

## Me 3.2 Levier du premier genre



Physique

Mécanique

Forces, travail, puissance et énergie



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5efdcd667d91db0003c0c6ce>

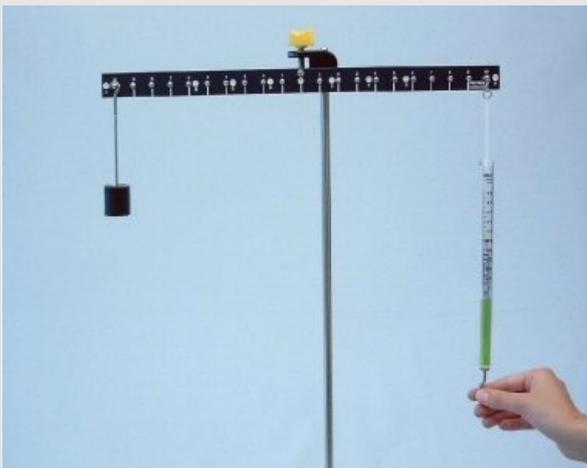
PHYWE



## Informations pour les enseignants

### Utilisation

PHYWE



Installation expérimentale à double levier

Les étudiants ont déjà déterminé diverses forces lors d'expériences précédentes et ont pu se faire une idée de l'équilibre des forces. Il faut maintenant leur apprendre que les forces exercées par un levier se traduisent aussi par des moments.

De plus, les élèves doivent apprendre que les moments respectifs peuvent aussi être en équilibre, tout comme avec une balance à poutre équilibrée.

Des leviers sont utilisés tous les jours sans que nous en soyons souvent conscients. Quelques exemples sont toutes sortes de pinces, de clés, de brouettes, mais aussi les poignées de porte, les robinets d'eau ou le frein ou les pédales d'un vélo.

## Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

### Prescience



Comme cette expérience porte sur les moments déterminants résultant des forces, les élèves devraient déjà avoir acquis une compréhension de base des forces et de leur détermination.

### Principe



Si la somme des moments d'un levier monté en un point de pivot quelconque est égale à zéro, le produit des forces et de leurs bras de levier agissant sur ce levier est égal :

$$\Sigma M_{PivotPoint} = 0$$

Note : Lors de la vérification expérimentale, de légères déviations des masses peuvent faire que le levier ne reste pas exactement horizontal.

## Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

### Objectif



Les élèves doivent être capables d'élaborer la loi

$$” \textit{force} \cdot \textit{bras de force} = \textit{charge} \cdot \textit{bras de charge} ”$$

sur un levier à deux faces et de la représenter par des mots et une formule.

### Exercice



Les étudiants mesurent différentes combinaisons de cratère, de bras de force, de charge et de bras de charge sur un levier à double face.

Dans une tâche supplémentaire, le concept de couple peut être traité et la loi du levier peut être représentée sous la forme "somme de tous les couples = zéro".

$$\Sigma M = 0$$

## Instructions de sécurité

PHYWE



Les instructions générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



## Informations pour les étudiants

## Motivation

PHYWE



La bascule

Comme chacun le sait, le balancement n'a de sens que s'il y a des gens assis des deux côtés qui pèsent à peu près le même poids. Si ce n'est pas le cas, il faut improviser et la personne la plus lourde doit se pousser beaucoup plus fort du sol.

Cependant, une alternative serait que la personne la plus lourde se rapproche du point d'appui. La raison en est la soi-disant loi de l'effet de levier. Cela signifie que les couples, c'est-à-dire l'interaction entre la force du poids et la longueur du levier, devraient idéalement s'équilibrer des deux côtés.

Dans cette expérience, vous apprendrez ce qu'est la loi de l'effet de levier avec un levier à deux faces.

## Exercice

PHYWE



Élaborer le principe du levier bilatéral :

- Chargez un côté du levier avec une masse et amenez-le en position horizontale avec un dynamomètre de l'autre côté.
- Faites d'abord varier la position de la masse et ensuite celle du dynamomètre.
- Mesurez les forces et les longueurs respectives.

## Matériel

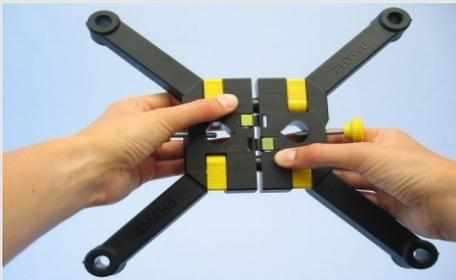
Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Pied statif variable	02001-00	1
2	Tige-support acier inoxydable 18/8, 600 mm, Ø 10 mm	02037-00	1
3	Levier de démonstration	03960-00	1
4	Noix double	02043-00	1
5	Porte-poids pour poids à fente, 10 g	02204-00	2
6	Poids à fente, 10 g, noir	02205-01	4
7	Poids à fente, 50 g, noir	02206-01	1
8	Dynamomètre transparent, 2 N / 0,02 N	03065-03	1
9	Cheville de support	03949-00	1

## Mise en place (1/2)

PHYWE

Construisez un trépied avec le pied de trépied et la tige de trépied et fixez la tête du bossage à la tige de trépied.

