

Niveau : 2 ^{nde} C	OG 2 : APPLIQUER LES CONDITIONS D'EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX OU TROIS FORCES A LA RESOLUTION D'EXERCICES SMPLES DE STATIQUE.	
TITRE : EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX OU TROIS FORCES NON PARALLELES		Durée : 6 H
Objectifs spécifiques :	OS 1 : Identifier les actions mécaniques qui s'exercent sur un système.	
	OS 2 : Utiliser les conditions d'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces.	
	OS 3 : Utiliser les conditions d'équilibre d'un solide soumis à l'action de trois forces non parallèles.	
Moyens :		
		
Vocabulaire spécifique :		
Docs à portée de main		
Documentation : Livres de Physique AREX Seconde, Eurin-gié Seconde. Guide pédagogique et Programme.		
Amorce :		
Plan du cours :		
I) Repérage d'un point	3° Expression du vecteur accélération dans la base de Frenet	
1° Rappels	IV) Etude de quelques mouvements particuliers	
1.1° Référentiel	1° Mouvements rectilignes	
1.2° Repères	1.1° Mouvement rectiligne uniforme (MRU)	
1.3° Trajectoire	1.2° Mouvement rectiligne uniformé – ment varié (MRUV)	
2° Position d'un point dans un repère	2° Mouvement circulaire uniforme (MCU)	
2.1° Coordonnées cartésiennes	2.1° Définition	
2.2° Abscisse curviligne	2.2° Repérage d'un point mobile M	
II) Vecteur vitesse	2.3° Vitesse du point mobile M	
1° Vecteur vitesse moyenne	2.4° Equation horaire	
2° Expression du vecteur vitesse	2.5° Accélération du point mobile M	
2.1° En coordonnées cartésiennes	2.6° Période et fréquence du mouve –	
2.2° A partir de l'abscisse curviligne		

III) Vecteur accélération	ment circulaire uniforme
1° Vecteur accélération moyenne	
2° Vecteur accélération instantanée	



EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX OU TROIS FORCES NON PARALLELES

I) Généralités sur les systèmes mécaniques

1° Définition d'un système

Un système est un corps ou un ensemble de corps que l'on désire étudier.

2° Système indéformable – système déformable

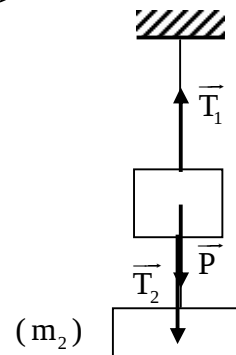
Un système est dit **indéformable** si la distance entre deux points quelconques M et M' de ce système reste invariable. Dans le cas contraire, le système est dit **déformable**.



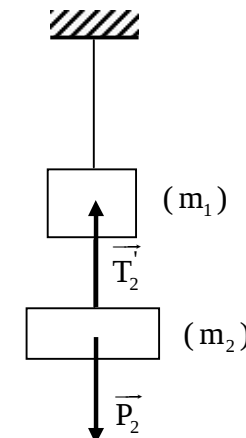
3° Repérage d'un point mobile

Considérons un corps suspendu par un fil. Représentons les forces extérieures appliquées dans les cas suivants :

① Le système est (m_1)



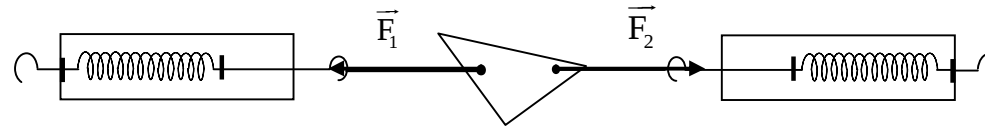
② Le système est (m_2)



II) Equilibre d'un corps soumis à deux forces

1° Etude expérimentale

1.1° Dispositif expérimental



1.2° Observations

A l'équilibre :

- Les deux fils sont colinéaires ;
- Les dynamomètres donnent la même indication



1.3° Conclusion

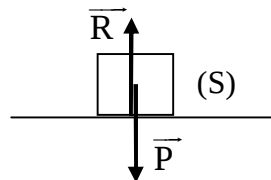
Lorsqu'un solide soumis à deux forces, $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$, est en équilibre :

- Les forces ont la même droite d'action ;
- La somme vectorielle des deux forces est nulle :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0} \quad \text{(condition d'équilibre)}$$

2° Applications

2.1° Solide sur plan horizontal



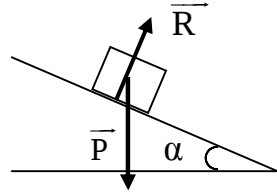
Les forces appliquées sont :

- Le poids $\vec{P}$ du solide ;
- La réaction du support $\vec{R}$.

