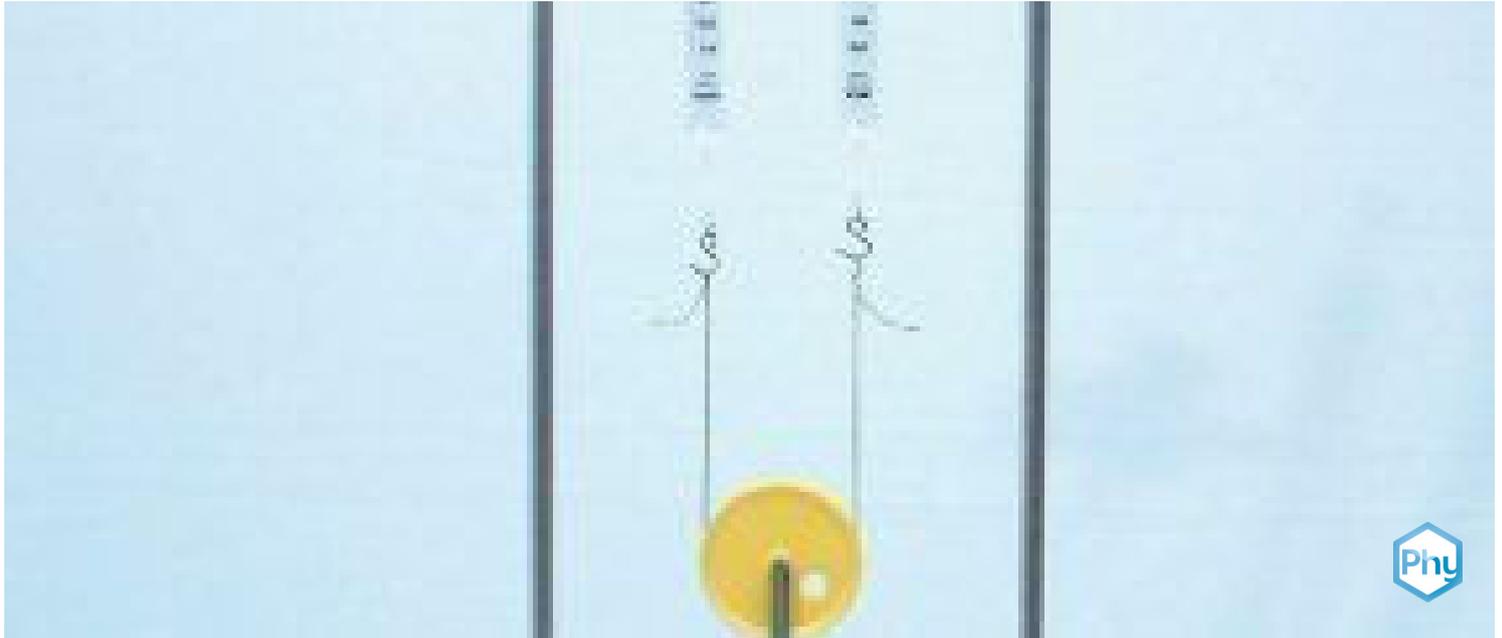


# Forces et mouvements sur une poulie mobile



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/5f98531c6ae0120003453016>

PHYWE



## Informations pour les enseignants

### Application

PHYWE



Montage d'expérience pour déterminer la force exercée sur une poulie mobile

Dans cette expérience, les forces agissant sur une corde posée autour d'une poulie seront équilibrées.

Ce phénomène est basé sur le fait que les forces dans une corde sont égales aux deux extrémités lorsque la corde est tendue sur une poulie sans frottement. Étant donné que les forces causées par le frottement sont minimales dans le contexte de cette expérience, la poulie peut ici être considérée comme quasi dépourvue frottement.

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

PHYWE

### Connaissances

#### préalables



Les élèves doivent disposer d'une compréhension élémentaire des forces et être capables de déterminer le poids de force d'un corps à l'aide d'un appareil de mesure de la force des ressorts. Idéalement, les élèves devraient déjà avoir une compréhension de base des forces et des façons de se déplacer sur une poulie mobile.

