

# Comparaison du mouvement uniforme et non uniforme 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/607dae102934cc00036c4172>

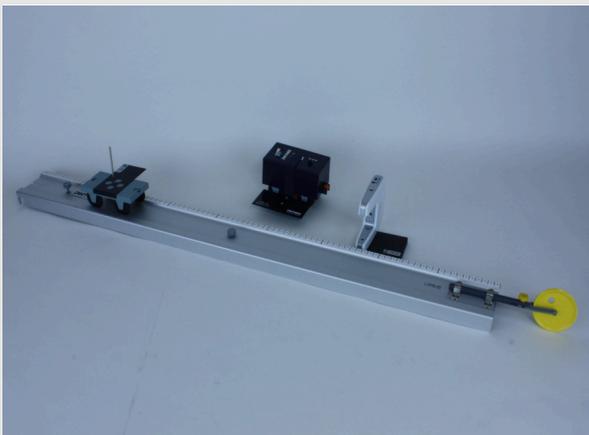
PHYWE



## Informations pour les enseignants

### Application

PHYWE



Montage d'expérience

Nous rencontrons le mouvement non-uniforme comme un cas général de mouvement dans de nombreux milieux de la vie quotidienne.

L'exemple le plus illustratif est probablement celui des véhicules modifiant leur vitesse pendant la conduite. La vitesse instantanée est généralement affichée dans le véhicule à l'aide d'un compteur de vitesse.

Pour qu'un mouvement non uniforme se produise, l'objet en question doit être accéléré. Cela signifie qu'une force doit agir. Dans le cas du véhicule, les facteurs essentiels de l'accélération sont le moment de rotation transmis par le moteur aux pneus, l'effet de freinage ou encore la résistance de l'air et le frottement des pneus sur la route.

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

PHYWE

### Connaissances

#### préalables



Les élèves doivent principalement savoir ce que signifie la vitesse et qu'elle est calculée comme un quotient de la distance et du temps.

#### Principe



Le chariot de mesure, alimenté par une batterie, se déplace sur la voie à une vitesse constante. Par conséquent, la vitesse est indépendante de l'espace et le mouvement est qualifié d'uniforme. Le chariot de mesure non motorisé est accéléré par la force de pesanteur sur une masse fixée, de sorte que la vitesse augmente avec l'espace. La vitesse est dépendante de l'espace et est donc qualifiée de non uniforme. En utilisant le temps d'ombrage et la longueur connue d'une ouverture, la vitesse peut être mesurée avec un barrage optique.

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

PHYWE

### Objectif



Dans cette expérience, les élèves doivent prendre conscience que le cas général du mouvement d'un corps n'est pas un mouvement uniforme, mais plutôt un mouvement non uniforme. De manière assez inconsciente, les élèves sont sensibilisés à la vitesse instantanée et moyenne.

### Exercices



1. Un véhicule entraîné par un poids lié à une poulie de renvoi jusqu'au milieu de la voie et sans moteur propre se déplace sur la chaussée. Les élèves déterminent la vitesse pour différentes positions avec le barrage optique.
2. Un chariot de mesure doté d'une batterie se déplace à une vitesse constante sur la voie. Les élèves déterminent à nouveau la vitesse pour différentes positions avec le barrage optique.

## Consignes de sécurité

PHYWE



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

PHYWE

## Informations pour les étudiants



## Motivation

PHYWE



Compteur de vitesse d'un véhicule

Le mouvement non-uniforme se retrouve partout dans la vie quotidienne. Pense, par exemple, à la vitesse d'une voiture dans la circulation urbaine. L'accélération et le freinage constants permettent aux usagers d'adapter leur vitesse aux conditions de circulation données (feux de signalisation, passages piétons, autres usagers de la route, tracé de la route, etc.) Cela signifie que l'on avance parfois plus vite et parfois plus lentement. En d'autres termes, un mouvement non uniforme est réalisé.

