

Chapitre 6 : équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles

الوحدة 6 : توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية



❖ Situation-problème :

Le grimpeur de montagne est en équilibre sous l'action de trois forces ; son poids et les forces de contact appliquées par le fil et la surface de la montagne.

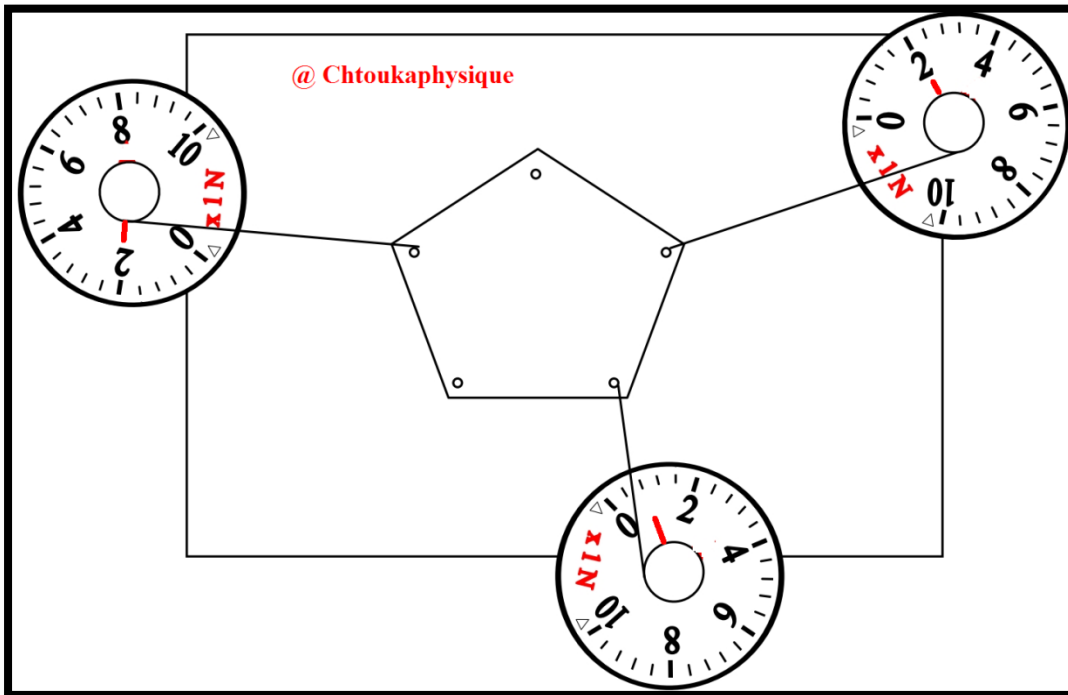
- Quelles conditions doivent vérifier ces trois forces pour que le grimpeur reste en équilibre ?
- Quel est l'effet des forces appliquées par la surface de la montagne sur les pieds du grimpeur ?

❖ Objectifs :

- *Savoir et appliquer la première condition d'équilibre*
- *Utilisation du polygone des forces et la méthode analytique lors de l'étude de l'équilibre d'un corps solide*
- *Savoir l'expression et l'exploitation du coefficient de frottement.*

Activité expérimentale N°1 : faire découvrir les conditions d'équilibre d'un solide soumis à 3 forces

Une plaque en polystyrène (S) de masse négligeable est maintenue en équilibre par trois dynamomètres .



❖ Exploitation:

- Déterminer le système étudié
- Citer les forces extérieures agissant sur la plaque (S) , puis déterminer la force qu'on peut négliger son intensité devant les intensités des autres
- Remplir le tableau des caractéristiques des actions exercées sur la plaque

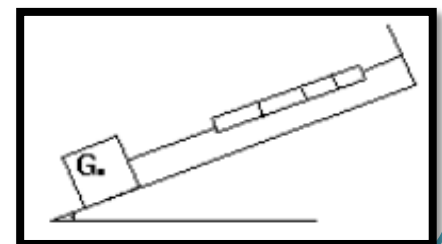
force	Point d'application	Droite d'action	Sens	intensité

- Prolonger au crayon, sur le document expérimental, les lignes d'action de ces trois forces vers l'intérieur de la plaque, Que remarquez-vous ?
- Les droites d'action sont-elles coplanaires ?
- En choisissant une échelle convenable, représenter les trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3
- Représenter la somme vectorielle de ces trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 , que constatez-vous ?
- Conclure les conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles

Activité expérimentale N°2 : étude de l'équilibre d'un solide sur un plan incliné :

Un solide S de masse $m = 360$ g maintenu en équilibre, sur un plan incliné (π') d'un angle $\alpha = 25^\circ$ sur l'horizontale (π) , grâce à un dynamomètre. Tel que $T = 1,5$ N.