#### Principe



La force de frottement agissant entre la corde et la poulie  $F_R$  est réduite à zéro dans le cadre de cette expérience.

Par conséquent, la somme des forces agissant dans une direction verticale  $F_y$  prend la valeur de zéro.

$$\Sigma F_y = 0$$

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

PHYWE

### Objectif



Les élèves doivent découvrir quelles forces agissent sur une poulie mobile et comment ces forces sont liées aux distances résultantes.

### Exercices



1. Dans un contexte où la poulie sera chargée par différentes masses, les forces agissant sur une poulie mobile et s'appliquant aux deux suspensions seront à déterminer.
2. Le point d'application de la force (le trajet de la force) devra être modifié et l'effet sur la charge (le trajet de la charge) devra faire l'objet d'une analyse. À partir des valeurs mesurées, il faudra déduire les relations qui s'appliquent à une poulie mobile.

## Consignes de sécurité

PHYWE



Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



## Informations pour les étudiants

## Motivation

PHYWE



Grue avec poulie

Les systèmes de roulement sont souvent utilisés partout où il faut soulever de lourdes charges. Cela vient du fait que les cordes auxquelles la charge est attachée ne peuvent souvent porter qu'une certaine charge faible, afin de rester suffisamment souples pour être enroulées sur un treuil.

À travers la déviation dans différentes poulies fixes et mobiles (par exemple dans une grue avec poulie), la charge est répartie sur plusieurs sections de la corde. Par conséquent, le levage prend généralement plus de temps, car les mouvements de la corde deviennent plus longs même si cette dernière peut être tirée avec moins de force.

Grâce à cette expérience, tu pourras découvrir ce que sont les forces à l'œuvre et leurs mouvements dans un système de poulie mobile.

## Exercices

PHYWE



- Dans le cas d'une poulie libre, tu rechercheras les forces s'appliquant sur les deux suspensions lorsque tu charges la poulie avec différentes masses.
- Tu varieras également le point d'application de la force afin d'en examiner l'effet sur la charge. Tu découvriras ainsi les relations qui s'appliquent à une poulie mobile.

## 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	3
3	Tige de support en acier inox, avec trou, l=100 mm	02036-01	2
4	Noix double	02043-00	2
5	Porte-poids pour poids à fente, 10 g	02204-00	1
6	Poids à fente, 10 g, noir	02205-01	4
7	Poids à fente, 50 g, noir	02206-01	1
8	Poulie mobile, d 65mm, avec crochet	02262-00	1
9	Dynamomètre transparent, 1 N / 0,01 N	03065-02	1
10	Dynamomètre transparent, 2 N / 0,02 N	03065-03	1
11	Support pour dynamomètre transparent	03065-20	2
12	Mètre-ruban, l = 2 m	09936-00	1
13	Fil de pêche, d = 0.7 mm, l = 20 m	02089-00	1

## Matériel supplémentaire

PHYWE

<u>Position</u>	<u>Matériel</u>	<u>Quantité</u>
-----------------	-----------------	-----------------

1	Ciseaux	1
---	---------	---

## Montage (1/3)

PHYWE

Tout d'abord, visse ensemble les tiges de support pour en former de plus longues.

Relie les deux moitiés du trépied avec une longue tige de support puis serre les leviers de verrouillage.



## Montage (2/3)

PHYWE

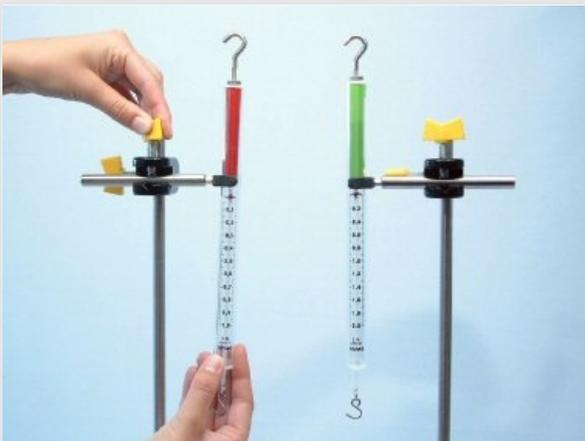
Insère les deux tiges de support restantes dans chacune des bases du trépied et fixe-les.

