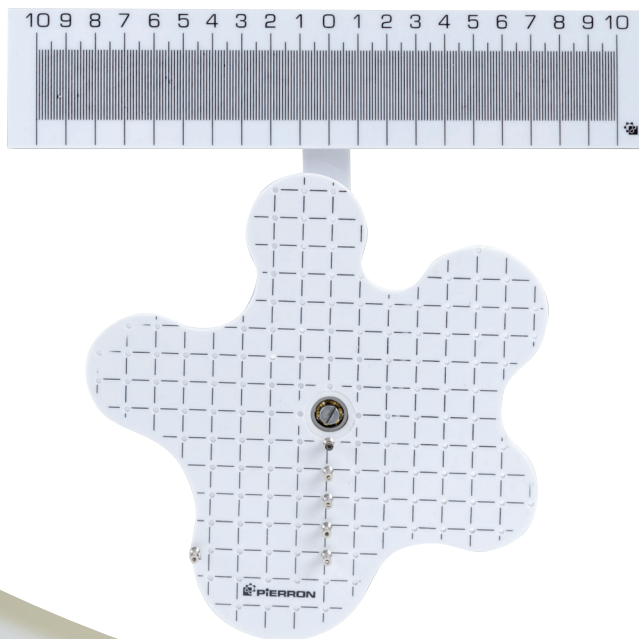




# Corps de forme quelconque 02256

NOTICE



Retrouvez  
l'ensemble  
de nos gammes sur :  
[www.pierron.fr](http://www.pierron.fr)

 **PIERRON**  
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France

Tél. : 03 87 95 14 77 • Fax : 03 87 98 45 91

E-mail : [education-france@pierron.fr](mailto:education-france@pierron.fr)

## 1 - Introduction

Le corps de forme quelconque est destiné à compléter le cours de statique mécanique et à réaliser des mesures en T.P. Il permet la réalisation des expériences suivantes :

- recherche du centre de gravité d'un solide ;
- équilibre indifférent par rapport au centre de gravité ;
- moment d'une force, théorème des moments ;
- étude du couple ;
- étude de l'équilibre du solide soumis à plusieurs couples.

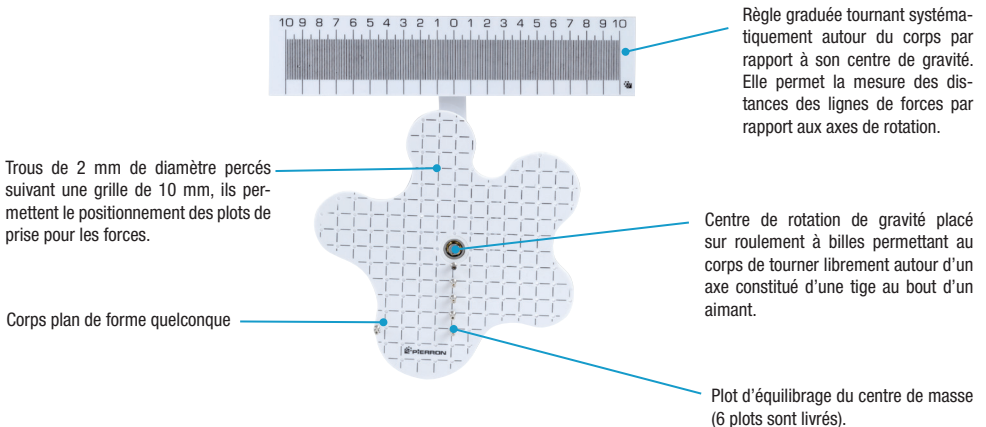
## 2 - Contenu de l'emballage

- Un corps de forme quelconque
- Une notice

## Caractéristiques

- Trous  $\varnothing$  2 mm, espacés de 10 mm
- Règle graduée en millimètres
- Monté sur aimant  $\varnothing$  50 mm

