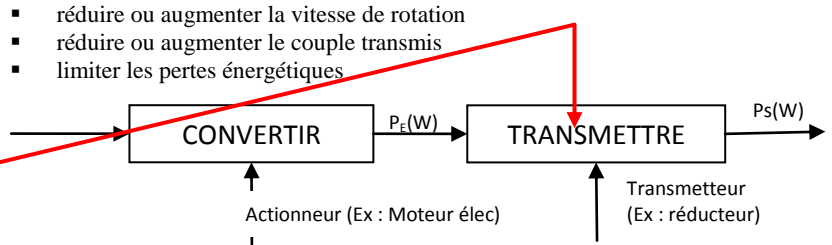
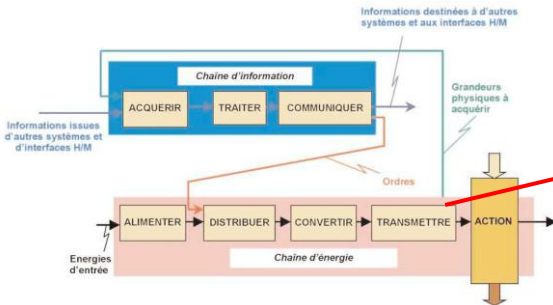


## Réducteur à train épicycloïdale

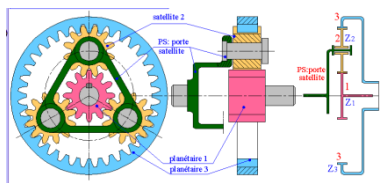
### I. FONCTION DU REDUCTEUR ET PLACE DANS LA CHAÎNE D'ENERGIE

La fonction d'un adaptateur à engrenage(s) est de **transmettre** et adapter la puissance :



- réduire ou augmenter la vitesse de rotation
- réduire ou augmenter le couple transmis
- limiter les pertes énergétiques

### II. VOCABULAIRE / SCHEMATISATION



Configuration la plus répandue. Le fonctionnement n'est possible que si un des 3 éléments 1,3 ou Ps est bloqué

Le train est composé de :

- un planétaire d'entrée 1;
- un planétaire de sortie 3;
- un ou plusieurs satellites 2;
- un porte satellite 4 (ou PS).

### III. RAPPORT DE TRANSMISSION

<p><b>Formule de WILLIS</b></p> $\frac{\omega_{1/0} - \omega_{ps/0}}{\omega_{3/0} - \omega_{ps/0}} = (-1)^y \cdot \frac{Z_3}{Z_1}$	<p><b>Porte-satellites bloqué: n<sub>ps</sub> = 0</b> Le train fonctionne en réducteur classique avec une roue d'inversion intercalée (2).</p> <p><math>\frac{n_3}{n_1} = -\frac{Z_1}{Z_3} = \frac{C_1}{C_3}</math></p> <p>Schémas</p>	<p><b>Planétaire 1 bloqué: n<sub>1</sub> = 0</b> C'est une variante du planétaire 3 bloqué</p> <p><math>\frac{n_3}{n_2} = \frac{Z_3}{Z_1 + Z_3} = -\frac{C_3}{C_{PS}}</math></p> <p>Schémas</p>	<p><b>Planétaire 3 bloqué: n<sub>3</sub> = 0</b> C'est le mode de fonctionnement le plus usuel du train épicycloïdal simple</p> <p><math>\frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_3} = \frac{C_1}{C_{PS}}</math></p> <p>Schémas</p>
<p><b>Formule de Willis généralisée</b></p>	<p>Dans beaucoup de cas, le train épicycloïdal est utilisé en réducteur. C'est à dire qu'une des trois pièces mobiles est bloquée. Ce qui réduit la formule de Willis à une loi entrée/sortie classique. On obtient alors les cas suivants.</p> <p><math>\frac{\omega_{CP/0} - \omega_{PS/0}}{\omega_{PP/0} - \omega_{PS/0}} = (-1)^y \frac{\text{Produit du nombre de dents des roues menantes}}{\text{Produit du nombre de dents des roues menées}}</math></p> <p>avec y = nombre de contacts entre roues extérieures</p>		

### IV. Les différents types de trains

#### Trains simples

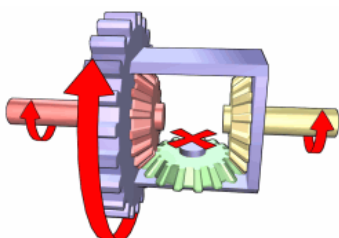
Dans le cas des trains parallèles, les deux planétaires engrénant avec les satellites peuvent être situés autour (cas des planétaires extérieurs), ou au centre (cas des planétaires intérieurs). Il en résulte 4 configurations

<p>Type I</p>	<p>Type II</p>	<p>Type III</p>	<p>Type IV</p>
<p>satellite à simple denture, un planétaire intérieur et un extérieur.</p>	<p>satellite à double denture, un planétaire intérieur et un extérieur</p>	<p>satellite à double denture et 2 planétaires extérieurs.</p>	<p>satellite à double denture et 2 planétaires intérieurs.</p>

#### Trains sphériques

C'est la configuration adoptée dans le **différentiel** automobile. L'axe de rotation des satellites (souvent par deux) est **perpendiculaire** à celui des planétaires. De ce fait, les engrenages sont **coniques**.

