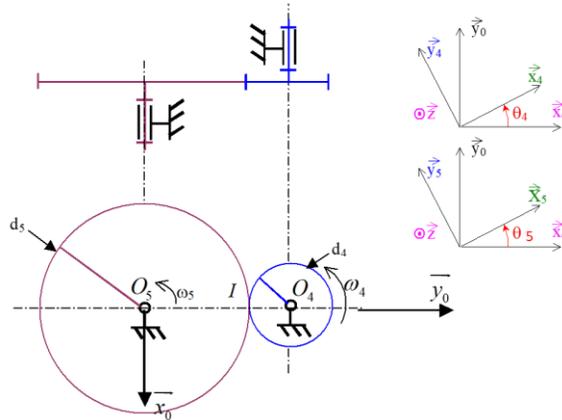


## TD 8 ENGRENAGES

### Exercice 1 : Réducteur à engrenage droit



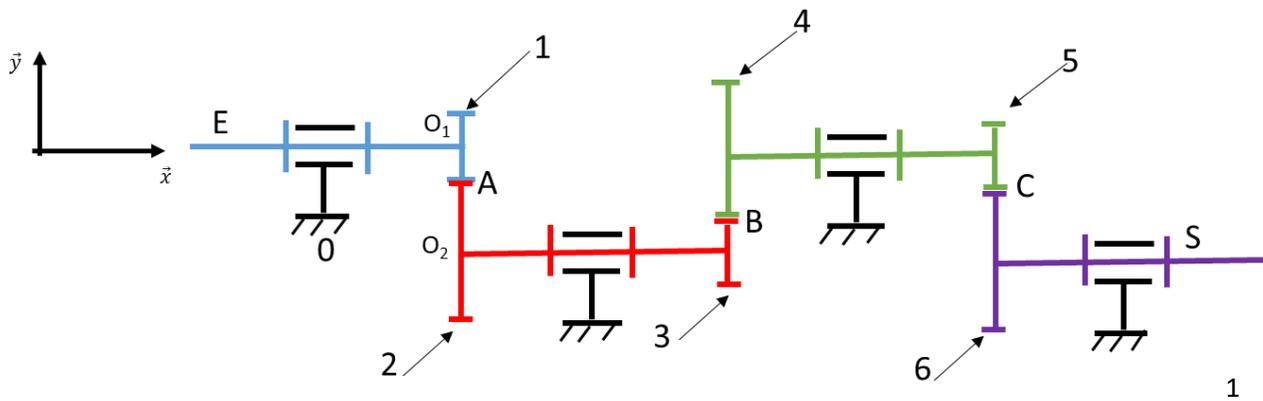
Le mécanisme est composé de trois solides :

- 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  $(O_4, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_4)$  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  $(O_5, \vec{x}_5, \vec{y}_5, \vec{z}_5)$  est lié au solide 5. On a  $\omega_5(t) = \frac{d\theta_5(t)}{dt}$ .

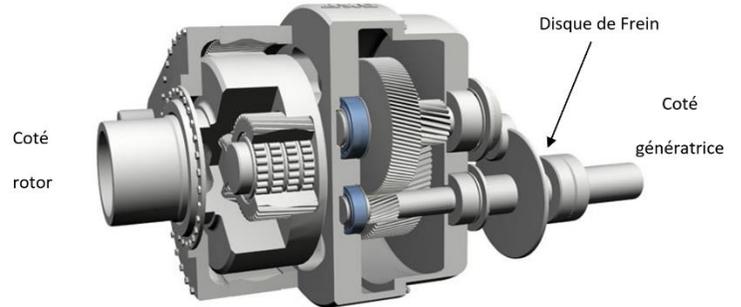
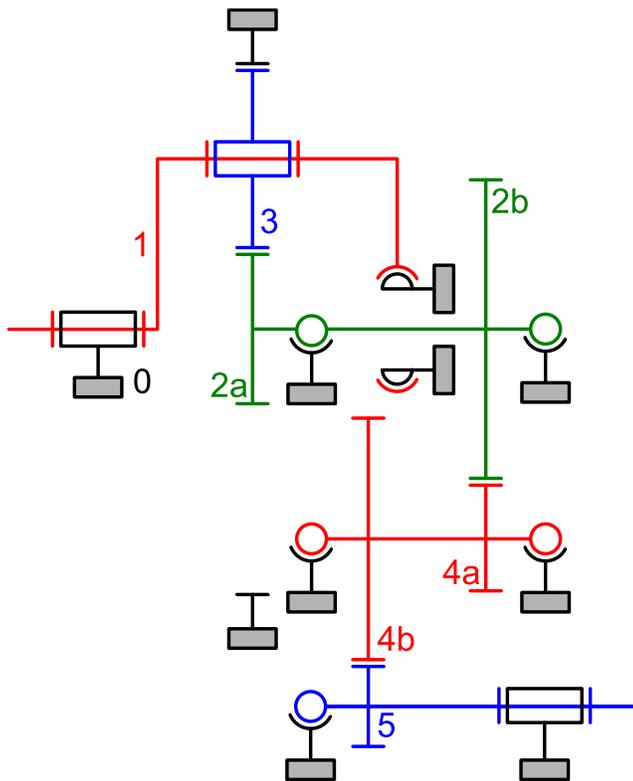
Il y a roulement sans glissement en I entre 4 et 5

**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.

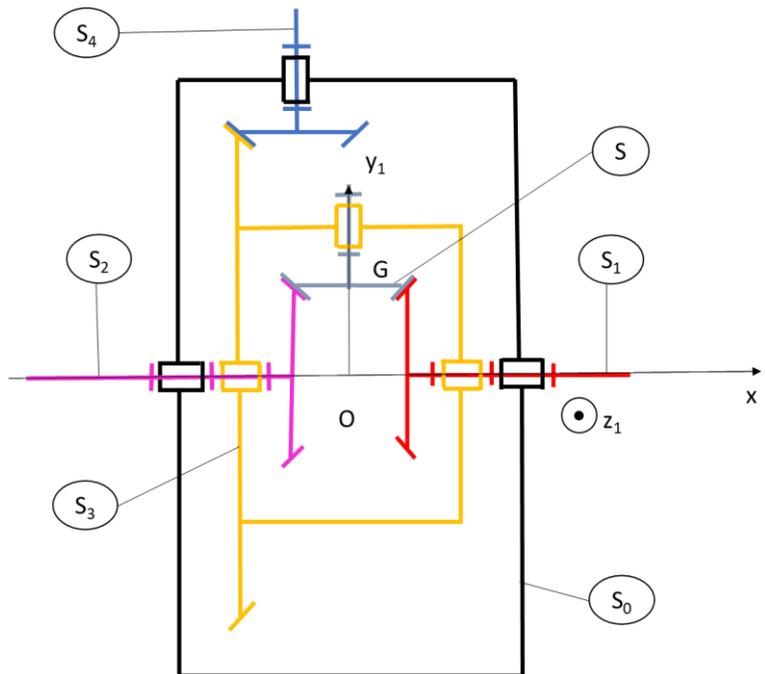
**Q6 :** Quel est l'intérêt des réducteurs épicycloïdaux (par rapport aux trains simples) ?

### 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 :

- $\omega_1, \omega_3$  et  $\omega$  ?
- $\omega_2, \omega_3$  et  $\omega$  ?

**Q2 :** En déduire la vitesse de rotation  $\omega_3$  dans les deux cas suivants :

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