

<i>S.I.</i>	<i>COMPORTEMENT DU SOLIDE INDEFORMABLE</i>	
<i>Cours</i>	<i>Prise en compte du phénomène de frottement</i>	

1 - Le frottement

Nous l'avons vu en TP, le phénomène de frottement est un phénomène très courant en mécanique. Selon les systèmes étudiés, le phénomène est recherché ou alors évité à tous prix.



Figure 1: les freins de vélo seraient inutiles si le phénomène de frottement n'existait pas



Figure 2 : Des roulements à billes sont placés entre l'axe et les roues du skate pour éviter le phénomène de frottement

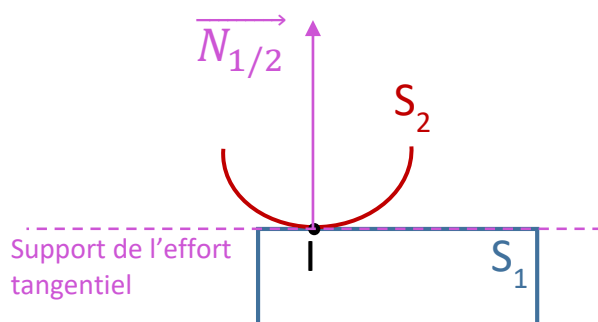
2 – Définition de l'effort tangentiel

1- Support de l'effort tangentiel

Lorsque deux solides sont en contact ponctuel, il est possible de modéliser deux efforts :

- L'effort normal qui est normal à la surface de contact
- L'effort tangentiel qui est dû au phénomène de frottement. Plus le frottement est important, plus la norme de l'effort tangentiel est grande.

L'effort tangentiel est un vecteur, il faut donc définir son point d'application, sa direction, sa norme.



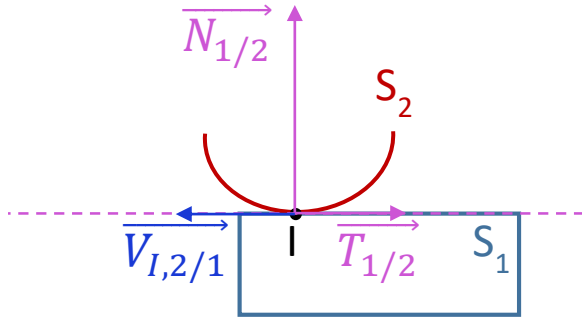
Nous savons que l'effort tangentiel se produit au point de contact, son point d'application est donc le point I.

Nous avons vu précédemment que l'effort tangentiel était tangent à la surface de contact donc nous connaissons son support.

Comment définir sa direction et sa norme ?

2- Direction de l'effort tangentiel

Nous savons que le frottement s'oppose toujours au mouvement, il faut donc chercher la vitesse du point I, $\vec{V}_{I,2/1}$ pour en déduire la direction de $\vec{T}_{1/2}$.

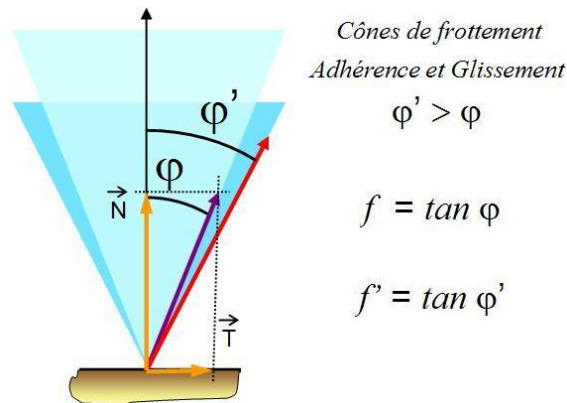


3 – Loi de Coulomb

La loi de Coulomb définit un coefficient d'adhérence ou coefficient de frottement f (ou μ) tel que :

$$T \leq f \cdot N$$

Il est donc possible de tracer ce que l'on appelle le cône de frottement comme sur la figure ci-dessous.



Si l'effort résultant de T et N se trouve à l'intérieur du cône de frottement, alors les solides restent immobiles, on appelle cela le **phénomène d'adhérence**.

S'il est sur le cône, alors les solides se mettent en mouvement, c'est le **phénomène de glissement**.

Remarque : pour les calculs de statique, on se placera très souvent à la limite du glissement, c'est à dire que l'on considérera $T = f \cdot N$.

Quelques exemples de coefficient de frottement :

- Acier / acier : 0,15- 0,3
- Acier / glace : 0,02
- Acier / bronze : 0,05 avec lubrification onctueuse.
- Acier / garnitures de freins : 0,25 (pression maxi 20 MPa , $T^\circ < 200^\circ\text{C}$)
- Pneu / route sèche : 0,5
- Pneu / route mouillée : 0,35