## Descriptif

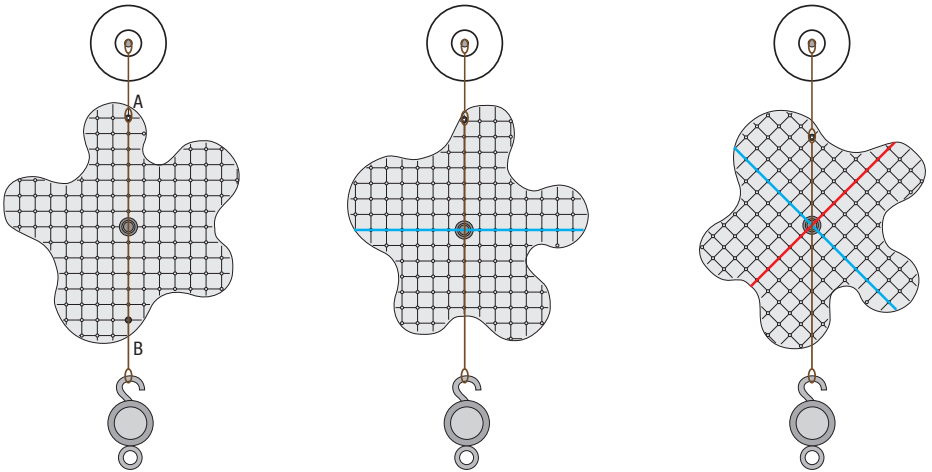


## 1 - Matériel nécessaire

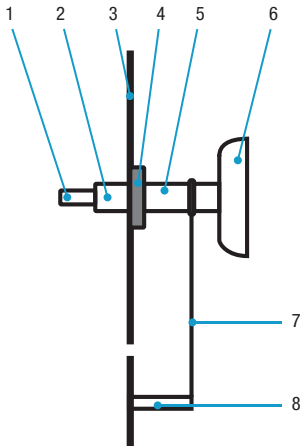
- un tableau métallique, réf. 02257
- une série de masses à crochets, réf. 02105
- des dynamomètres à cadrans, réf. 02693, 02694 ou 02695
- 4 poulies à roulements à billes sur aimants, réf. 02251
- un aimant à crochet, réf. 02252
- une bobine de fil ou 4 bouts de il de 20 cm environ

## 2 - Recherche du centre de gravité du solide

- Placer un aimant à crochet sur le panneau métallique
- Y suspendre un bout de fil avec une boucle à chaque extrémité.
- Disposer un plot dans un trou bordant le corps quelconque.
- À ce même plot, placer un autre bout de fil auquel on accrochera une masse à crochet en guise de fil à plomb.
- Repérer par un trait au feutre les points A et B.
- Joindre A et B.
- Recommencer l'expérience avec un second point et un troisième point.



### 3 - Équilibre indifférent par rapport au centre de gravité



- (1) Axe central
- (2) Clips de blocage
- (3) Corps de forme quelconque
- (4) Cage de roulement à billes
- (5) Bague de positionnement
- (6) Aimant
- (7) et (8) Dispositif de mesure des distances

#### 3.1. Montage

- Placer l'aimant (6) équipé de l'axe (1) sur le tableau métallique.
- Positionner le système de lecture (7) et (8) dans l'axe, puis la bague (5), puis la forme quelconque (3) et enfin le clips (2) pour bloquer le tout.
- Ce clips vient appuyer sur le roulement à billes pour bloquer le corps en translation, il pourra tourner librement autour de son axe.

#### 3.2. Montage

- Faire prendre différentes positions au corps autour de son axe.
- Vérifier que le corps reste en équilibre dans chacune des positions données.

### 4 - Moment d'une force - Théorème des moments

L'action d'une force sur un mobile crée le mouvement de ce mobile.

Si ce mobile a un centre de gravité et de rotation, il ne tournera pas lorsque la ligne de force passera par l'axe ; l'équilibre est rétabli.

## Vérification expérimentale :

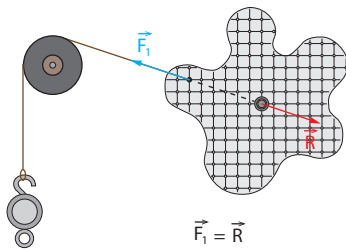


Fig. 1

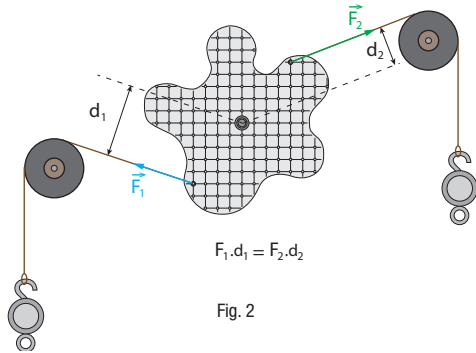


Fig. 2

Fig. 1 : On applique une force  $F_1$  dont la direction passe par le centre de gravité de l'objet. Le corps ne bouge pas, que l'on applique une force  $F_1$  ou que l'on ne lui applique aucune force. En effet, le moment de la force  $F_1$  est nul, elle ne produit aucun mouvement sur le corps.

Fig.2: On applique une force  $F_1$  et une force  $F_2$  dont la direction ne passe pas par le centre de gravité de l'objet. Le corps bouge jusqu'à l'équilibre, on peut lire alors les distances  $d_1$  et  $d_2$  et calculer les produits  $F_1 \cdot d_1$  et  $F_2 \cdot d_2$ . Nous constatons que les produits sont égaux.