La vitesse instantanée respective est généralement déterminée électroniquement. Dans cette expérience, tu apprends à déterminer la vitesse instantanée d'un mouvement non uniforme.

## Exercices

PHYWE



1. Utilise le chariot de mesure sans moteur propre puis accélère-le jusqu'au milieu de la voie à l'aide d'une masse fixée. Détermine la vitesse à différentes positions le long de la chaussée en mesurant les temps d'ombrage de l'ouverture à l'aide du barrage optique.
2. Utilise ensuite le chariot de mesure à moteur électrique alimenté par batterie puis laisse-le avancer sur la voie à une vitesse constante. Comme précédemment, détermine les vitesses à différentes positions le long de la chaussée en mesurant les temps d'ombrage de l'ouverture à l'aide du barrage optique.

## Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense - barrière photoélectrique, 0 ... ∞ s, 2 unidades (Bluetooth)	12909-00	1
2	Rail, l = 900 mm	11606-00	1
3	Règle graduée, l 500mm, autocollante	03005-00	2
4	Chariot automoteur	11061-00	1
5	Plaque à ombre pour chariot à moteur	11061-03	1
6	Chariot	11060-00	1
7	Plaque à ombre pour chariot	11060-10	1
8	Cheville de support	03949-00	1
9	Fil de soie, l = 200 m	02412-00	1
10	Porte-poids 1 g	02407-00	1
11	Poids à fente, 1 g, poli	03916-00	4
12	Poulie mobile, d 65mm, avec crochet	02262-00	1
13	Tige pour poulie	02263-00	1
14	Plaque d'adaptateur pour barrière optique compacte	11207-22	1
15	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

## Montage (1/7)

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



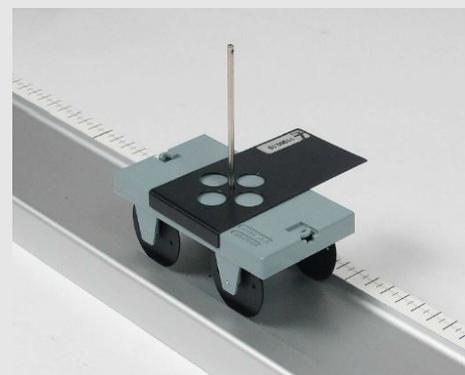
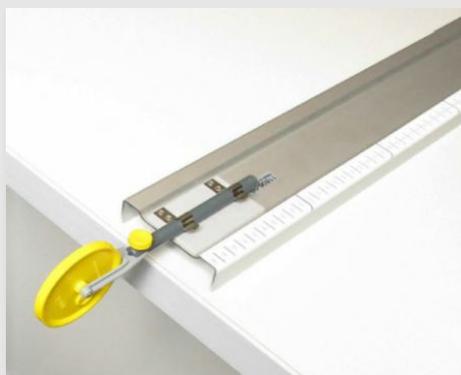
Fenêtres

## Montage (2/7)

PHYWE

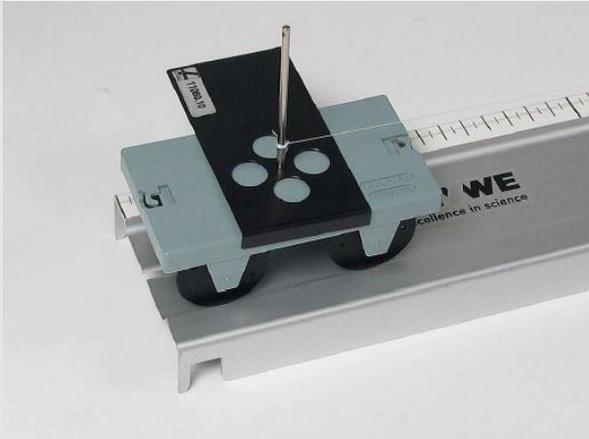
Connecte la poulie à la poignée, puis fais glisser avec précaution la poignée sous les supports à l'extrémité du rail. Pour ce faire, soulève légèrement les clips de retenue avec tes doigts. Place le rail à l'extrémité de la table de manière à ce que la poulie puisse tourner librement.

