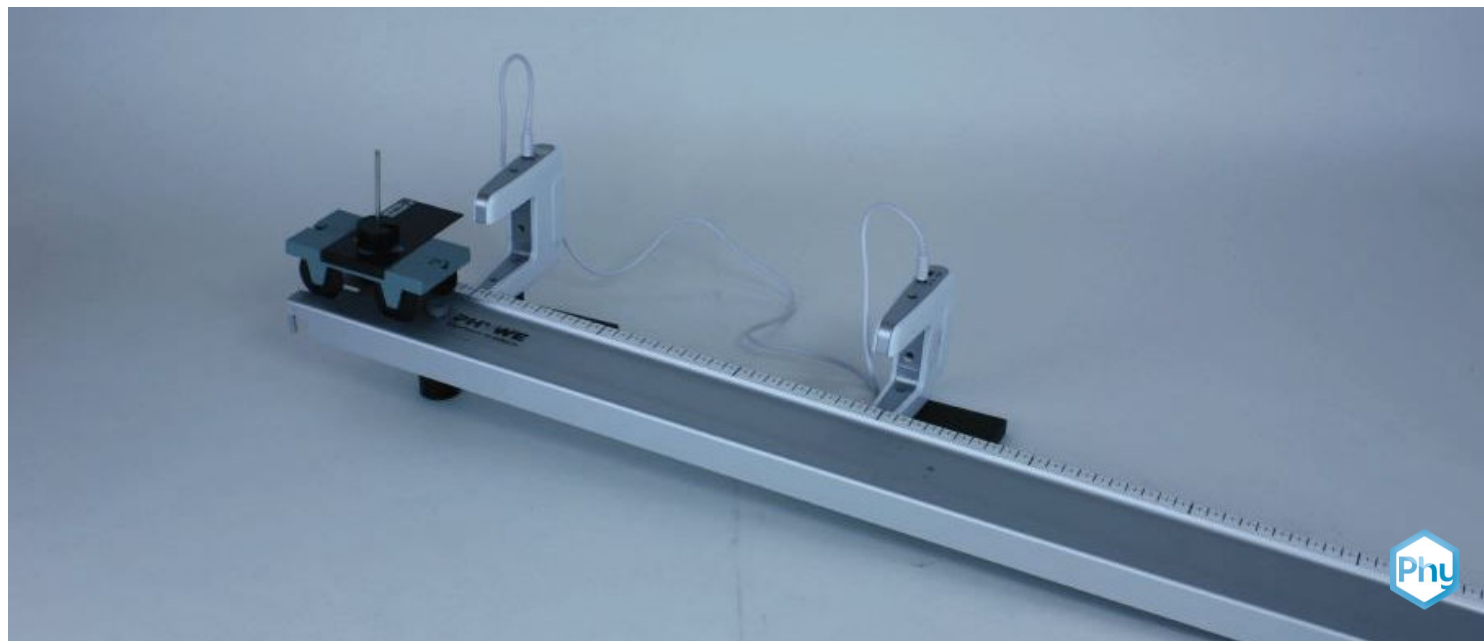


Vitesse instantanée et moyenne avec Cobra SMARTsense



Physique

Mécanique

Dynamique et mouvement



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/60814ad079956e0003cefe95>

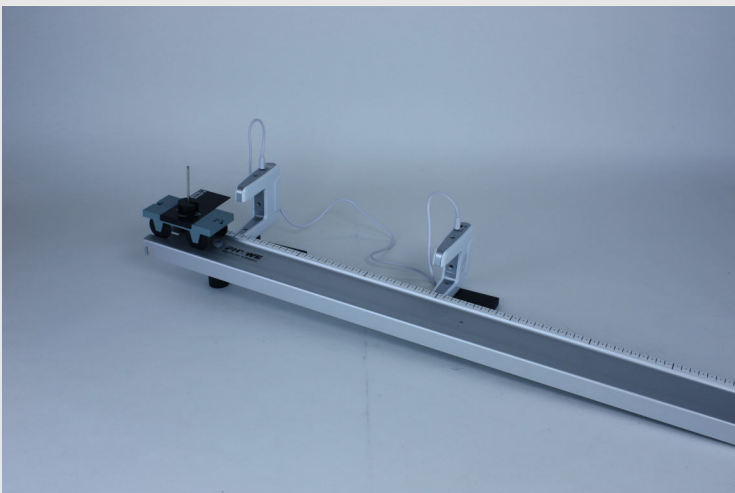
PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Montage d'expérience

L'utilisation de barrages optiques permet de déterminer à la fois la vitesse instantanée et la vitesse moyenne.

Cette technologie est utilisée, entre autres, dans la surveillance du trafic. Ici, par exemple, la vitesse des usagers de la route peut être déterminée en utilisant la différence de temps de parcours des ondes radar ou des impulsions lumineuses transmises. Pour une mise à l'échelle correcte, il existe souvent des marquages normalisés sur la route.

Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

Connaissances préalables



Les élèves doivent connaître le mode de fonctionnement d'une barrière optique.

Principe



Un corps subit une accélération constante sur une trajectoire inclinée en raison de la composante de la gravité qui agit sur lui parallèlement à la trajectoire. Par conséquent, les lois du mouvement s'appliquent à un mouvement uniformément accéléré.

Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

Objectif



Dans cette expérience, les élèves étudieront quantitativement les différences entre mouvements uniformes et non uniformes. Plus précisément, la vitesse moyenne $v = \Delta s / \Delta t$ de la vitesse instantanée $v = \dot{s}$ devra être délimitée.

Exercices



1. Détermination de la vitesse moyenne : mesure du temps mis par le chariot expérimental pour parcourir une distance donnée en utilisant deux barrières optiques au début et à la fin de cette distance.
2. Déterminer la vitesse instantanée : mesurer le temps que met l'ouverture du chariot expérimental pour franchir la barrière optique après une telle distance.

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



Dispositif de mesure pour le contrôle radar

Les mouvements quotidiens étant particulièrement non uniformes, il est important de distinguer les vitesses dites instantanées et moyennes. Dans le trafic routier, les vitesses instantanées sont généralement déterminées à l'aide de radars en tant que vitesses moyennes sur de très courtes périodes. Plus ce laps de temps est long, plus la vitesse moyenne peut s'écarter des vitesses instantanées intermédiaires.

Dans cette expérience, tu découvriras la différence entre ces deux quantités en utilisant deux barrages optiques dans différents modes de mesure.

Exercices



1. Mesure le temps mis par le chariot expérimental pour parcourir une certaine distance en utilisant deux barrages optiques au début et à la fin de cette distance. Calcule la vitesse moyenne à partir du temps mesuré entre l'interruption d'un et le début d'un autre barrage optique et de la longueur de la voie.
2. Mesure le temps nécessaire au diaphragme du chariot expérimental pour passer la barrage optique après une telle distance. Calcule approximativement la vitesse instantanée avec ce temps d'ombrage du barrage optique et la largeur de l'ouverture.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense - barrière photoélectrique, 0 ... ∞ s, 2 unidades (Bluetooth)	12909-00	1
2	Chariot	11060-00	1
3	Plaque à ombre pour chariot	11060-10	1
4	Poids à fente, 50 g, noir	02206-01	3
5	Cheville de support	03949-00	1
6	Rail, l = 900 mm	11606-00	1
7	Règle graduée, l 500mm, autocollante	03005-00	2
8	Plaque d'adaptateur pour barrière optique compacte	11207-22	2
9	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Matériel

PHYWE

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense - barrière photoélectrique, 0 ... ∞ s, 2 unidades (Bluetooth)	12909-00	1
2	Chariot	11060-00	1
3	Plaque à ombre pour chariot	11060-10	1
4	Poids à fente, 50 g, noir	02206-01	3
5	Cheville de support	03949-00	1
6	Rail, l = 900 mm	11606-00	1
7	Règle graduée, l 500mm, autocollante	03005-00	2
8	Plaque d'adaptateur pour barrière optique compacte	11207-22	2
9	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Montage (1/4)

PHYWE

Pour les mesures effectuées avec les **Capteurs Cobra SMARTsense** l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. Celle-ci peut être téléchargée gratuitement à partir de l'app store approprié (voir ci-dessous pour les codes QR). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que sur votre appareil (smartphone, tablette ou ordinateur de bureau) **Bluetooth** est bien **activé**.



iOS



Android

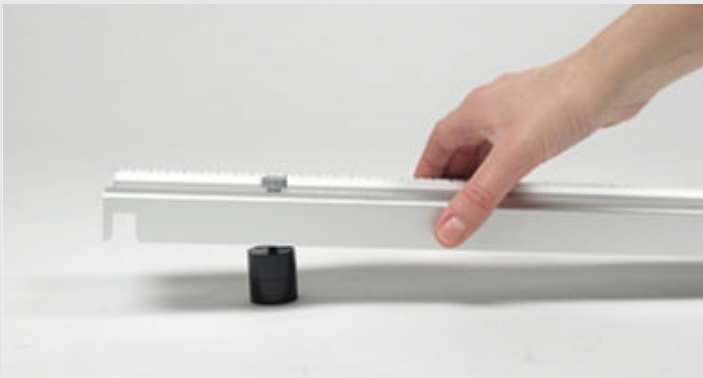


Fenêtres

Montage (2/4)