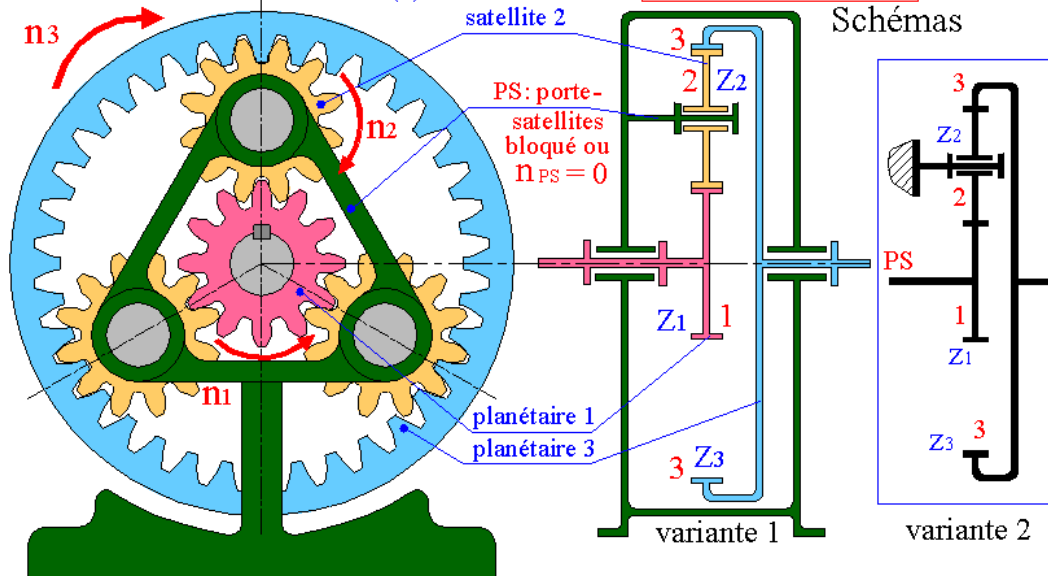
Schéma d'un différentiel: le porte satellite (en bleu) constitue l'entrée du dispositif, et les deux planétaires (rouge et jaune) les sorties dont la vitesse de rotation peut être différente.



### Porte-satellites bloqué: $n_{PS} = 0$

Le train fonctionne en réducteur classique avec une roue d'inversion intercalée (2).

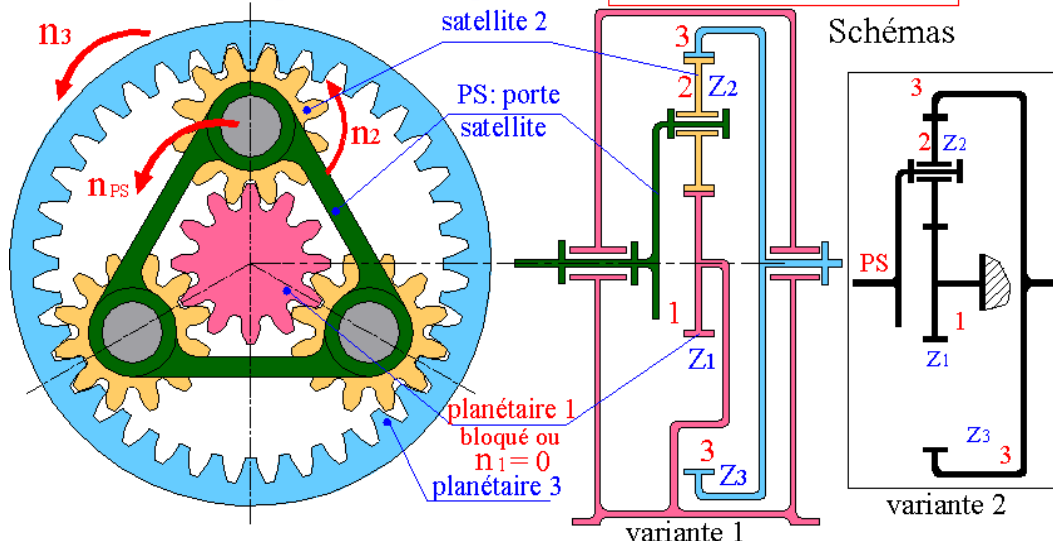
$$\frac{n_3}{n_1} = -\frac{Z_1}{Z_3} = -\frac{C_1}{C_3}$$



### Planétaire 1 bloqué: $n_1 = 0$

C'est une variante du planétaire 3 bloqué

$$\frac{n_{PS}}{n_3} = \frac{Z_3}{Z_1 + Z_3} = -\frac{C_3}{C_{PS}}$$



### Planétaire 3 bloqué: $n_3 = 0$

C'est le mode de fonctionnement le plus usuel du train épicycloïdal simple.

$$\frac{n_{PS}}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_3} = -\frac{C_1}{C_{PS}}$$

