

MECANIQUE

Chapitre 3 : Lois du frottement solide

Exercice 1 : Echelle contre un mur

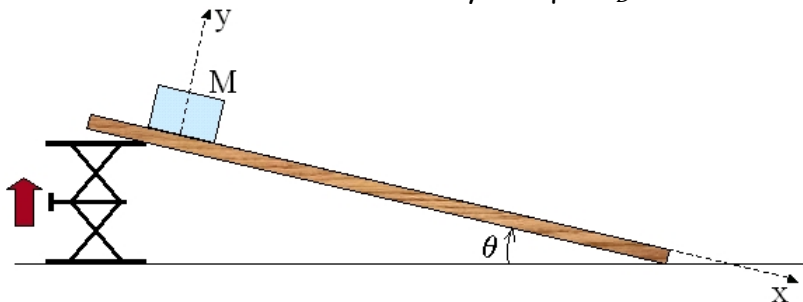
Une échelle est posée contre un mur vertical, son autre extrémité reposant sur le sol horizontal. Il n'y a pas de frottement entre l'échelle et le mur. Le coefficient de frottement entre l'échelle et le sol est f . L'utilisateur grimpe sur l'échelle. On négligera la masse de l'échelle devant celle de l'utilisateur et on supposera qu'il reste vertical quand il grimpe à l'échelle.

Quelles conditions doit-il respecter s'il veut éviter que l'échelle glisse sur le sol ?

Exercice 2 : Mouvement sur un plan incliné

Une brique est immobile sur une planche dont l'inclinaison θ par rapport à l'horizontal peut être modifiée. La brique est soumise au champ de pesanteur terrestre ; elle est repérée en coordonnées cartésiennes par deux axes situés dans le plan vertical, Ox étant colinéaire à la planche et Oy perpendiculaire à celle-ci. La brique est assimilée à un point matériel M de masse m et l'origine O du repère désigne sa position initiale.

La planche exerce sur la brique une force de frottement solide pour lequel on donne le coefficient de frottement statique α_s et le coefficient de frottement dynamique α_d . Le référentiel d'étude est galiléen.



- 1) Etudier l'équilibre statique de la brique et montrer qu'il ne peut se maintenir que si θ reste inférieur à une valeur critique θ_c .
- 2) L'angle θ est progressivement augmenté jusqu'à θ_c . Etablir l'équation du mouvement vérifiée par le point M .
- 3) Exprimer cette équation en fonction du rapport des coefficients de frottement dynamique et statique.
- 4) Donner l'expression de la vitesse et de la position de la brique en fonction du temps.
- 5) Vérifier que le coefficient de frottement dynamique doit nécessairement être inférieur au coefficient de frottement statique.