées ?
- 2) Déterminer le rapport de réduction $r = \frac{\omega_{3/0}}{\omega_{1/0}}$ du réducteur de vitesse en fonction des nombres de dents des roues dentées.
- 3) Conclure par rapport au cahier des charges.

2 Boite de vitesse de tracteur

On s'intéresse dans cette partie à une boite de vitesse de tracteur.

Cette boite de vitesse est constituée :

- de l'arbre d'entrée qui est entraîné en rotation par le moteur aux moyens de méplats usinés sur sa partie débouchante (à gauche sur la figure ci-dessous).
- de l'arbre récepteur qui est équipé en sortie d'une double poulie (prévue pour une double courroie trapézoïdale).
- la sélection des vitesses se fait en déplaçant le baladeur sur l'arbre récepteur.



3 Modèle réduit de voiture : Lego 8880

Ce modèle réduit est un véhicule munit d'un moteur thermique à 8 cylindres en V et d'une boîte de vitesse dont les rapports de réduction (hors point mort : rotations d'entrée et de sortie non liées) sont les suivants :

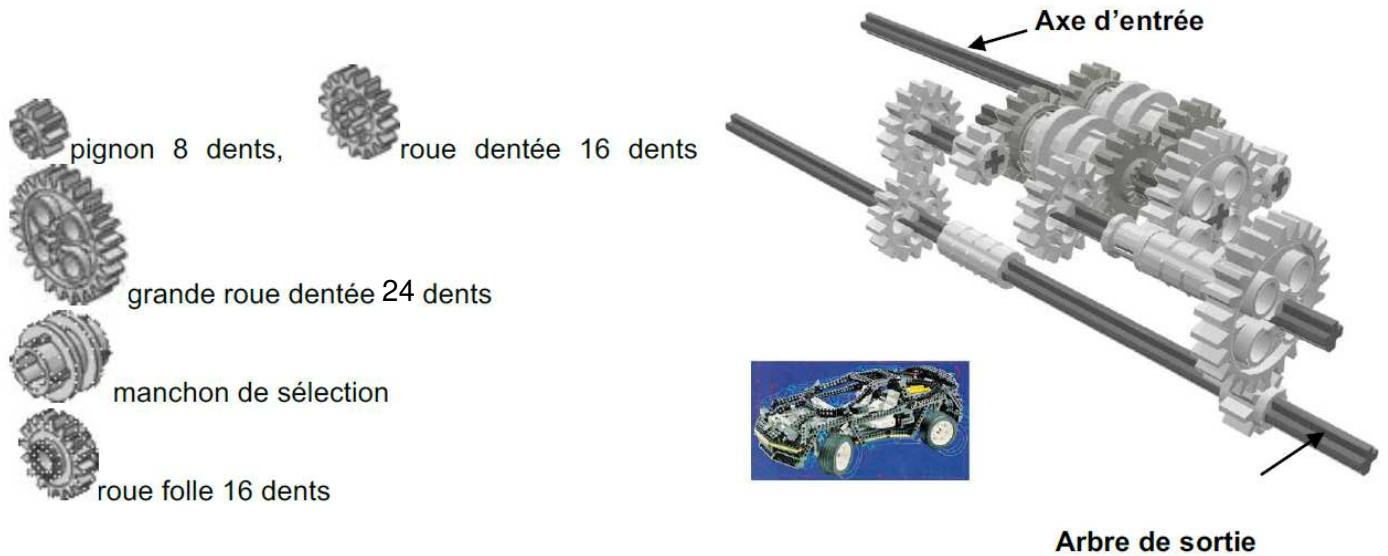
1^{er} rapport : 0,67

2^e rapport : 1

3^e rapport : 2

4^e rapport : 3

Les différentes roues de la boîte de vitesses sont les suivantes :



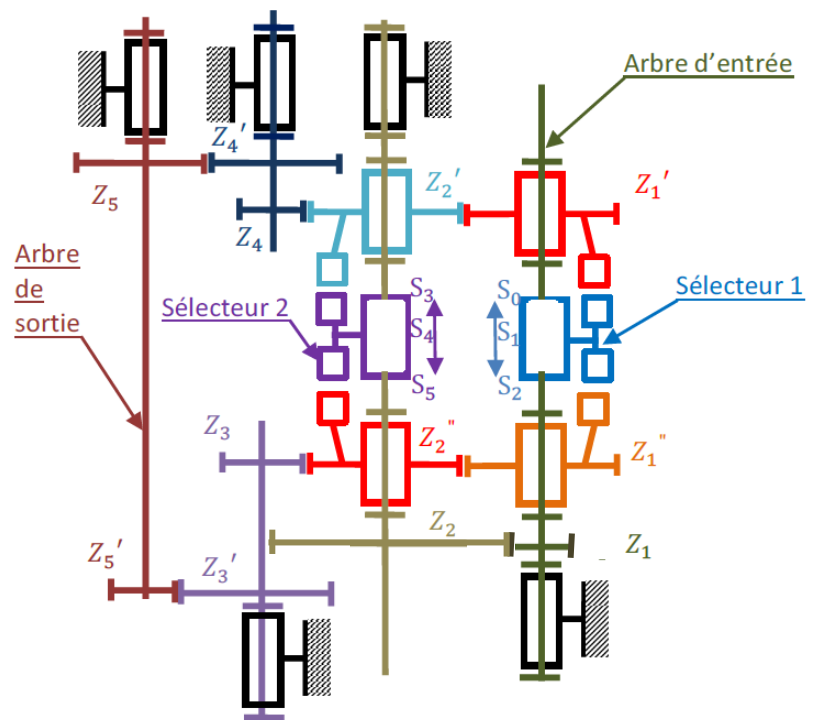
On obtient ainsi le schéma cinématique suivant pour la boîte de vitesse (les arbres sont numérotés 1 à 5) :

$$Z_5' = Z_4 = Z_1 = 8 \text{ dents}$$

$$Z_3' = Z_2 = 24 \text{ dents}$$

Toutes les autres roues ont 16 dents

Attention : les rayons des roues dentées ne sont pas tous à l'échelle sur le schéma cinématique.



- 7) Quelles arbres sont reliés par des engrenages pour les positions S1 et S4 des sélecteurs ? A quel rapport de la boîte de vitesse correspond cette position des sélecteurs ?
- 8) Justifier que les positions S0 et S3 simultanées ne soient pas fonctionnelles. Que ce passe-t-il si ces 2 positions sont effectivement enclenchées ?

- 9)** Calculer le rapport de réduction $r_2 = \frac{\omega_{s/0}}{\omega_{e/0}}$ en fonction des nombres de dents lorsque S2 (et S4) sont enclenchées. A quel rapport de boîte correspond cette position ? La boîte de vitesse se comporte-t-elle comme un réducteur ou comme un multiplicateur de vitesse ?
- 10)** Calculer le rapport de réduction $r_3 = \frac{\omega_{s/0}}{\omega_{e/0}}$ en fonction des nombres de dents lorsque S3 (et S1) sont enclenchées. A quel rapport de boîte correspond cette position ? La boîte de vitesse se comporte-t-elle comme un réducteur ou comme un multiplicateur de vitesse ?
- 11)** Quelles autres configurations fonctionnelles des sélecteurs reste-t-il à étudier ?
- 12)** Vérifier l'égalité des entraxes pour les engrenages d'axes communs coïncidents avec ceux des arbres 1 et 2. Le module de toutes les roues est identique est vaut $m=2$.