

Brevet Professionnel

Sciences physiques et chimiques

Mécanique

Comment contrôler l'équilibre d'un solide ?

Partie 2

Nom :

Groupe :

Equilibre d'un solide

Comment éviter le basculement d'un objet ?

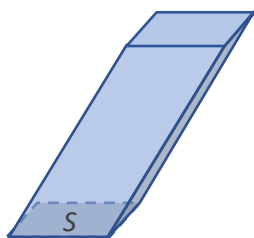
Activité

Parmi ces solides, quels sont ceux en équilibre ?

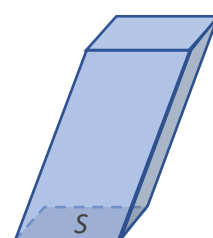
- ⇒ Positionner le centre de gravité G
- ⇒ Tracer un segment vertical à partir du point G (symbolisant un fil à plomb)
- ⇒ Observer si la droite verticale passant par G coupe la base S
 - Si oui → - Cas des solides
 - Si non → - cas des solides



A



B

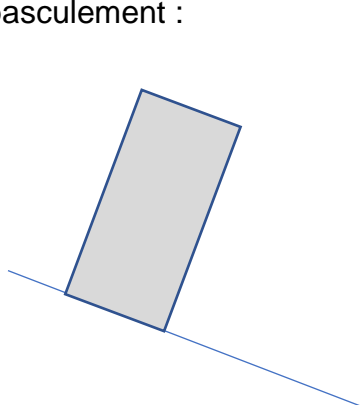


C

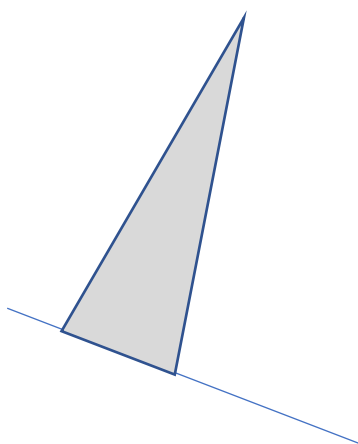
Pour **éviter le basculement** d'un objet, c'est-à-dire pour **qu'il soit en équilibre**, il faut que la **coupe la base** de sustentation.

Exercices

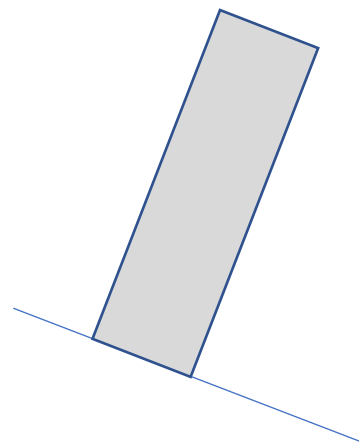
Exercice 1 : Dans chacun de ces cas, indiquer si l'objet est en équilibre ou s'il y a basculement :



.....



.....



.....

Que peut-on en conclure ?

Plus le centre de gravité est plus

Exercice 2

a) Dans le tableau suivant, **indiquer** si chacune des quilles est en équilibre ou non. **Laisser** apparents les traits de construction qui justifient la réponse.

Inclinaison de 5°	Inclinaison de 10°	Inclinaison de 15°
<input type="checkbox"/> tombe <input type="checkbox"/> ne tombe pas	<input type="checkbox"/> tombe <input type="checkbox"/> ne tombe pas	<input type="checkbox"/> tombe <input type="checkbox"/> ne tombe pas

b) En **déduire** un encadrement de l'angle d'inclinaison à partir duquel une quille va tomber.

.....