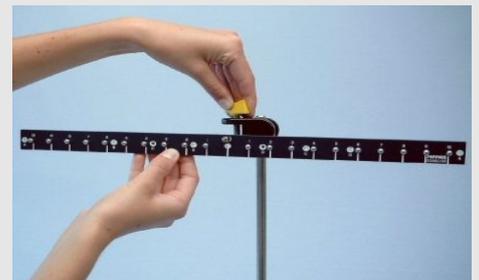
Insérez la goupille de retenue au milieu du levier et fixez la goupille de retenue avec le levier dans la tête du



Monter le pied



Pied de trépied avec tige de



Fixation du levier avec l'aide de la tête du patron

## Mise en place (2/2)

PHYWE



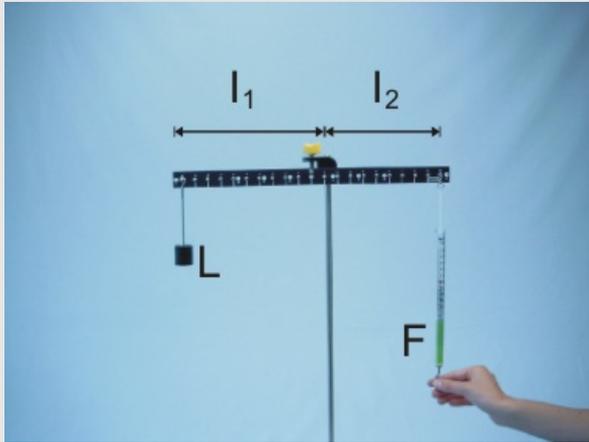
Réglage du dynamomètre

Ajustez la balance à ressort à l'envers à zéro avant les mesures.

(à l'envers : point zéro de l'échelle ci-dessous)

## Procédure (1/4)

PHYWE

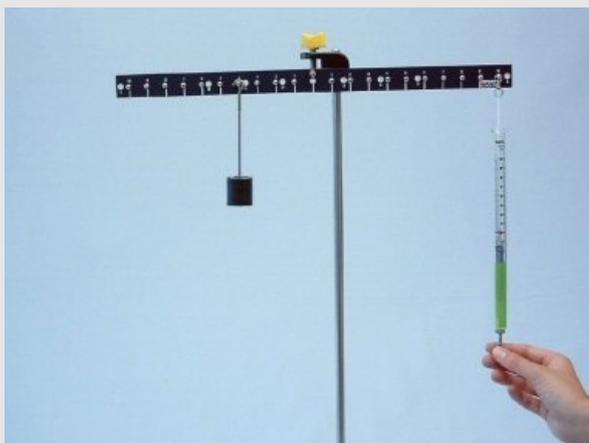


Levier chargé avec une charge (100 g)  
et une force

- Accrochez la plaque de poids avec une masse totale de  $m_{tot1} = 100\text{ g}$  sur le côté gauche du levier au point 10.
- Accrochez le dynamomètre à la marque 10 sur le côté droit du levier et placez le levier horizontalement.
- Lisez la valeur mesurée affichée pour la force et notez-la dans le tableau 1 du rapport.

## Procédure (2/4)

PHYWE

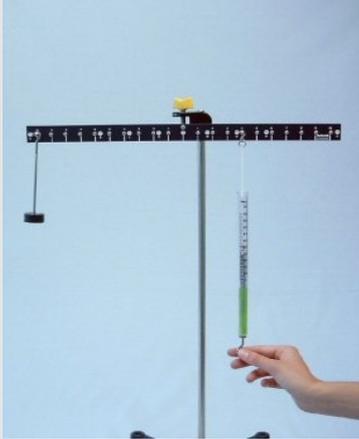


Changement de position de la charge

- Accrochez maintenant la charge sur les repères 8, 6, 4 et 2 (toujours à gauche) l'un après l'autre et mesurez pour chacune de ces positions la force nécessaire pour équilibrer le levier.
- Notez toutes les valeurs également dans le tableau 1.

## Procédure (3/4)

PHYWE

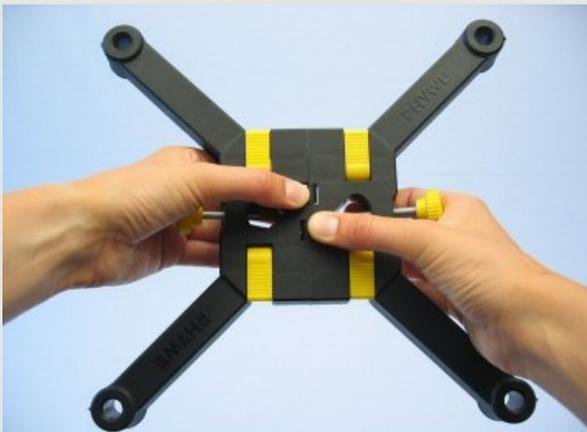


Levier chargé avec  
une charge (40 g) et  
une force

- Accrochez la plaque de poids avec une masse totale de  $m_{tot2} = 40 \text{ g}$  sur le côté gauche du levier au point 10.
- Suspendez le balancier à ressort sur le côté droit du levier au point 10, placez le levier horizontalement et lisez la mesure affichée.
- Placez ensuite le dynamomètre aux marques 8, 6, 4 et 2 (à droite) l'une après l'autre. La position de la charge reste cette fois-ci inchangée. Mesurez la force pour chaque position du dynamomètre.
- Notez toutes les valeurs du tableau 2 dans le rapport.

