

DIFFÉRENTIEL

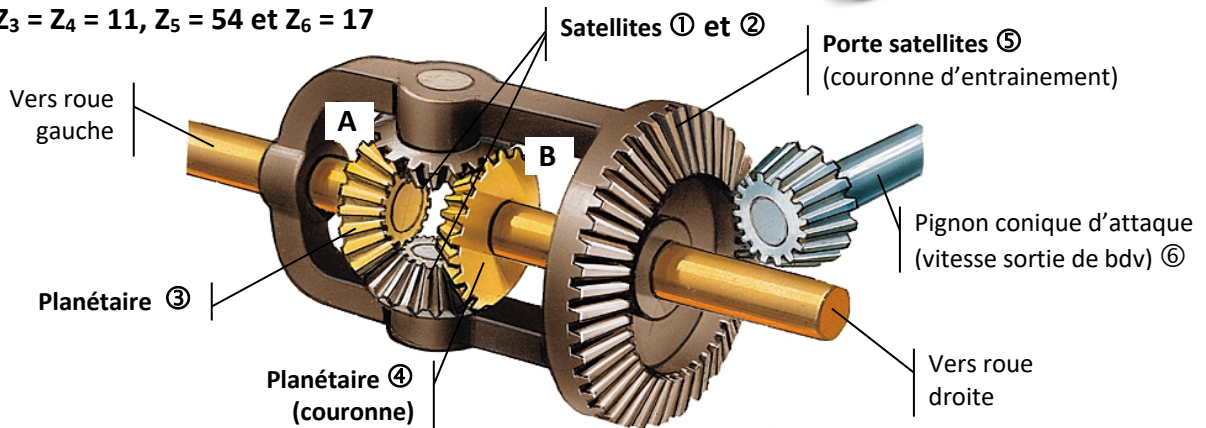
Toutes les automobiles et tous les camions sont munis d'un différentiel. Ce dispositif permet de transmettre l'énergie motrice aux deux roues même si celles-ci ne tournent pas à la même vitesse, dans le cas d'un virage.

La plupart des différentiels utilisent un train épicycloïdal sphérique, avec des roues coniques.

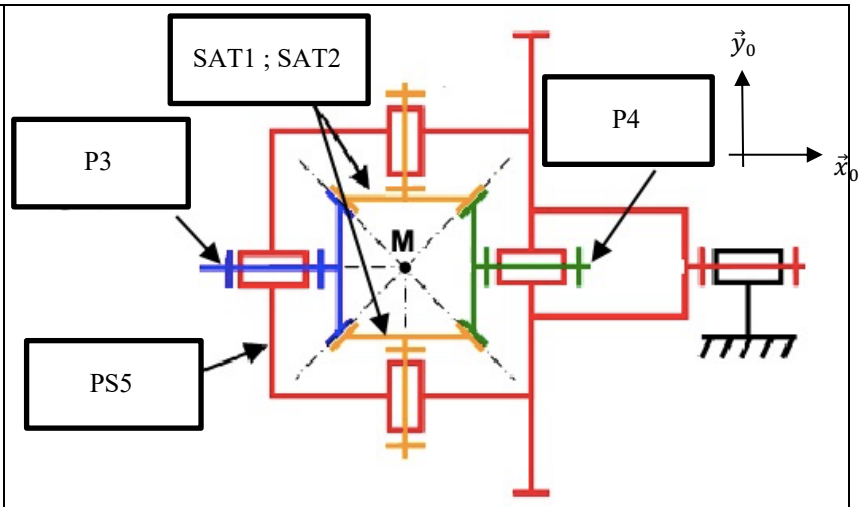


Caractéristiques du différentiel étudié :

$$Z_1 = Z_2 = 16, Z_3 = Z_4 = 11, Z_5 = 54 \text{ et } Z_6 = 17$$



Q1. Sur le schéma cinématique ci-contre, reporter les repères des différentes pièces répertoriées sur la figure ci-dessus.



Q2. Etablir la relation entre $\omega_{1/5}$ et $\omega_{3/5}$.

$$\frac{\omega_{1/5}}{\omega_{3/5}} = -\frac{R_3}{R_1}$$

Q3. Etablir la relation entre $\omega_{1/5}$ et $\omega_{4/5}$.

$$\frac{\omega_{4/5}}{\omega_{1/5}} = -\frac{R_1}{R_4}$$

Q4. Retrouver la relation suivante, appelée formule de Willis : $\frac{\omega_{P/0} - \omega_{PS/0}}{\omega_{C/0} - \omega_{PS/0}} = -\frac{Z_C}{Z_P}$

$$\frac{\omega_{P/0} - \omega_{PS/0}}{\omega_{C/0} - \omega_{PS/0}} = \frac{\omega_{4/0} - \omega_{5/0}}{\omega_{3/0} - \omega_{5/0}} = \frac{\omega_{4/5}}{\omega_{3/5}} = \frac{\omega_{4/5}}{\omega_{1/5}} \cdot \frac{\omega_{1/5}}{\omega_{3/5}} = \left(-\frac{R_1}{R_4}\right) \cdot \left(-\frac{R_3}{R_1}\right) = -\frac{R_3}{R_4} = -\frac{Z_C}{Z_P}$$

Dans le cas du différentiel

$$\frac{\omega_{4/5}}{\omega_{3/5}} = -\frac{R_3}{R_4} = -1$$

Q5. $N_{\text{pignon } 6} = 2000 \text{ tr/min}$. Déterminer la vitesse des deux roues si celles-ci sont supposées tourner à la même vitesse ($N_3 = N_4$).

Q6. Reprendre la question si, la voiture étant à l'arrêt, la roue gauche patine sur le verglas alors que la roue droite reste bloquée ($N_4 = 0$).

Q7. Que se passe-t-il dans les virages ? Comment réagit le différentiel ?