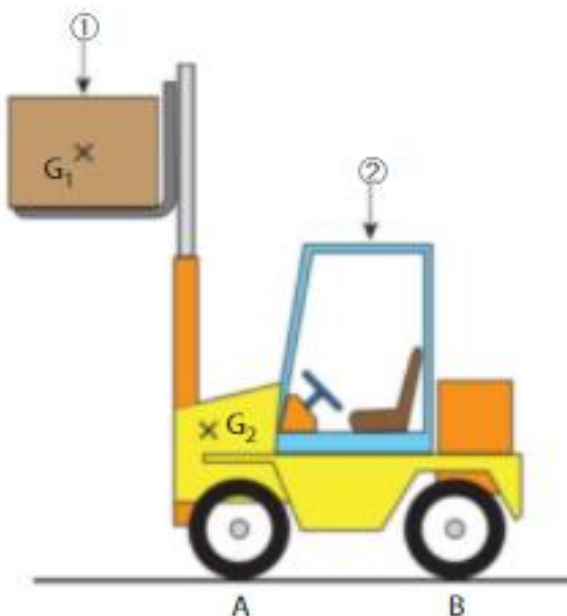
.....

(D'après sujet de BEP Secteur 3 DOM – TOM Session juin 2010)

Exercice 3

Un chariot élévateur ② est utilisé pour assurer la manutention d'une charge ① de masse 500 kg.

G1 est le centre de gravité de la charge ①, G2 le centre de gravité de l'ensemble ①+②.



1. Calculer la valeur du poids P1 de la charge ① (prendre $g = 10 \text{ N/kg}$)

2. Représenter le poids P1 en prenant comme échelle 1cm pour 1000 N.

3. Tracer la verticale passant par le point G2. L'élevateur bascule-t-il ? Justifier la réponse.

.....

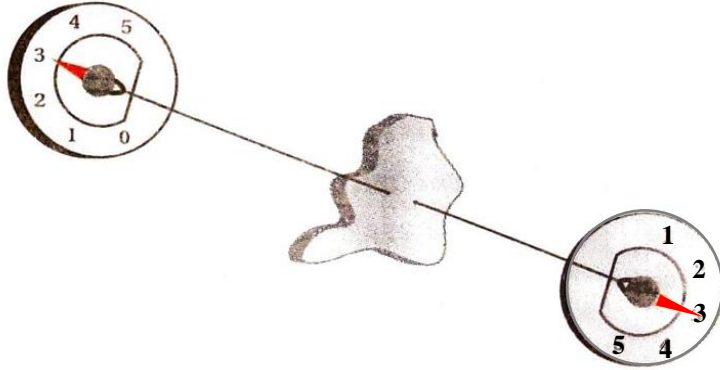
.....

.....

Equilibre d'un solide soumis à 2 forces

Expérimentation :

On accroche un objet léger à 2 dynamomètres. On tire de manière à tendre les fils.



Quel est l'état de l'objet ?

.....

Que peut-on dire des **droites d'action** des forces exercées sur l'objet ?

.....

Que peut-on dire du **sens** de chaque force ?

.....

Que peut-on dire de l'**intensité** de chaque force ?

.....

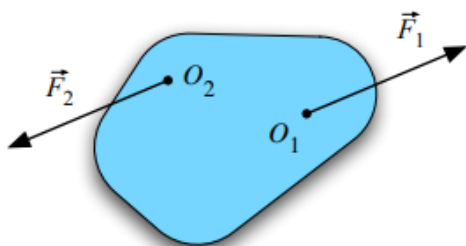
Pour qu'un solide **soumis à 2 forces** soit en **équilibre**, il faut :

- une même
- un sens
- une même

Remarque :

En mathématiques, deux vecteurs opposés n'ont pas nécessairement la même droite d'action. En mécanique, cette **condition est nécessaire pour avoir l'équilibre**.

Considérons l'exemple suivant : Les deux forces ont la même intensité et des sens contraires, mais n'ont pas la même droite d'action.



Le corps

Le corps

Simulation addition de vecteurs

https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_fr.html

Conséquences :

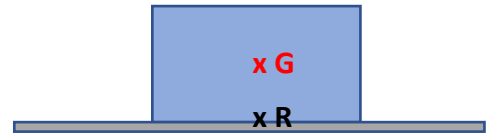
S'il y a **équilibre**, lorsque les caractéristiques **d'une force est connue**, on peut en **déduire** les caractéristiques de l'autre.