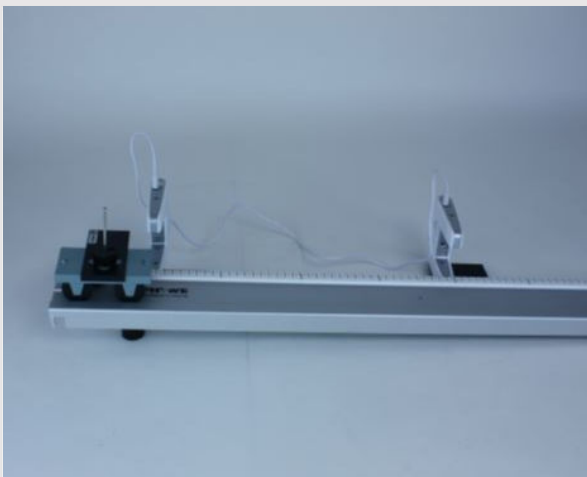
PHYWE

Pour incliner le rail, visse son pied réglable au maximum vers le bas puis place-le sur deux poids à fente de 50 g empilés. Fixe ensuite l'écran d'ombrage au chariot expérimental à l'aide du boulon de retenue et alourdis le tout avec un poids à fente de 50 g.



Montage (3/4)

PHYWE



Montage d'expérience avec chariot expérimental

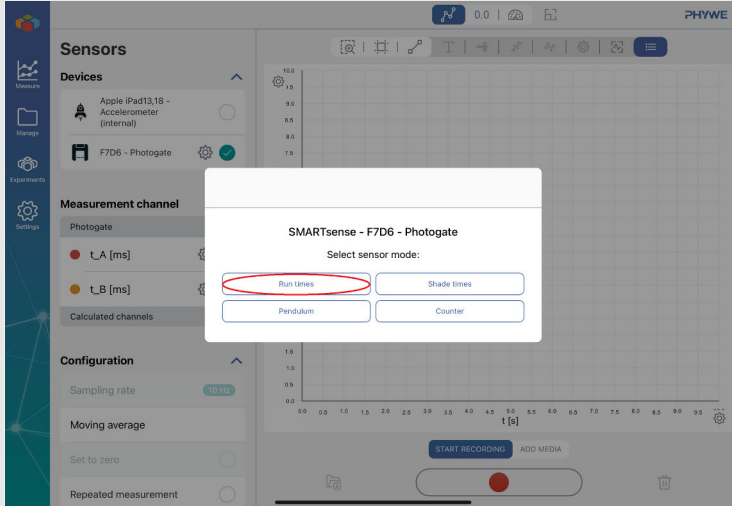
Positionne le chariot de manière à ce que l'extrémité du chariot soit au même niveau que l'extrémité du rail. Positionne le premier barrage optique de manière à ce que l'écran sur le chariot l'interrompe dès que le chariot est relâché.

Positionne le deuxième barrage optique à 20 cm du premier.

Relie les barrages optiques en fourche avec les plaques d'adaptation et les entretoises de manière à ce que les barrages optiques puissent être facilement mis en place le long de la voie et que l'écran d'ombrage du chariot de mesure puisse circuler sans se heurter.

Montage (4/4)

PHYWE

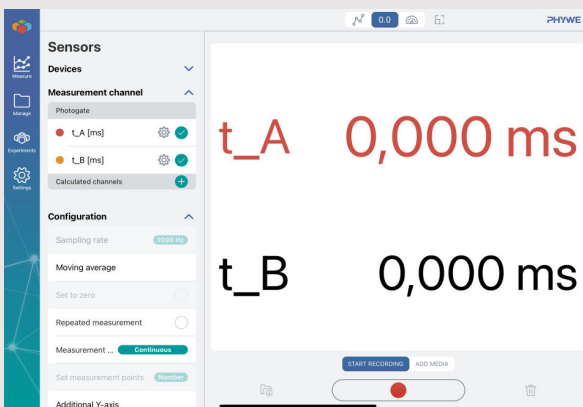


Assure-toi que le barrage optique marqué "B" est celui de derrière. Connecte ensuite les deux barrages avec le câble jack puis allume-les.

Sélectionne les barrages optiques dans la mesureAPP sous "Sensor" et sélectionne "Runtime" dans le menu qui apparaît. De cette façon, tu peux déterminer le temps qui s'écoule entre l'interruption du premier barrage optique et celle du deuxième.