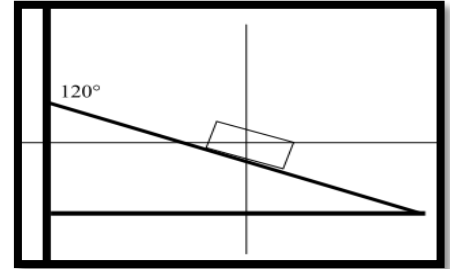
- Déterminer le système étudié
- Faire l'inventaire des forces appliquées sur le solide (S)
- Déterminer par deux méthodes différentes : **géométrique et arithmétique (analytique)**, la réaction \vec{R} du plan sur le corps solide S (les caractéristiques de \vec{R}) . Conclure



Activité expérimentale N°3 : Force de frottement, Angle de frottement, coefficient de frottement :

Un solide (s), de masse $m = 5 \text{ Kg}$, est en équilibre avec frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 120^\circ$ par rapport à la verticale (voir figure)

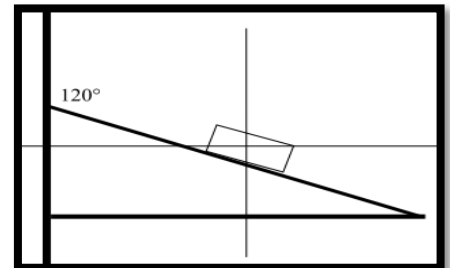
1. Faire le bilan des forces extérieures agissant sur le solide et les dessiner sur le schéma de la figure
2. En appliquant la condition d'équilibre, déterminer
 - a. L'intensité R de la réaction du plan incliné sur le solide
 - b. La composante normale R_N de la réaction
 - c. La composante tangentielle R_T de la réaction (la valeur de la force de frottement)
3. Calculer K le coefficient de frottement
4. Déduire φ l'angle de frottement



Activité expérimentale N°3 : Force de frottement, Angle de frottement, coefficient de frottement :

Un solide (s), de masse $m = 5 \text{ Kg}$, est en équilibre avec frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 120^\circ$ par rapport à la verticale (voir figure)

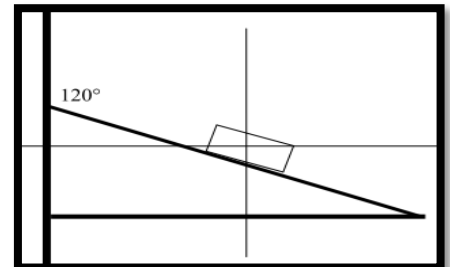
1. Faire le bilan des forces extérieures agissant sur le solide et les dessiner sur le schéma de la figure
2. En appliquant la condition d'équilibre, déterminer
 - a. L'intensité R de la réaction du plan incliné sur le solide
 - b. La composante normale R_N de la réaction
 - c. La composante tangentielle R_T de la réaction (la valeur de la force de frottement)
3. Calculer K le coefficient de frottement
4. Déduire φ l'angle de frottement



Activité expérimentale N°3 : Force de frottement, Angle de frottement, coefficient de frottement :

Un solide (s), de masse $m = 5 \text{ Kg}$, est en équilibre avec frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 120^\circ$ par rapport à la verticale (voir figure)

1. Faire le bilan des forces extérieures agissant sur le solide et les dessiner sur le schéma de la figure
2. En appliquant la condition d'équilibre, déterminer V
 - a. L'intensité R de la réaction du plan incliné sur le solide
 - b. La composante normale R_N de la réaction
 - c. La composante tangentielle R_T de la réaction (la valeur de la force de frottement)
3. Calculer K le coefficient de frottement
4. Déduire φ l'angle de frottement



Activité expérimentale N°3 : Force de frottement, Angle de frottement, coefficient de frottement :

Un solide (s), de masse $m = 5 \text{ Kg}$, est en équilibre avec frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 120^\circ$ par rapport à la verticale (voir figure)

1. Faire le bilan des forces extérieures agissant sur le solide et les dessiner sur le schéma de la figure
2. En appliquant la condition d'équilibre, déterminer
 - a. L'intensité R de la réaction du plan incliné sur le solide
 - b. La composante normale R_N de la réaction
 - c. La composante tangentielle R_T de la réaction (la valeur de la force de frottement)
3. Calculer K le coefficient de frottement
4. Déduire φ l'angle de frottement