### Remarque :

On lira les distances avec la règle prévue à cet effet en la déplaçant autour de la forme.

### Observation :

Augmenter  $F_1$ . On constate alors que  $F_2$  augmente, ainsi que les distances diminuent. Les calculs effectués, on remarque que les produits  $F_1 \cdot d_1$  et  $F_2 \cdot d_2$  sont constants et égaux.

### Conclusion :

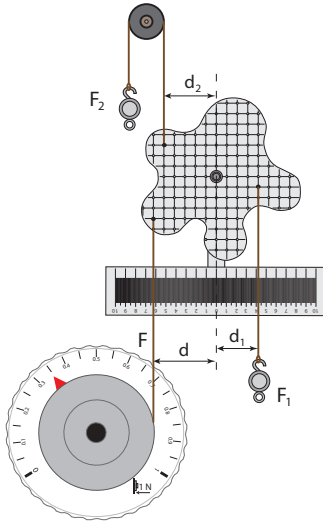
Le moment d'une force agissant sur un corps est défini par le produit de la force par la distance au centre de gravité du corps.

Un corps est en équilibre lorsque la somme des moments agissant sur ce corps est égale à 0.

On pourra généraliser le résultat en complétant l'expérience de la figure 2, par une 3ème force  $F_3$ . On reprendra les mesures au début car les distances  $d$  ne sont plus les mêmes.

## 5 - Étude du couple

### 5.1. Définition du couple



Le couple est un ensemble de deux vecteurs glissants ou liés de modules égaux et de sens contraires, portés par des droites parallèles. Leur résultante est nulle. Leur moment résultant, dit moment du couple, est le même par rapport à tous les points de l'espace : c'est un vecteur libre.

$$M = F \cdot d = F_1 \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2$$

### 5.2. Invariance du moment de F

Les forces  $F_1$  et  $F_2$  créent un couple, en déplaçant  $F_1$  et  $F_2$  vers la gauche, ou la droite, d'un centimètre, en gardant les lignes des forces parallèles on constate que  $F$  ne bouge pas, donc

$$F \cdot d = \text{cte}$$

On travaillera avec les lignes des forces parallèles et dans le prolongement des lignes de la forme quelconque.

Si l'on déplace les forces verticalement on ne change pas l'équilibre de la forme quelconque.

### 5.3. Variation du couple

#### 5.3.1. Avec la distance

On déplace  $F_1$  ou  $F_2$  vers la gauche ou la droite, c'est-à-dire que l'on fait varier la distance  $d_1$  ou  $d_2$ , l'équilibre change.

On rétablit l'équilibre en agissant sur  $F$ .

On répète l'expérience plusieurs fois en notant les valeurs sur un tableau, puis on tracera la courbe  $M = f(d_1)$

$M = F.d$	
$F$	
$d_1$ ou $d_2$	

### 5.3.2. Avec l'intensité de la force

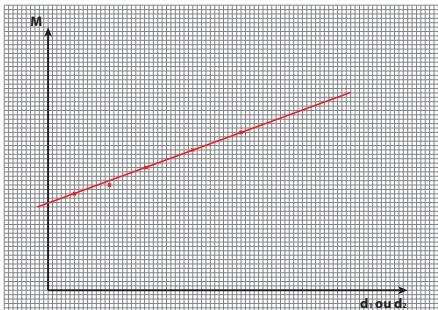
On augmente  $F_1$  ou  $F_2$ , c'est-à-dire que  $d_1$  et  $d_2$  restent constants, l'équilibre change.

On rétabli l'équilibre en agissant sur  $F$ .

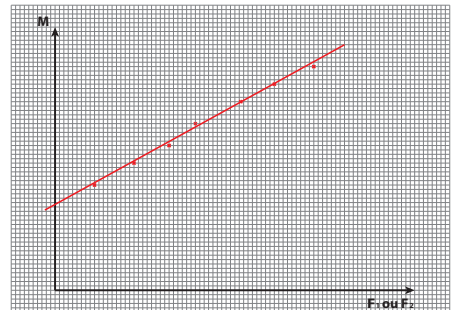
On répète l'expérience plusieurs fois en notant les valeurs sur un tableau, puis on tracera la courbe  $M = f(F_1)$  ou  $f(F_2)$

$M = F.d$	
$F$	
$F_1$ ou $F_2$	

Courbe  $M = f(d_1)$



Courbe  $M = f(F_1)$



### 5.4. Généralisation

On pourra étudier l'équilibre du corps par rapport à son axe, soumis à plusieurs couples (2) et vérifier le théorème des moments.

## 1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil. Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

## 2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.

Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.

Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.

Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.

Vices apparents : nous ne pouvons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.

La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.