Prends le chariot de mesure sans moteur pour y fixer le boulon de retenue et la grille d'ombrage.



## Montage (3/7)

PHYWE



Chariot avec écran d'ombrage sur la chaussée

Place la voiture au milieu de la voie.

Attache une extrémité de la soie à coudre à la plaque de poids.

Enroule le fil autour de la poulie.

Attache l'autre extrémité du fil au boulon de retenue, en choisissant la longueur du fil de façon à ce que la plaque de poids arrive droit sur le sol lorsque le chariot est au milieu de la piste.

## Montage (4/7)

PHYWE



Le chariot de mesure est tiré sur le rail

Pousse le chariot au début de la voie de manière à ce qu'il soit à son même niveau. Laisse maintenant le chariot tiré par la plaque de poids rouler sans heurter cette dernière. Assure-toi que le fil passe toujours autour de la poulie et que celle-ci puisse tourner librement.

La voiture devrait rouler jusqu'au bout de la voie, mais les poids ne la tirent que jusqu'au milieu de la voie. Tu devras donc probablement placer des poids supplémentaires de 1 g (1 à 3 pièces) sur la plaque de poids pour donner à la voiture suffisamment d'élan. Cependant, ne place pas plus de poids que nécessaire sur la plaque de poids afin d'obtenir de bons résultats de mesure.

## Montage (5/7)

PHYWE

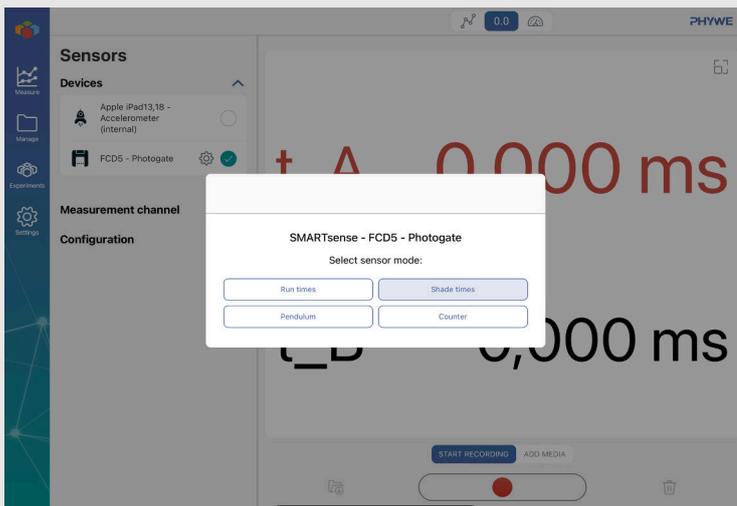


Connecter la plaque d'adaptation  
et le barrage optique

Raccorde le barrage optique en fourche A à la plaque d'adaptation de manière à pouvoir la positionner facilement sur le bord du rail et à ce que l'écran du chariot puisse passer à travers le barrage optique sans le heurter.

## Montage (6/7)

PHYWE



Allume le barrage optique puis sélectionne-le dans measureAPP sous l'onglet "Capteur".

Dans le menu qui apparaît, sélectionne l'option "Temps d'ombrage". Dans ce cadre, on mesure le temps d'occultation du barrage optique, c'est-à-dire la durée pendant laquelle l'obturateur interrompt le faisceau lumineux lorsqu'il traverse le barrage.

Sélectionne ensuite l'écran numérique pour afficher les valeurs mesurées.