A l'équilibre on a : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

2.2° Solide sur plan incliné

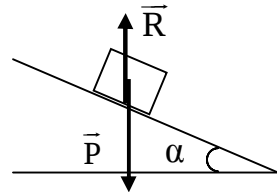
- Surface de contact parfaitement lisse



Il y'a mouvement car $\vec{P}$ et $\vec{R}$ n'ont pas la même droite d'action.

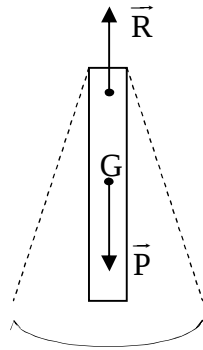
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

- Surface de contact rugueuse

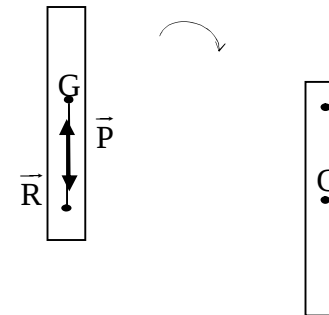


La réaction n'est plus normale au support : on dit qu'il existe des **forces de frottement**.

2.3° Equilibre stable – équilibre instable



① l'équilibre est dit **stable**



② l'équilibre est dit **instable**

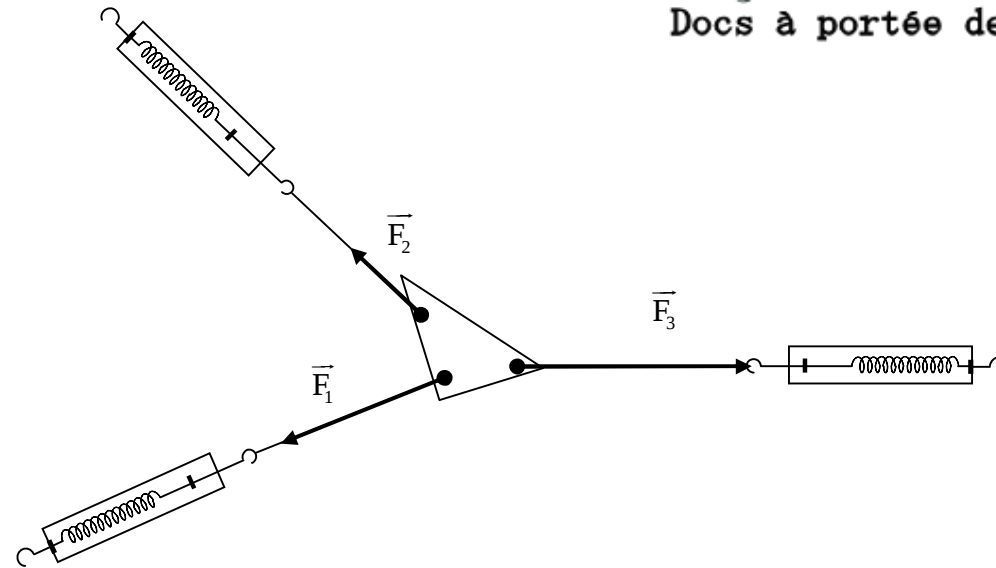
La règle revient à sa position d'équilibre : l'équilibre est dit **stable**.

La règle s'éloigne de sa position d'équilibre : l'équilibre est dit **instable**.

III) Equilibre d'un corps soumis à trois forces non parallèles

1° Etude expérimentale

1.1° Dispositif expérimental



1.2° Observations

A l'équilibre on observe que les droites d'action des trois forces se trouvent dans un même plan (**coplanaires**) et se coupent en un même point (**concourantes**). Le calcul de la somme des forces appliquées donne le vecteur nul

1.3° Conclusion

Lorsqu'un solide est soumis à trois forces $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ et $\vec{F}_3$ non parallèles est en équilibre :

- Les trois forces sont coplanaires,
- Les droites d'action des trois forces sont concourantes
- La somme vectorielle des trois forces est nulle :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \text{ (condition d'équilibre)}$$

2° Application

Enoncé

Soit (S) une petite sphère de masse m maintenue en équilibre sous l'action d'une force $\vec{F}$ (voir figure ci-contre).

On donne : $\alpha = 15^\circ$; $m = 5 \text{ g}$; longueur du fil $l = 40 \text{ cm}$.

La masse du fil est négligeable.

- 1° Faire le bilan des forces appliquées à la sphère (S).
- 2° Calculer l'intensité de la force $\vec{F}$ et la tension du fil.