Insère les deux supports pour dynamomètre dans les tiges de support percées et de 100 mm.



## Montage (3/3)

PHYWE



Fixation et réglage du dynamomètre

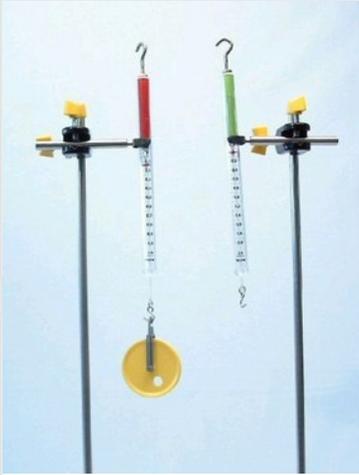
Fixe les doubles douilles aux deux tiges de support verticales à leurs extrémités supérieures puis insère les courtes tiges associées aux supports pour dynamomètres dans les doubles douilles.

Maintenant, fixe les deux dynamomètres et règle-les à zéro à l'aide des vis.

Prépare un morceau de fil de pêche d'environ 35 cm de long avant de nouer une boucle à chaque extrémité.

## Mise en œuvre (1/3)

PHYWE



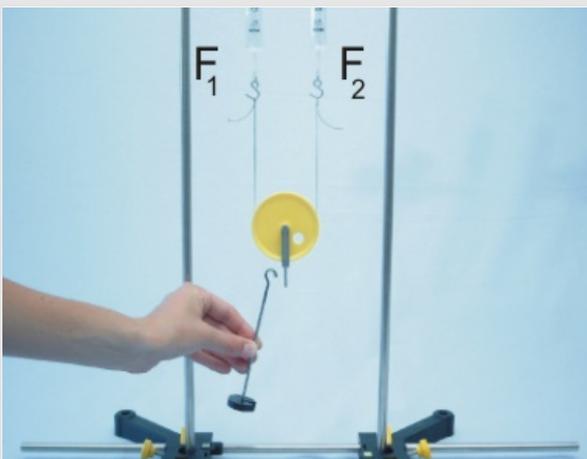
Détermination de la force  $F_G$  de la poulie

- Détermine la force de poids  $F_G$  de la poulie à l'aide du dynamomètre 1 N et note la valeur.
- Connecte les deux dynamomètre à travers le fil de pêche puis accroche la poulie mobile dans la boucle.



## Mise en œuvre (2/3)

PHYWE

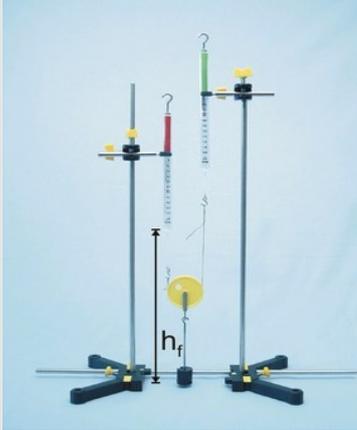


Détermination de  $F_1$  et  $F_2$

- Fixe la plaque de poids au crochet de la poulie.
- Charge successivement la poulie avec des poids, de sorte que la masse totale corresponde aux masses indiquées dans le tableau 1  $m$  puis mesure les forces  $F_1$  et  $F_2$ .
  - $m_{ges} = 20g, 40g, 60g, 80g, 100g$
- Inscris les résultats de tes mesures dans le tableau.