## Montage (7/7)

PHYWE



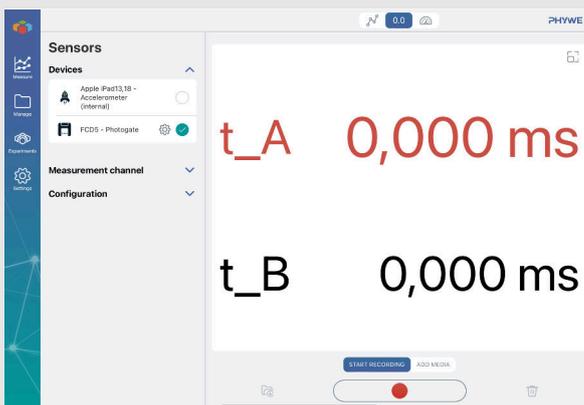
Chariot de mesure motorisé

Enfin, prends le chariot de mesure fonctionnant sur batterie, fixe l'écran d'ombrage correspondant puis place le chariot sur la table à côté de la chaussée.

Règle le curseur de vitesse sur la vitesse la plus basse (côté gauche) comme indiqué sur l'illustration.

## Mise en œuvre (1/2)

PHYWE

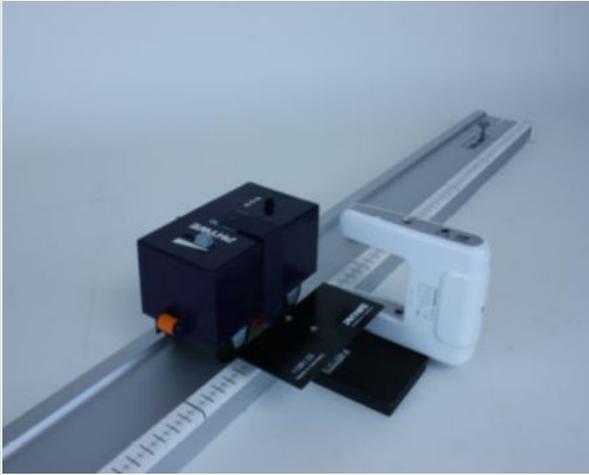


Affichage des valeurs numériques mesurées dans measureAPP

- Positionne le barrage optique au repère de 15 cm et pousse le chariot de mesure jusqu'au début du rail. Lance la mesure dans measureAPP puis relâche le chariot de mesure sans le pousser.
- Relève le temps de mesure. Inscris dans le tableau 1 du protocole la valeur arrondie à deux décimales.
- Répète la mesure pour des positions de barrage optique de 30 cm, 45 cm, 55 cm, 65 cm et 75 cm.
- Remarque : Avant chaque démarrage du chariot, assure-toi que le fil passe autour de la poulie et qu'elle puisse tourner librement. Veille également à ce que le chariot de mesure soit toujours en accord avec le bord de la chaussée lorsque tu le fais rouler.

## Mise en œuvre (2/2)

PHYWE



Chariot de mesure alimenté par batterie sur la chaussée

- Remplace maintenant le chariot de mesure sans moteur propre par celui alimenté par batterie.
- Place-le aussi au début du rail puis installe le barrage optique à la marque de 20 cm pour commencer.
- Reitere une mesure dans la mesureAPP et démarre le chariot à l'aide du curseur de direction.
- Répète l'expérience pour des positions de barrage optique de 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm et 70 cm.
- Inscris toutes les valeurs mesurées dans le tableau 2 du protocole comme précédemment.

PHYWE

## Rapport



## Tableau 1

PHYWE

Inscris ici les temps d'ombrage  $\Delta t$  pour le chariot de mesure sans moteur tiré par le poids. Calcule à partir de ces derniers, avec la longueur de l'ouverture d'ombrage de  $\Delta s = 5 \text{ cm}$ , les vitesses de conduite correspondantes  $v = \Delta s / \Delta t$ .

