

Calcul du couple de freinage créé par un frein à disques

(A rendre sur copie séparée)

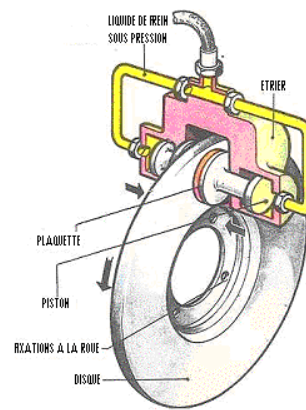
Principe du frein à disques :

Un frein à disque est un système de freinage utilisant un disque fixé sur le moyeu ou la jante de la roue et des plaquettes, maintenues par un étrier fixé au véhicule, venant presser le disque de chaque côté.

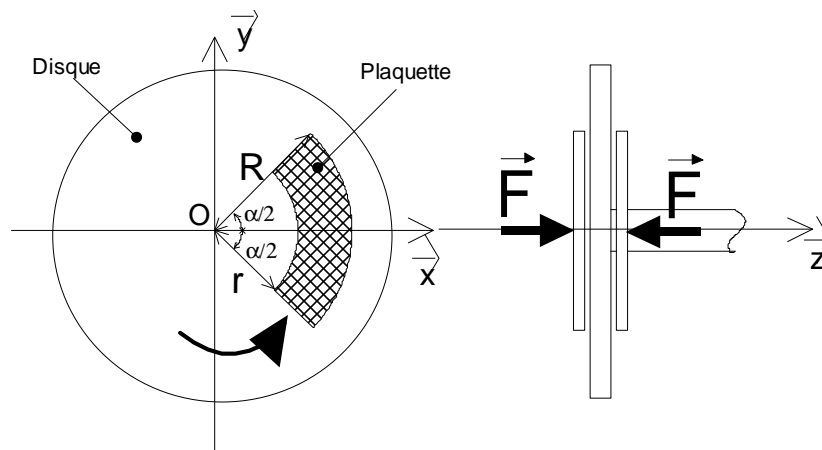
L'effort appliqué aux plaquettes est généré par un piston alimenté par un fluide hydraulique (liquide de frein), ce fluide est mis sous pression par l'appui du conducteur sur la pédale de frein. Ce système permet d'amplifier l'effort généré par le conducteur (au détriment de la course des pistons).

Les plaquettes sont revêtues d'un matériau permettant d'augmenter le coefficient de frottement avec le disque (et de résister à la chaleur dégagée par le freinage). La force de frottement entre les plaquettes et le disque crée le couple de freinage.

Le but du sujet est de calculer le couple de freinage en fonction de l'effort et des caractéristiques de l'ensemble disque-plaquettes.



Modélisation



Chaque plaquette est modélisée par un secteur circulaire d'angle α compris entre les rayons r et R . Elles subissent en effort presseur F qui les plaque sur le disque.

Le coefficient de frottement plaquette-disque est f .

L'objectif est de calculer le couple de freinage C_f généré par l'effort presseur des 2 plaquettes sur le disque.

On donne $F = 500 \text{ N}$, $r = 0,1 \text{ m}$, $R = 0,15 \text{ m}$, $\alpha = \pi/2$ et $f = 0,3$

Question 1

On fait l'hypothèse que la pression de la plaquette sur le disque est uniforme. Calculez la pression p en fonction de F , α , r et R .

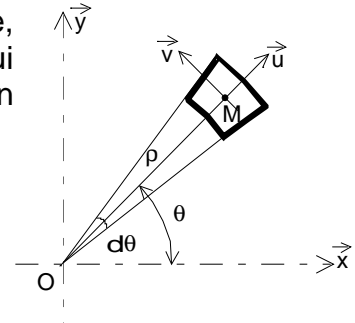
Application numérique.

Question 2

En considérant une surface élémentaire ds de la plaquette, exprimez le torseur élémentaire des actions mécaniques qui s'exercent au centre M de la surface élémentaire en fonction de p , f , p et $d\theta$.

Dans un premier temps dans le repère $(\vec{u}, \vec{v}, \vec{z})$

Puis dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$



Question 3

En intégrant le torseur précédent exprimé dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ sur la surface d'une plaquette en déduire l'expression du couple de freinage généré par une plaquette, puis celui généré par les 2 plaquettes en fonction de F , f , α , r et R .

Application numérique.