Exemple :

Un objet est en équilibre sur une table.

Les forces qui s'appliquent sur l'objet sont :

- Son poids
- Une force de réaction de la table sur l'objet (qui l'empêche de tomber)



Connaissant le poids \vec{P} , on peut en déduire la force de réaction \vec{R} .

	droite	sens	valeur	Point d'application
Poids				
Réaction				

Equilibre 2 forces – texte à trous (mémoriser)

<https://learningapps.org/view4787836>

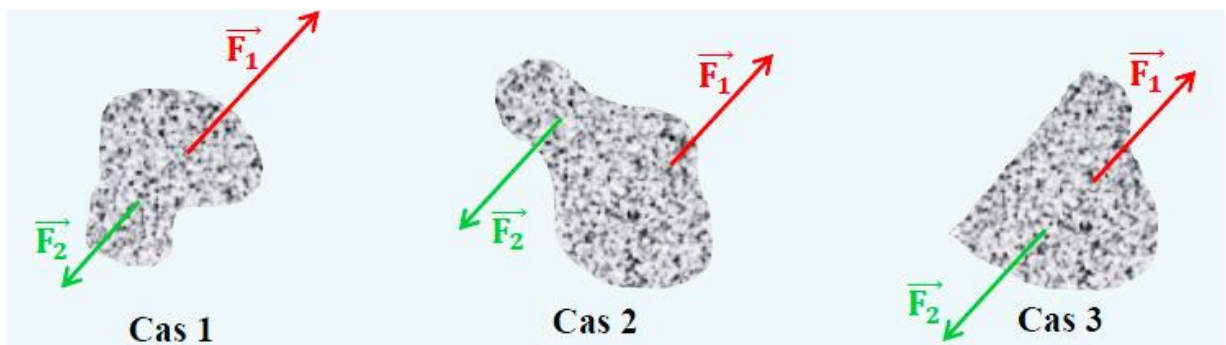
<https://learningapps.org/view13766529>



Exercices

Exercice 1 :

Indiquer sous la figure si le corps est à l'équilibre ou pas. Justifier la réponse.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 2 : Voici un tube de cuivre. On le suspend par un fil. Le tube est alors en équilibre dans la position représentée ci-contre.

Indiquer, parmi les fils 1, 2, 3 ou 4, celui qui correspond à cette expérience, en justifiant le choix.

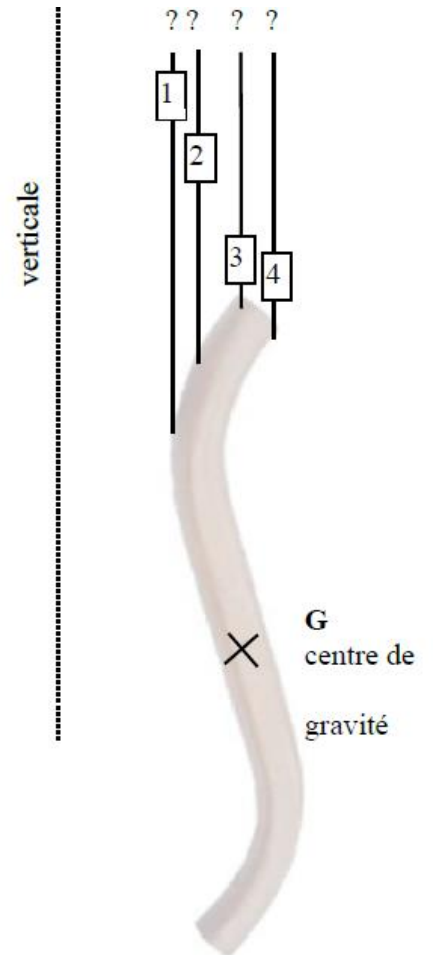
.....

