



Roue libre

Les roues libres sont des organes de transmission qui ont pour but de transmettre un mouvement de rotation et un couple, dans un seul sens. L'application typique est l'entraînement de la roue arrière d'un vélo.



Roues libres à rouleaux



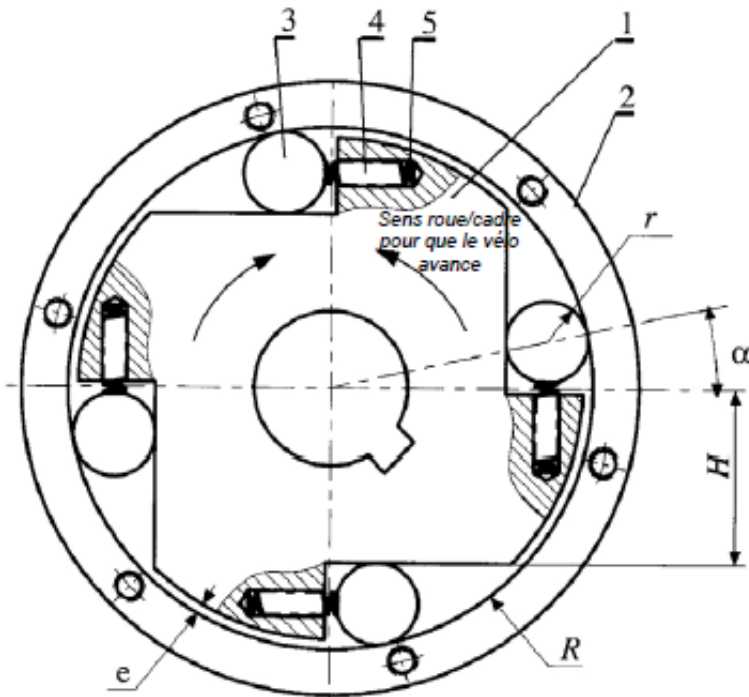
Roue libre à rouleaux

De façon générale les roues libres sont composées d'un tambour 2 (lié au pignon de la roue arrière du vélo) et d'un noyau 1 (lié à l'axe de la roue arrière du vélo) entre lesquels sont insérés des billes 3 (ou des rouleaux).

Les ressorts 5 et les poussoirs 4 permettent de maintenir les billes 3 en contact avec 1 et 2.

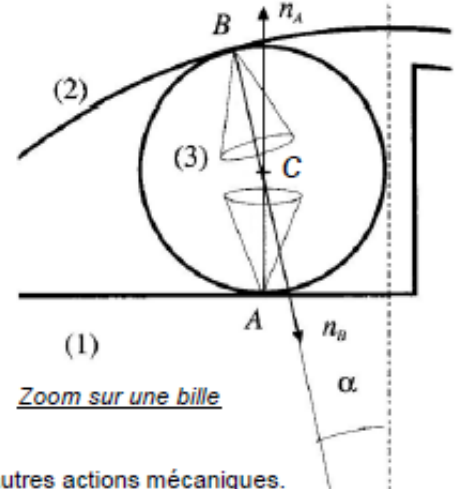


- CAS 1 : La roue de vélo doit être entraînée par le pédalier lorsque le cycliste pédale suffisamment vite.
- CAS 3 : La roue de vélo ne doit pas être entraînée par le pédalier lorsque le cycliste pédale en arrière (rétropédalage).
- CAS 4 : La roue de vélo ne doit pas entraîner le pédalier lors d'une descente.



Les fonctions technologiques principales d'une roue libre sont répertoriées dans le tableau suivant :

CAS	Élément moteur	Sens de rotation de l'élément moteur	Élément récepteur	Effet d'entraînement
1	Tambour 2	Trigo	Noyau 1	oui
2	Noyau 1	Horaire	Tambour 2	oui
3	Tambour 2	Horaire	Noyau 1	non
4	Noyau 1	Trigo	Tambour 2	non



Zoom sur une bille

Le poids des billes et l'action des ressorts sont négligeables devant les autres actions mécaniques.
 Le coefficient de frottement entre les billes 3 et le noyau 1 et entre les billes 3 et le tambour 2, est $f = \tan \phi$.
 Soit β l'angle d'adhérence (à ne pas confondre avec ϕ qui est l'angle d'adhérence limite).
 Soit α l'angle entre les normales aux 2 contacts (voir dessin ci-dessus).

Hypothèse : On suppose la bille 3 en équilibre relatif.

Question 1 : Si cette hypothèse est vérifiée, que dire de la direction de l'action $\overline{B_{2 \rightarrow 3}}$ du tambour sur la bille.

Effet de non-entraînement (cas 3 et 4) : Glissement entre billes/tambour et billes/noyau.

On suppose la bille 3 en équilibre relatif, et démontrons que cette hypothèse est incompatible avec les lois de Coulomb :

Question 2 : Réaliser un 1^{er} dessin d'une bille et placer l'action $\overline{B_{2 \rightarrow 3}}$ selon les lois de Coulomb.

Expliquer pourquoi il n'y aura jamais entraînement (c'est-à-dire jamais équilibre relatif de la bille).

Effet d'entraînement (cas 1 et 2) : Adhérence entre billes/tambour et billes/noyau.

On suppose la bille 3 en équilibre relatif, et démontrons que cette hypothèse est compatible avec les lois de Coulomb sous certaines conditions :

Question 3 : Réaliser un 2^{ème} dessin d'une bille et placer l'action $\overline{B_{2 \rightarrow 3}}$ selon les lois de Coulomb.

Donner une relation entre β et α .

Même dans ce sens, il n'y a pas forcément entraînement. Donner une relation sous forme d'inégalité entre α et ϕ pour que la roue libre assure sa fonction technique (c'est-à-dire entraînement).

Exprimer la cote de fabrication H en fonction de r , R et α . En déduire une inégalité entre la cote de fabrication H , r , R et ϕ .