

## Compléments sur les trains épicycloïdaux

### Rapport de transmission (train unique)

- La raison basique  $\lambda$  est le rapport de transmission calculé en se plaçant dans le référentiel du porte-satellites. Ainsi, le train se comporte comme un train simple :

$$\lambda = (-1)^n \frac{\prod Z_{\text{menantes}}}{\prod Z_{\text{menées}}}.$$

On peut choisir arbitrairement l'entrée et la sortie dans ce référentiel, si l'on conserve avec attention ce choix pour l'étape suivante. Je préconise toutefois d'essayer de se placer dans la situation la plus proche de la réalité (*i.e.* au moins l'un des deux coïncide).

- La raison basique est définie comme le rapport des vitesses angulaires relatives au porte-satellites, ce qui permet, par composition, de revenir à la situation réelle, dont le référentiel est le bâti :

$$\lambda = \frac{\omega_{s/0} - \omega_{ps/0}}{\omega_{e/0} - \omega_{ps/0}}.$$

En termes de vérifications, si le rapport des produits a été fixé en cohérence avec la réalité, les vitesses doivent donc aussi coïncider avec cette réalité. De plus, on peut s'assurer que le rapport est "croisé" entre les deux expressions de la raison.

Notons que pour simplifier l'expression, l'une des trois vitesses est nulle (pièce fixe dans la réalité).

- Enfin, on peut manipuler les expressions afin de déterminer le rapport du train épicycloïdal

$$r = \frac{\omega_s}{\omega_e}.$$

Attention, ce ne sont pas forcément l'entrée et la sortie de la raison basique. La confusion peut arriver dans l'étude de ce cours, mais demeure moins probable en application lorsqu'il n'y a pas de notation e et s.

Notons que  $r = \lambda$  lorsque le porte-satellite est réellement fixe (ou l'inverse  $r = 1/\lambda$ , selon le choix de l'entrée et de la sortie lors du calcul de la raison basique, mais ce qui relèverait d'une stupidité singulière).

### Chaîne de trains épicycloïdaux

- Le rapport global est le produit des rapports :

$$r_{\text{global}} = r_1 \times r_2 \times \dots \times r_n.$$

- Dans le cas où l'on a deux trains, le rapport global peut aussi se calculer comme le quotient de la vitesse angulaire de sortie de la chaîne par celle de l'entrée que l'on isole chacune dans leurs formules. Ainsi, au moment de combiner les deux relations, la sortie de l'une, qui constitue l'entrée de l'autre, pourra être ôtée de l'expression.
- Sinon, on peut aussi déterminer la vitesse de sortie (et réciproquement pour la vitesse d'entrée) en procédant par substitution. C'est-à-dire en isolant pour chaque train sa vitesse de sortie, que l'on peut déterminer grâce à la vitesse de sortie du train précédent.

### Cinématique

- La pièce disposant du plus petit nombre de dents est la plus rapide.