.....

.....

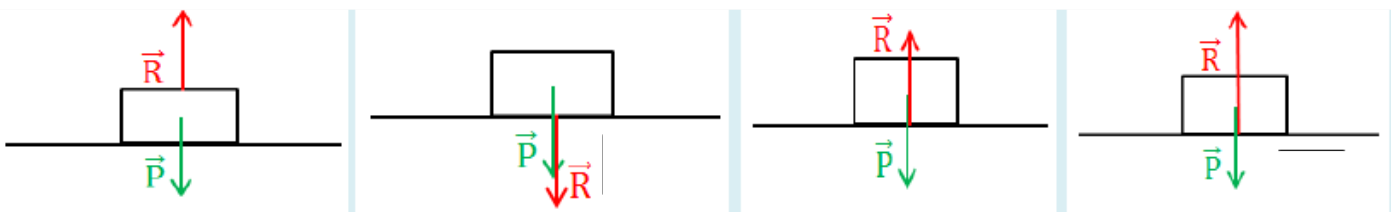
.....

.....



Exercice 3 : Un solide S homogène se trouve au repos sur un plan horizontal. Il est soumis à deux forces \vec{P} et \vec{R} , représentées à la même échelle.

1) Entoure le schéma qui donne une représentation correcte des deux forces exercées sur le solide S.



2) Déterminer l'intensité de la force \vec{R} sachant que la masse du solide S est $m = 0,5 \text{ kg}$ et l'intensité de la pesanteur est $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$.

.....

.....

Exercice 4 :

Une boule de masse m est en équilibre sur un support horizontal.

G : le centre de gravité de la boule.

I : le point de contact entre la boule et le support vertical.

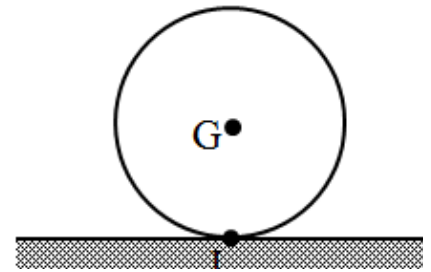


Figure 1

1) Faire le bilan des forces exercées sur la boule.

.....
.....

2) Déterminer la masse m de la boule, sachant que l'intensité de la force \vec{R} exercée par le support vertical sur la boule est égale à 5N.

.....

3) En choisissant comme échelle 1cm pour 5N, représenter sur la figure 1 les forces exercées sur la boule.

4) On place la boule précédente sur un plan incliné (figure 2). Les deux forces exercées sur la boule sont représentées à la même échelle.

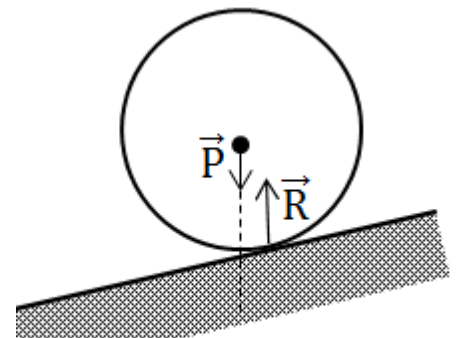


Figure 2

La boule est-elle en équilibre sur le plan incliné ? Justifier.

.....
.....
.....

Exercice 5 :

La figure 3 représente une image d'une araignée, dont la masse est $m = 1g$, suspendue par sa soie.

1- Faire le bilan des forces exercées sur l'araignée.

.....
.....

2- Déterminer les caractéristiques du poids de l'araignée.

.....

3 - Rappeler les conditions d'équilibre d'un corps soumis à deux forces.

.....
.....

4- Nous considérons que l'araignée est en équilibre. Déduire les caractéristiques de la force \vec{F} exercée par la soie sur l'araignée.

.....

5- Représenter les forces exercées sur l'araignée en choisissant comme échelle :

1cm pour 0,005N