Position  $x$  [cm] : 15      30      45      55      65      75

$\Delta t$ [s]						
$v$ [cm/s]						

## Tableau 2

PHYWE

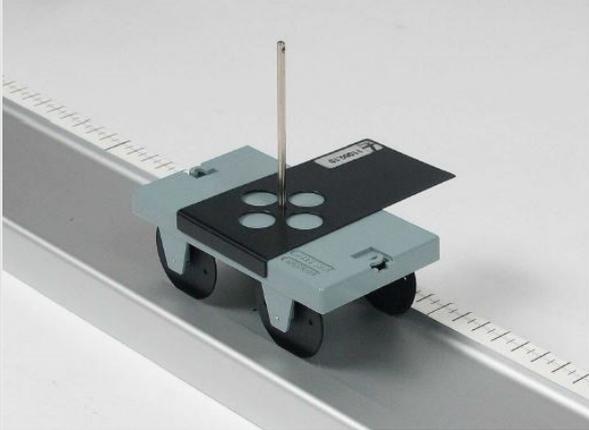
Inscris ici les temps d'ombrage  $\Delta t$  pour le chariot de mesure fonctionnant sur batterie. Calcule à partir de tes résultats, avec la largeur de l'ouverture d'ombrage de  $\Delta s = 10 \text{ cm}$ , à nouveau les vitesses de conduite correspondantes  $v = \Delta s / \Delta t$ .

Position  $x$  [cm] : 20      30      40      50      60      70

$\Delta t$ [s]						
$v$ [cm/s]						

## Exercice 1

PHYWE



Chariot de mesure sans moteur propre

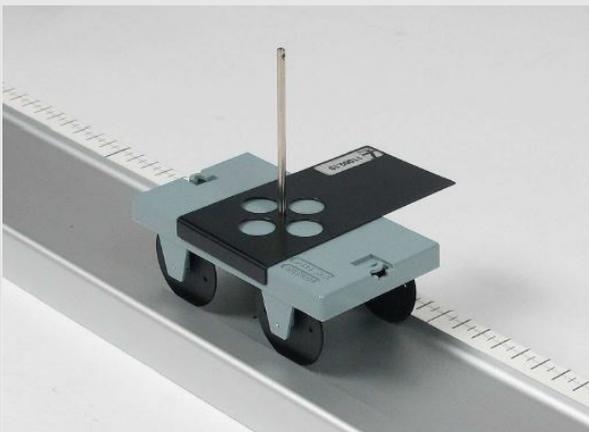
Laquelle des affirmations suivantes peux-tu confirmer sur la base de tes valeurs mesurées ?

- Plus le temps d'ombrage  $\Delta t$  court, plus la vitesse  $v$  est élevée.
- Il n'y a pas de corrélation directe entre le temps d'ombrage  $\Delta t$  et la vitesse  $v$ .
- Plus le temps d'ombrage  $\Delta t$  est important, plus la vitesse  $v$  est élevée.

✓ Vérifiez

## Exercice 2

PHYWE



Chariot de mesure sans moteur propre

Fais glisser les mots aux bons endroits. Qu'as-tu observé ?

Au début, le chariot de mesure tiré par un poids va

jusqu'à ce qu'il atteigne sa vitesse  
 à peu près au milieu de la voie. A  
 partir de là, le rapport  $\Delta s / \Delta t$    
 continuellement à nouveau.

diminue

maximale

de plus en plus vite

✓ Vérifiez

## Exercice 3

PHYWE

Coche les affirmations correctes en tenant compte de tes valeurs mesurées !

- La vitesse du chariot sans moteur propre dépend de l'endroit où il se trouve.
- Le mouvement du chariot sans moteur propre peut encore être considéré comme uniforme.
- Le mouvement du chariot alimenté par batterie peut être considéré comme uniforme.
- La vitesse du chariot de mesure alimenté par batterie est presque constante sur toute la distance parcourue.
- Le mouvement du chariot sans moteur propre doit être considéré comme non uniforme.

✓ Vérifiez

Diapositive	Score/Total
Diapositive 22: l'impact de $\Delta t$ sur $v$	0/1
Diapositive 23: Observation de la première partie de l'expérience	0/3
Diapositive 24: Conclusions	0/4

Total  0/8

 Solutions

 Répéter

 Exporter le texte