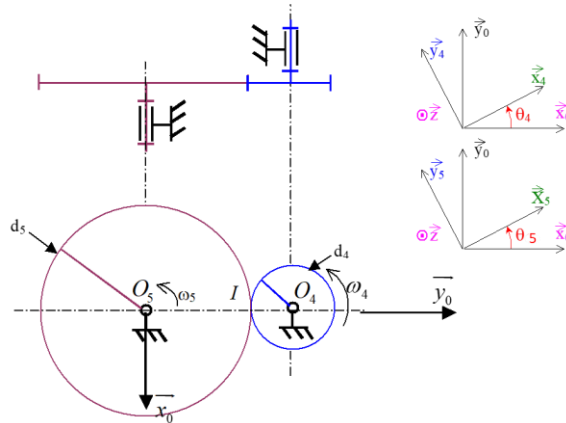


TD 8 ENGRENAGES

Exercice 1 : Réducteur à engrenage droit



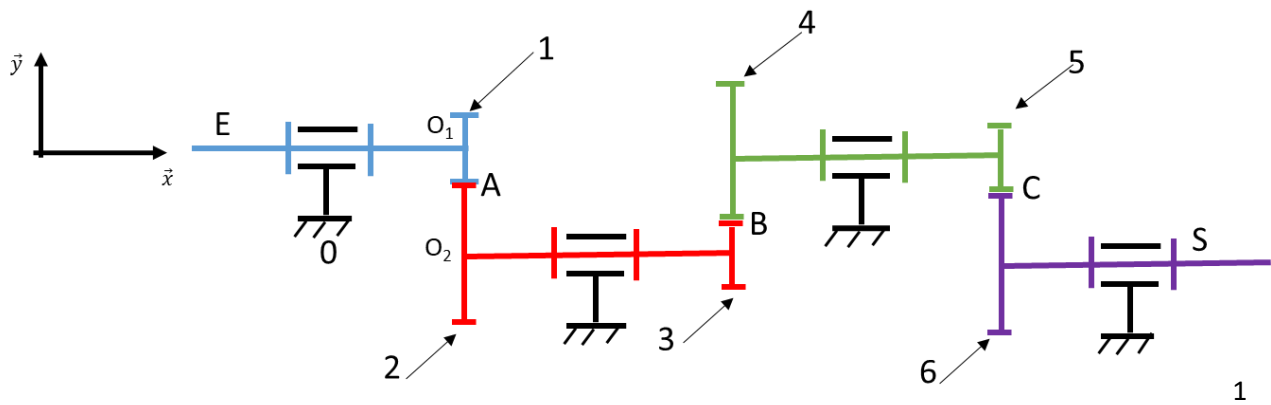
Le mécanisme est composé de trois solides :

- Le bâti 0 qui est fixe. Un repère $(O_0, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ est lié au solide 0
- La roue 4 en liaison pivot d'axe (O_4, \vec{z}_0) avec 0. Un repère $(O_4, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_0)$ est lié au solide 4. On a $\omega_4(t) = \frac{d\theta_4(t)}{dt}$.
- La roue 5 en liaison pivot d'axe (O_5, \vec{z}_0) avec 0. Un repère $(O_5, \vec{x}_5, \vec{y}_5, \vec{z}_0)$ est lié au solide 5. On a $\omega_5(t) = \frac{d\theta_5(t)}{dt}$.

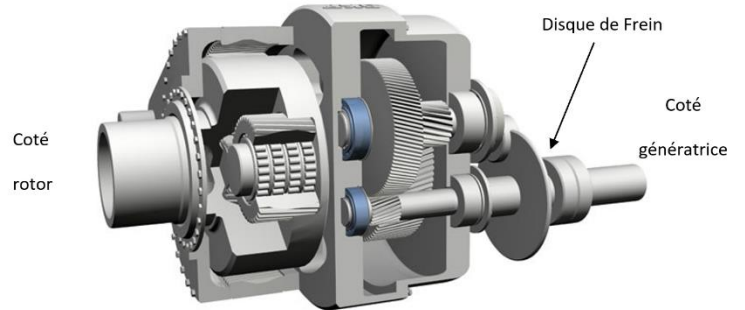
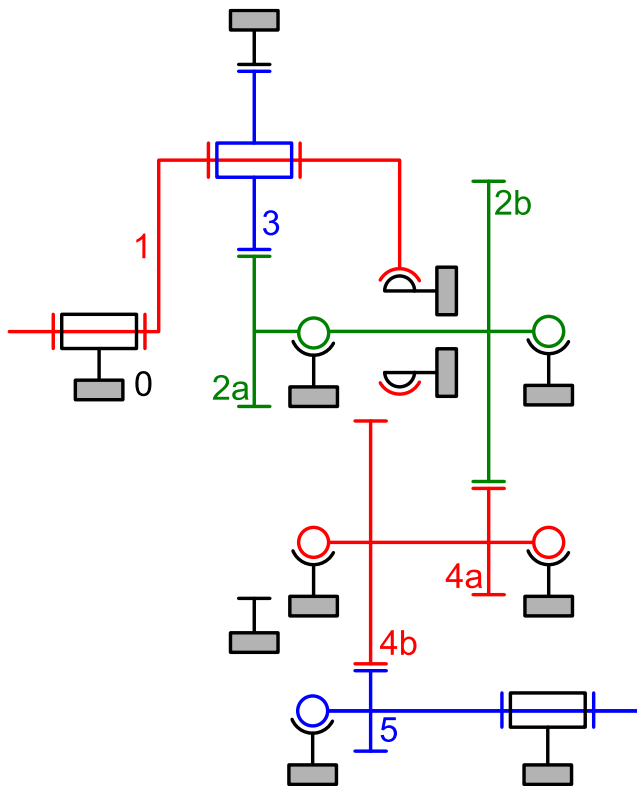
Il y a roulement sans glissement en I entre 4 et 5

