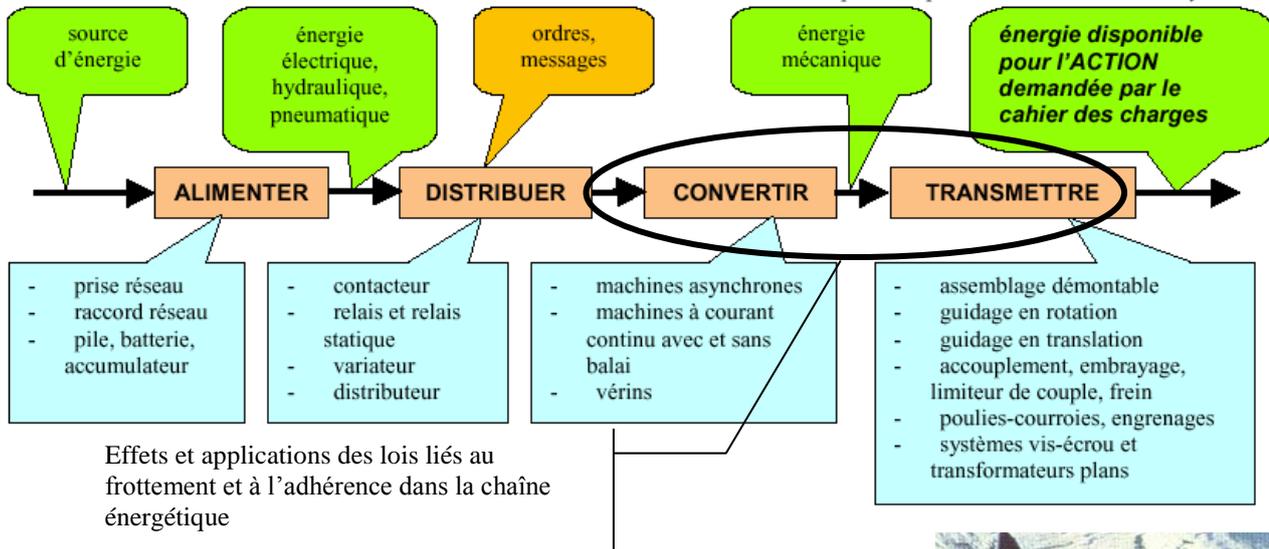


1- Introduction



Lorsque nous partons en vacances de neige, nous apprécions de pouvoir bénéficier du frottement pour gravir (*en voiture*) la pente nous menant aux stations. Si ce frottement (*ou adhérence*) n'existait pas, nous serions privés de vacances de neige.

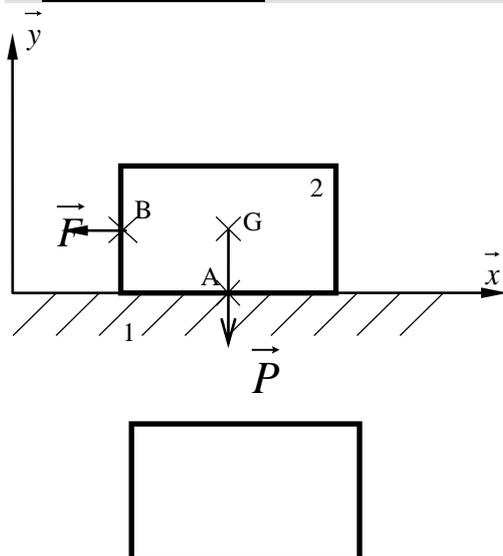
Une fois arrivés aux stations, ce frottement devient alors notre ennemi sur les pistes car nous n'arrivons pas à descendre les pentes de la montagne à la vitesse maximale de nos rêves.

Comme vous l'aurez compris, le frottement (*ou l'adhérence*) est un phénomène qui intervient dans le contact entre deux pièces (*la roue et la route, le ski et la piste*).



2- Principe de base

◆ Cas de l'adhérence.



But : Lors de la mise en mouvement des mécanismes il existe des actions résistantes qui **empêchent** le mouvement désiré.

On applique en B une action mécanique modélisée par un vecteur \vec{F} .
On isole le solide 2 ; on fait le bilan des Actions Mécaniques Extérieures.

Action Mécanique	Point d'application	Direction et sens

- Le solide est en équilibre (aucun mouvement) car la force \vec{F} n'est pas d'une intensité suffisante pour déplacer le solide.

Frottement et adhérence

Arc boutement

- L'action de contact qui existe entre 1 et 2 s'oppose à la fois au poids

\vec{P} et à la force \vec{F}

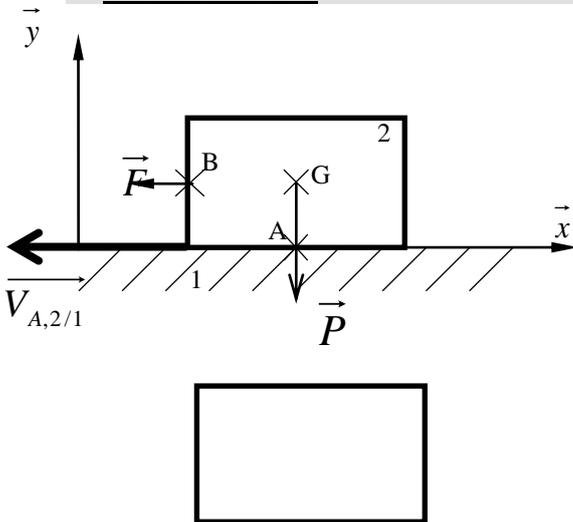
- Cette action $\vec{A}_{1/2}$ peut être décomposée en deux actions :

- un effort normal $\vec{N}_{1/2}$
- Un effort tangentiel $\vec{T}_{1/2}$

- Pour déterminer le coefficient d'adhérence on se place sur cette limite du glissement (perte d'adhérence). On est en équilibre strict.