## Mise en œuvre (3/3)

PHYWE



Variation de la position du dynamomètre et de la trajectoire de charge

- Désormais, fixe le dynamomètre 1 N de manière à ce que la charge soit juste au-dessus de la table et charge la poulie avec une masse totale  $m = 100 \text{ g}$ . Enfin, prend une nouvelle fois connaissance de l'affichage des dynamomètres  $F_1$  et  $F_2$ .
- Mesure la hauteur  $h_f$  du dynamomètre 1 N au-dessus de la surface de la table (la hauteur  $h_l$  de la charge au-dessus de la surface de la table est 0).
- Tire progressivement le dynamomètre 1 N vers le haut, de sorte que la charge soit soulevée d'environ 2 cm à la fois.
- Pour chaque position de la charge, lire sa hauteur  $h_l$  au-dessus de la surface de la table et la hauteur  $h_f$  du dynamomètre 1 N. À chaque étape, observe les valeurs mesurées pour  $F_1$  et  $F_2$ . Saisis toutes les valeurs mesurées dans le tableau 2 du protocole.

PHYWE

## Protocole



## Tableau 1

PHYWE

Retranscris tes valeurs mesurées dans le tableau.

$m$  [g] |  $F_1$  [N]  $F_2$  [N]  $F_G$  [N]  $F_1 + F_2$  [N]

20				
40				
60				
80				
100				

$$F_{G,Poulie} = N \quad \boxed{\phantom{000}}$$

Calcule  $F_G$  selon la formule

$$F_G = m \cdot g + F_{G,Rolle}$$

avec :  $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

Calcule en outre la somme de  $F_1$  et  $F_2$ .

Ajoute les valeurs calculées dans le tableau.

## Tableau 2

PHYWE

Retranscris tes valeurs mesurées dans le tableau et calcule les trajectoires de charge  $s_l$  et  $s_f$  à partir de la différence de hauteur jusqu'à la position de départ pour la charge et la force avant de compléter

Reporte ici à nouveau la valeur des deux dynamomètres et la valeur de  $F_G$  pour  $m_{ges} = 100 g$

$$F_1 = N$$

$$F_2 = N$$

$$F_G = N$$


$h_l$  [cm] |  $h_f$  [cm]  $s_l$  [cm]  $s_f$  [cm]

0			
2			
4			
6			
8			
10			

## Tableau 3

PHYWE

Représente le produit des calculs  $F_G \cdot s_l$  et  $F_f \cdot s_f$ . Saisis ces résultats dans le tableau.

$h_l$ [cm]	$F_G \cdot s_l$ [Ncm]	$F_f \cdot s_f$ [Ncm]
2		
4		
6		
8		
10		

La relation suivante est admise :

$$F_f = F_1 = F_2$$

## Tâche 1

PHYWE

Compare cette somme  $F_1 + F_2$  avec la force de poids  $F_G$  qui disposent d'une masse et d'une poulie. Laquelle de ces affirmations est correcte ?

$F_1 + F_2 > F_G$

$F_1 + F_2 = F_G$

$F_1 + F_2 < F_G$

 Consultez le site

## Tâche 2

PHYWE



Montage de l'expérience

Quelle relation peux-tu observer au regard des produits calculés ?

$charge \cdot trajectoire_{decharge} > force \cdot trajectoire_{deforce}$

$charge \cdot trajectoire_{decharge} = force \cdot trajectoire_{deforce}$

$charge \cdot trajectoire_{decharge} < force \cdot trajectoire_{deforce}$

Consultez le site

## Tâche 3

PHYWE



Montage de l'expérience

Quelle est la relation entre la trajectoire de charge  $s_l$  et la trajectoire de force  $s_f$  ?

$s_f = s_l$

$s_l = 2 \cdot s_f$

$s_f = 2 \cdot s_l$

Consultez le site

## Tâche 4

PHYWE



Montage de l'expérience

Quelle est la relation correcte entre les forces  $F_f$  et  $F_G$  ?

$F_f = F_G$

$F_G = 2 \cdot F_f$

$F_f = 2 \cdot F_G$

[Consultez le site](#)

Diapositive

Score/Total

Diapositive 21: Comparaison des forces

0/1

Diapositive 22: Comparaison des produits

0/1

Diapositive 23: relation entre  $\backslash(s_{\backslash})$  et  $\backslash(s_{\backslash}f)$ 

0/1

Diapositive 24: relation entre  $\backslash(F_{\backslash}f)$  et  $\backslash(F_{\backslash}G)$ 

0/1

Montant total

0/4

[Solutions](#)[Répéter](#)[Exportation de texte](#)