

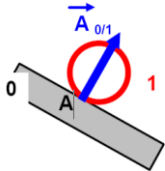
Adhérence et frottement



Synthèse

I. Cas du contact PARFAIT

Une liaison parfaite est une liaison dans laquelle le jeu entre les surfaces en contact est NUL et dans laquelle le frottement et l'adhérence sont négligés.



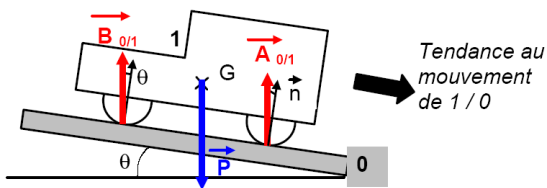
Dans le cas d'un contact parfait (sans frottement), la force exercée par le solide 0 sur le solide 1, est perpendiculaire au plan tangent commun (PTC).

II. Cas du contact REEL

Dans certains problèmes de statique, le modèle théorique de liaison parfaite n'est pas applicable à la réalité. Dans ces cas là, on devra tenir compte du phénomène physique de l'adhérence (ou frottement).

- **Définition** On appelle **frottement ou adhérence** la résistance mécanique au glissement relatif entre 2 solides en contact.

Exemple : Le véhicule 1 est en équilibre sur un plan incliné 0.



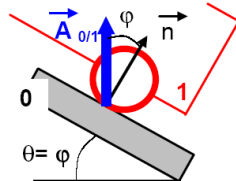
III. Angle de frottement

Si l'on continue à augmenter l'angle d'inclinaison du plan incliné 0, la force s'incline pour résister au mouvement jusqu'à un **angle limite** $\theta = \varphi$, au delà duquel il ne pourra plus y avoir équilibre.

Cette angle limite φ s'appelle **angle de frottement ou d'adhérence**

On appelle **angle de frottement ou d'adhérence**, la valeur limite de l'angle d'inclinaison de la force de contact au delà de laquelle l'équilibre sera rompu.

Lorsque la force est inclinée de l'angle φ , on est dans le cas de l'**équilibre « limite »** ou « **strict** ». On parle de contact avec **adhérence**.



- **Coefficient de frottement**

Le coefficient de frottement f se définit par la relation $f = \tan \varphi$

Le **coefficient de frottement** f dépend :

- des matériaux en contact ;
- de l'état des surfaces en contact (rugosité) ;
- de la présence ou non de lubrifiant.

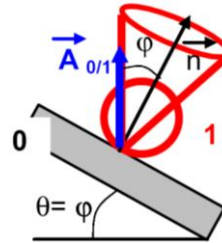
Quelques valeurs de coefficients de frottement :

Matériaux en contact	f
Acier/ acier (surfaces polies)	0.2
Acier/ bronze lubrifié	0.07
Pneu/ chaussée sèche	0.6
Pneu/ chaussée verglacée	0.1

IV. Cône de frottement

De façon à définir la limite dans laquelle doit se trouver la force de contact pour qu'il y ait adhérence, on trace le cône de frottement de demi-angle au sommet φ .

L'axe du cône de frottement est porté par la normale \vec{n} au PTC.

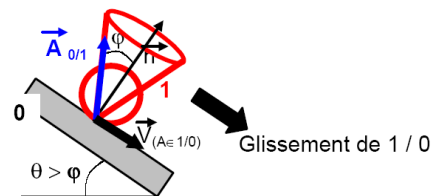


Contact avec ADHÉRENCE

Il y a encore équilibre, la force reste située à l'intérieur du cône de frottement ($\theta < \varphi$).

V. Cas du contact réel avec frottement

Si la limite de l'équilibre est dépassée, la force de contact reste inclinée d'un angle φ par rapport à la normale \vec{n} au PTC. (Elle ne parvient plus à maintenir le solide en équilibre)



Contact avec FROTTEMENT

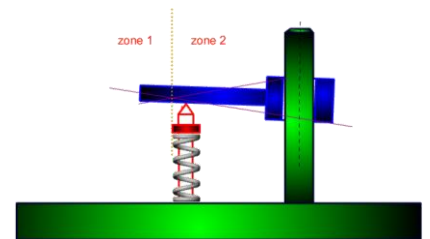
L'équilibre est rompu, il y a glissement du solide 1 sur le solide 0. La vitesse du point A n'est plus nulle.

La force de contact reste située sur la **génératrice du cône de frottement** ($\theta = \varphi$), du côté opposé à la tendance au mouvement.

VI. Arc-boutement

L'**arc boutement est fonction :**

- du coefficient de frottement,
- de la longueur de guidage,
- du jeu dans l'assemblage,



Dans la zone (1), il y a arc-boutement,

Dans la zone (2), il y a glissement.

Détermination de la zone dans laquelle il y a arc boutement :

- Identifier les points de contact entre les pièces (il existe un jeu entre les deux pièces),
- Identifier le sens du mouvement (ou de la tendance au mouvement) de la pièce étudiée
- Tracer les cônes de frottement,
- Repasser les supports des forces à la limite du glissement (le frottement s'oppose au mouvement)
- Prolonger les supports et trouver le point de concours délimitant les deux zones (zone dans laquelle il y a arc boutement et zone dans laquelle le glissement est possible)