Coefficient d'adhérence $f' =$

◆ **Cas du frottement.**



But : Lorsque les pièces d'un mécanisme sont en mouvement il existe des actions résistantes qui s'opposent au mouvement des pièces les unes par rapport aux autres.

On applique en B une action mécanique modélisée par un vecteur \vec{F} . On isole le solide 2 ; on fait le bilan des Actions Mécaniques Extérieures.

Action mécanique	Point d'application	Direction et sens

- Si $F > F_{\text{limite de glissement}}$ le solide 2 se met à glisser; il y a frottement.

- L'action de contact qui existe entre 1 et 2 s'oppose à la fois au poids \vec{P} et à la force \vec{F} et **au mouvement**.

- Cette action $\vec{A}_{1/2}$ peut être décomposée en deux actions :

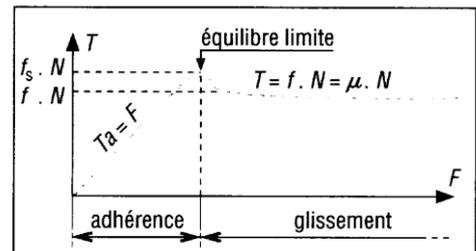
- un effort normal $\vec{N}_{1/2}$
- un effort tangentiel $\vec{T}_{1/2}$

Coefficient de frottement $f =$

Dans la plupart de nos cas d'étude on considèrera $f = f'$.

Valeurs du coefficient de frottement: voir Mémotech page 222

Remarque : l'effort tangentiel s'oppose toujours au mouvement et donc à la



3- Lois de Coulomb

- Les lois énoncées précédemment sont vraies dans toutes les directions et pas seulement dans un plan.
- Les lois de Coulomb reposent sur différentes hypothèses :

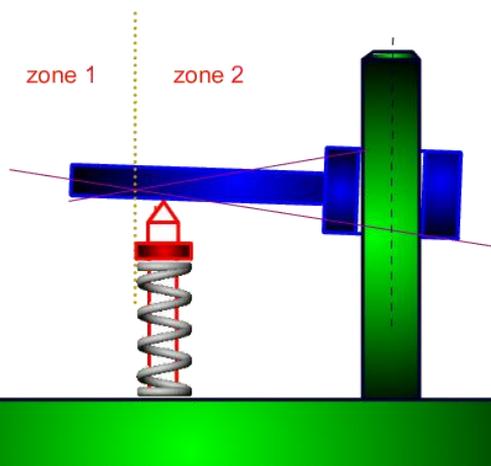
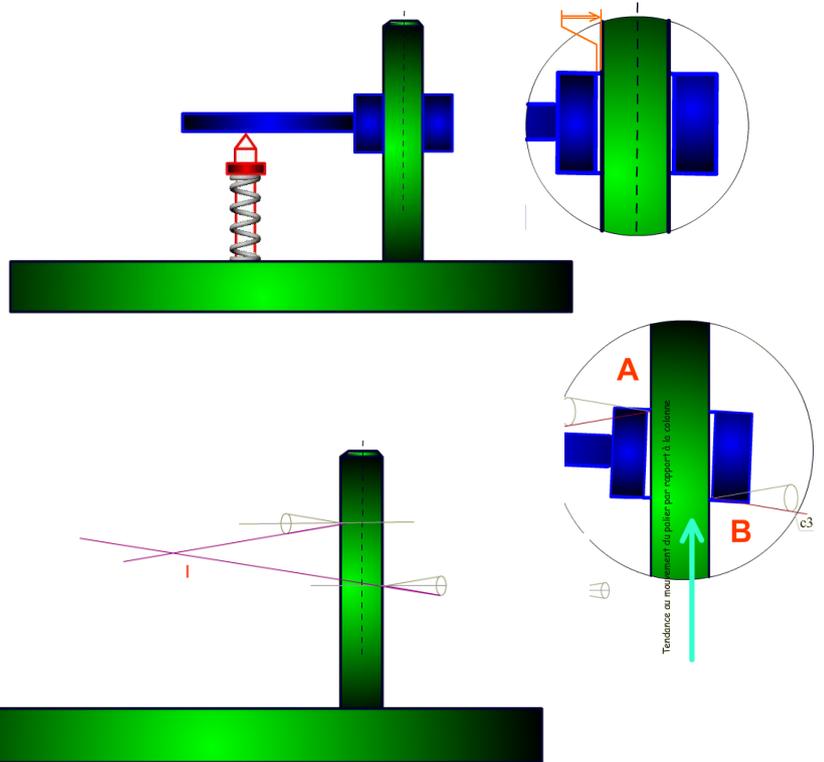
Le coefficient de frottement est	
La nature des surfaces en contact	La pression de contact
La rugosité des surfaces en contact	La forme et de l'étendue des surfaces en contact
La lubrification des surfaces en contact	La vitesse de glissement

Ces lois sont valables dans la plupart des cas. On montre toutefois que le coefficient de frottement est fonction de la vitesse, des surfaces en contact, de la température...

4- Arc boutement

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

- a) Identifier les points de contact entre les pièces (il existe un jeu entre les deux pièces),
- b) Identifier le sens du mouvement (ou de la tendance au mouvement) de la pièce étudiée
- c) Tracer les cônes de frottement,
- d) Repasser les supports des forces à la limite du glissement (le frottement s'oppose au mouvement)
- e) 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)



L'arc boutement est fonction de :

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