Mise en œuvre (1/2)

PHYWE

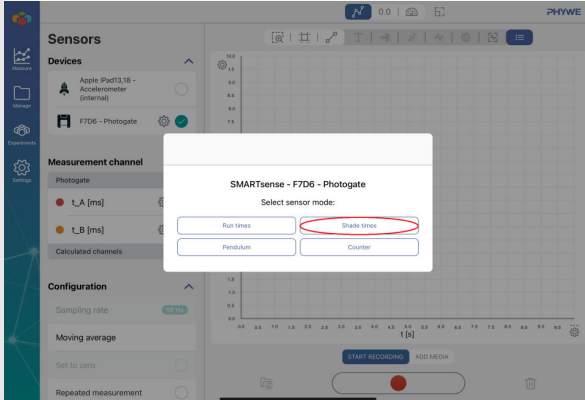


Affichage numérique de la valeur mesurée dans measureAPP

- Sélectionne l'affichage numérique de la valeur mesurée dans measureAPP. Le programme affiche alors les moments où les deux barrages optiques sont franchis après le démarrage de la mesure. À partir de cela, le temps dont le chariot a besoin pour parcourir la distance Δs entre les deux barrages optiques pourra être calculé.
- Lance la mesure pour $\Delta s = 20 \text{ cm}$ puis lâche la voiture sans la pousser. Calcule la différence entre les deux temps affichés et inscris la valeur dans le tableau 1 du protocole. Recommence la mesure pour les distances $\Delta s = 30, 50, 70 \text{ cm}$.

Mise en œuvre (2/2)

PHYWE



Changement de mode de mesure
dans mesureAPP

- Ôte maintenant le premier barrage optique de la voie, suffisamment loin pour qu'il ne soit pas interrompu par l'écran du chariot.
- Dans le menu "Paramètres", appuie sur "Mode" et sélectionne "Ombrage" pour ainsi changer le mode de sorte à ce que les barrages optiques mesurent maintenant le temps d'ombrage, à partir duquel tu pourras plus tard estimer la vitesse instantanée.
- Recommence la mesure pour toutes les positions du deuxième barrage optique de la première partie de l'expérience. Lance une nouvelle mesure à chaque fois avant de laisser le chariot rouler sur la voie. Entre les temps mesurés t également dans le tableau 1 du protocole.

PHYWE

Rapport

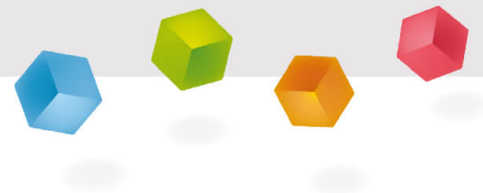


Tableau 1

PHYWE

Entrez les valeurs calculées pour les temps de parcours Δt et les temps d'ombrage t pour les distances correspondantes Δs dans le tableau. Calcule ensuite la vitesse moyenne $v_d = \Delta s / \Delta t$ et la vitesse instantanée $v_m = b / t$ avec la largeur d'ouverture $b = 5\text{ cm}$.

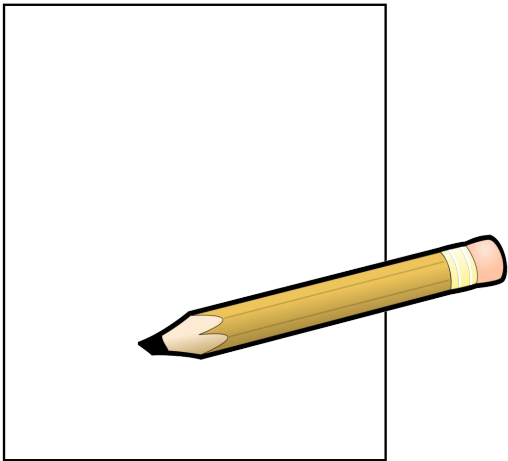
Distance Δs [cm]	Δt [s]	v_d [cm/s]	t [s]	v_m [cm/s]
20				
30				
50				
70				

Exercice 1

PHYWE

Prends maintenant une feuille de papier pour y dessiner un diagramme. Dans ce dernier, place les deux vitesses v_d et v_m (y) en fonction de la distance parcourue Δs (x axe).

Dessine les deux courbes dans un diagramme.



Exercice 2

PHYWE



Chariot expérimental

Comment se comportent les vitesses v_m les unes aux autres ?

- ☐ Les vitesses sont toutes les mêmes.
- ☐ Les vitesses diminuent avec l'augmentation de la distance.
- ☐ Les vitesses augmentent au fur et à mesure que la longueur de la distance augmente.

☒ Vérifiez

Exercice 3

PHYWE

Fais glisser les mots aux bons endroits.

La v_m est à la fin de la distance s toujours
 que la v_d sur la même distance.
Ainsi, la vitesse au cours de la distance.

Inutile : (adjectif), (nom).

 vitesse maximale plus faible vitesse instantanée vitesse moyenne plus élevée augmente☒ Vérifiez

Exercice 4

PHYWE



Chariot expérimental

Peut-on parler d'un mouvement uniforme pour ce cas ?

- ☐ Oui, il y a un mouvement uniforme car le chariot se déplace à une vitesse constante.
- ☐ Non, il n'y a pas de mouvement uniforme car le chariot est continuellement accéléré.

✓ Vérifiez