## Procédure (4/4)

PHYWE



Démontage de la base du trépied

Pour démonter la base du trépied, appuyez sur les boutons intérieurs pour libérer les crochets de verrouillage et séparez les deux moitiés.

PHYWE

# Rapport



## Exercice 1

PHYWE

À partir de la masse  $m_{tot1}$ , calculer la force du poids et l'entrer comme charge  $L[N]$ :

 $m_{tot1}$ 

$$L = \boxed{\phantom{000000}} N$$

## Tableau 1

PHYWE

Marqueur n°.. :

gauche	droite	$F$ [N]	$l_1$ [cm]	$L \cdot l_1$ [Ncm]	$l_2$ [cm]	$F \cdot l_2$ [Ncm]
10	10					
8	10					
6	10					
4	10					
2	10					

(charge) (balance à ressort)

## Exercice 2

PHYWE

Calculez la force du poids à partir de la masse  $m_{tot2}$  et inscrivez-la comme charge  $L$  [N] :

$$m_{tot2} = 40 \text{ g}$$

$$L = \boxed{\phantom{00000}} \text{ N}$$

## Tableau 2

PHYWE

Marqueur n°.. :

gauche	droite	$F$ [N]	$l_1$ [cm]	$L \cdot l_1$ [Ncm]	$l_2$ [cm]	$F \cdot l_2$ [Ncm]
10	10					
10	8					
10	6					
10	4					
10	2					

(charge) (balance à ressort)

## Exercice 3

PHYWE

Comparez les produits (couples) entre eux. Que tirez-vous de cette comparaison ?

- Les produits ont toujours la même valeur.
- Les valeurs des produits ne correspondent pas.

Consultez le site

## Exercice 4

PHYWE

Quelle formule peut être utilisée pour décrire cette situation ?

$F_{charge} \cdot l_{charge} = F_{balance \ à \ ressort} \cdot l_{balance \ à \ ressort}$

$\frac{F_{charge}}{l_{charge}} = \frac{F_{balance \ à \ ressort}}{l_{balance \ à \ ressort}}$

$F_{charge} \cdot l_{charge} \neq F_{balance \ à \ ressort} \cdot l_{balance \ à \ ressort}$

Consultez le site

## Tableau 3

PHYWE

Charge $L$	Bras de charge $l_1$	Bras de force $l_2$	Force $F$
constante	plus petite	constante	
constant	constant	plus petit	
plus petite	constante	constante	

Examinez le tableau : comment change la force dans les conditions données ? Est-ce qu'elle augmente ou diminue ? Complétez le tableau.

## Exercice 5

PHYWE

En supposant qu'une charge  $m = 10 \text{ g}$  est suspendue sur le côté gauche du levier aux marques 4. Sur quels marquages faut-il placer une deuxième charge avec  $m = 20 \text{ g}$  sur le côté droit du levier pour le maintenir horizontal ?

- Au point 6.
- Au marqueur 2.
- Au marqueur 4.

[✔ Consultez le site](#)

## Exercice 6

PHYWE

Le couple est défini comme le produit "force multipliée par le bras de levier".

Dans quelles conditions le levier reste-t-il en position horizontale ?

- Lorsque les deux côtés du levier appliquent un couple égal.
- Lorsqu'un moment plus important agit sur le côté gauche du levier.
- Lorsqu'un couple plus important est appliqué sur le côté droit du levier.

[✔ Consultez le site](#)

## Exercice 7

PHYWE

Supposons qu'un côté du levier soit chargé de plusieurs charges  $L_{11}$ ,  $L_{12}$ , ... sur différents bras de charge  $l_{11}$ ,  $l_{12}$ , ...

Quelle est la force nécessaire  $L_2$  sur le bras de force  $l_2$  du côté opposé pour compenser cela ?

$L_2 = (L_{11} \cdot l_{11} + L_{12} \cdot l_{12} + \dots) / l_2$

$L_2 = (L_{11} \cdot l_{11} + L_{12} \cdot l_{12} + \dots) \cdot l_2$

Consultez le site

Diapositive	Score/Total
Diapositive 21: Comparaison des produits	0/1
Diapositive 22: Formule	0/1
Diapositive 24: Comprendre les leviers	0/1
Diapositive 25: Loi sur l'effet de levier	0/1
Diapositive 26: Chargement multiple	0/1

Montant total  0/5

 Solutions

 Répéter

 Exportation de texte