Q1 : Déterminer $\frac{\omega_5(t)}{\omega_4(t)}$ en fonction de d_4 et d_5 puis en fonction de Z_4 et Z_5 en appliquant la méthode de résolution vue en cours.

Q2 : Appliquer le résultat précédent pour déterminer $\frac{\omega_S}{\omega_E}$ dans le cas ci-dessous.



Exercice 2 : Multiplicateur Eolienne



Q1 : Tracer le graphe des liaisons du système

Q2 : Déterminer le rapport de réduction du train $\{1,3,0,2a\}$ en fonction des rayons R_i puis en fonction du nombre de dents Z_i .

Q3 : Déterminer le rapport de multiplication entre les pièces (2b) et (5) en fonction des rayons R_i puis en fonction du nombre de dents Z_i .

Q4 : Déterminer le rapport de multiplication offert en fonction des rayons R_i puis en fonction du nombre de dents Z_i . L'entrée est le porte satellite (1) et la sortie l'arbre (5).

Q5 : Justifier que le frein à disque soit monté en sortie de multiplicateur, avant la génératrice, et non au niveau du rotor.

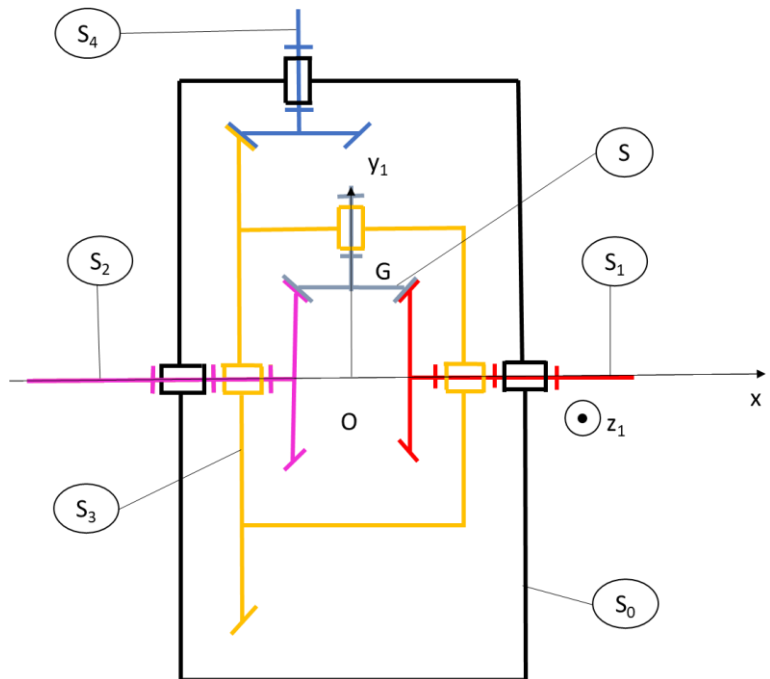
Q6 : Quel est l'intérêt des réducteurs épicycloïdaux (par rapport aux trains simples) ?

Exercice 3 : Différentiel de voiture

La transmission de puissance de l'arbre moteur (S_4) aux arbres des roues motrices d'un véhicule (S_1 et S_2), est faite par l'intermédiaire d'un différentiel schématisé ci-contre.

$R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ est un repère lié au carter fixe du différentiel (S_0).

Les arbres (S_1 et S_2), supposés identiques, ont une liaison pivot d'axe (O, \vec{x}) avec (S_0) de même le porte satellite (S_3) à une liaison pivot d'axe (O, \vec{x}) avec (S_0)



On pose : $\overline{\Omega(S_1/R)} = \omega_1 \cdot \vec{x}$ et $\overline{\Omega(S_2/R)} = \omega_2 \cdot \vec{x}$ et $\overline{\Omega(S_3/R)} = \omega_3 \cdot \vec{x}$

Notons $R_1(O, \vec{x}, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ un repère lié à (S_3). Le satellite (S) à une liaison pivot d'axe (O, \vec{y}_1) avec (S_3).

Posons : $\overline{\Omega(S/R)} = \omega \cdot \vec{y}_1$

Notons N le nombre de dents des roues coniques liées aux arbres (S_1) et (S_2), et n le nombre de dents de la roue conique liée à (S), engrenant avec les roues précédentes.

Q1 : Quelle relation y a-t-il entre les vitesses angulaires :

- ω_1, ω_3 et ω ?
- ω_2, ω_3 et ω ?

Q2 : En déduire la vitesse de rotation ω_3 dans les deux cas suivants :

- $\omega_1 = \omega_2$.
- $\omega_1 = 0$.