

Mouvement et référentiel

TP de sciences physiques - niveau 2de

Enfin, une bille lâchée en haut d'une rampe semble accélérer, mais comment le prouver avec un téléphone et une règle ? Puis dans ce TP sur le mouvement, vous allez filmer une bille, repérer les instants de passage devant des repères réguliers, puis calculer des vitesses moyennes pour caractériser la nature du mouvement.

L'essentiel : Le mouvement d'un objet dépend du référentiel d'étude : un passager est immobile dans le train mais en mouvement par rapport au quai. Ce TP de physique-chimie Seconde sur « Mouvement et référentiel » suit une démarche expérimentale : objectif, matériel, consignes de sécurité, protocole, mesures à relever et questions d'analyse. Le corrigé est sur une page séparée ; fiche gratuite à imprimer en PDF.

Ensuite, ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur le mouvement

Déterminer la trajectoire d'une bille dans le référentiel du laboratoire, calculer ses vitesses moyennes sur des intervalles successifs et en déduire la nature de son mouvement.

Matériel

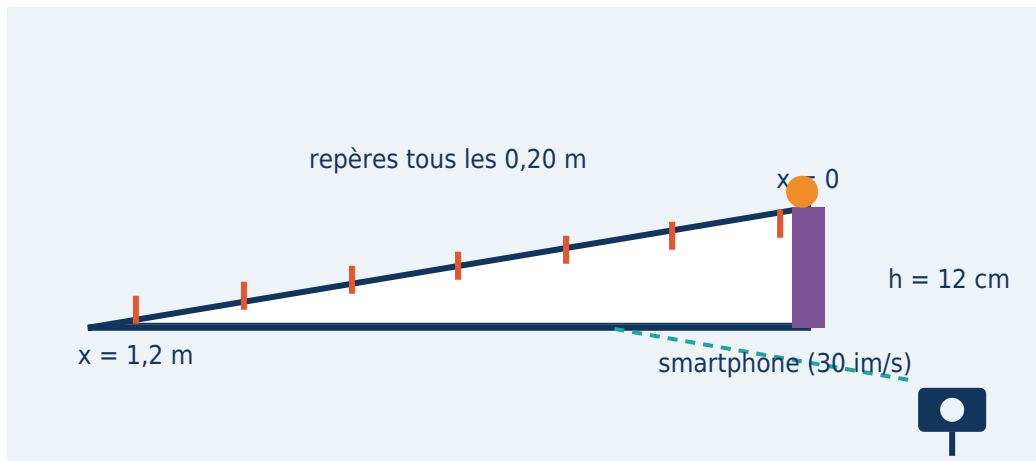
- Puis, une planche rectiligne de 1,20 m servant de rampe
- Des cales (livres) pour obtenir une hauteur de 12 cm
- Du ruban adhésif et un mètre ruban ou une règle de 1 m
- Ainsi, une bille d'acier ou de verre
- Par ailleurs, un smartphone sur pied filmant à 30 images par seconde, avec lecteur permettant de lire image par image
- De plus, un tableur ou une feuille de papier millimétré

Sécurité

SÉCURITÉ

Fixer la rampe pour qu'elle ne glisse pas. De plus, placer un butoir (livre) et une boîte à l'arrivée pour arrêter la bille. Ne pas rester debout sur le trajet de la bille, et ramasser immédiatement toute bille tombée au sol pour éviter de glisser.

Protocole

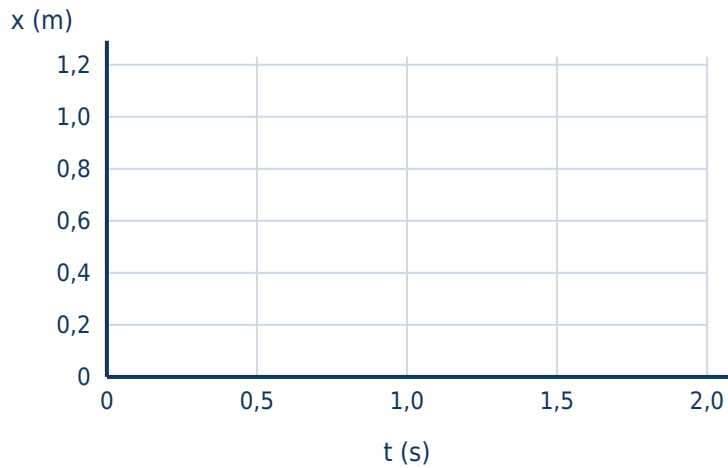


Rampe inclinée repérée tous les 0,20 m, bille lâchée en $x = 0$ et filmée de face.

1. Poser la planche sur les cales de façon à surélever une extrémité de 12 cm, et vérifier sa stabilité.
2. Coller sur la planche des repères de ruban tous les 0,20 m, de $x = 0$ (haut) à $x = 1,20$ m (bas), en mesurant avec soin.
3. Placer le smartphone sur pied, face à la rampe, de façon à voir tous les repères sans déformation.
4. Lancer l'enregistrement, puis lâcher la bille sans vitesse initiale du repère $x = 0$.
5. Arrêter l'enregistrement et recommencer deux fois pour vérifier la reproductibilité.
6. Lire la vidéo image par image : relever le numéro n de l'image où la bille passe devant chaque repère, en prenant $n = 0$ à l'image du lâcher.
7. Calculer les instants $t = n \div 30$ (en s) puis les vitesses moyennes entre repères successifs : $v = \Delta x \div \Delta t$.
8. Représenter la position x en fonction du temps t sur papier millimétré ou avec le tableur.

Mesures à relever

Repère x (m)	N° d'image n	Instant t (s)	Δx (m)	Δt (s)	v moyenne (m/s)
0,20	...	...	...	...	...
0,40	...	...	...	...	...
0,60	...	...	...	...	...
0,80	...	...	...	...	...
1,00	...	...	...	...	...
1,20	...	...	...	...	...



Repère à reproduire sur papier millimétré pour placer les points (t ; x).

Questions

1. Quel est le référentiel d'étude ? Quelle est la trajectoire de la bille dans ce référentiel ?
2. Compléter le tableau : calculer les instants t puis les vitesses moyennes sur chaque intervalle.
3. Comment évoluent les vitesses moyennes d'un intervalle au suivant ? En déduire la nature du mouvement.
4. Calculer la vitesse moyenne sur l'ensemble du parcours de 1,20 m.
5. Tracer x en fonction de t. L'allure de la courbe est-elle compatible avec la réponse à la question 3 ?
6. Pourquoi vaut-il mieux répéter la mesure trois fois et utiliser des intervalles de 0,20 m plutôt qu'un seul intervalle de 1,20 m ?
7. Quelles sont les principales sources d'incertitude de ce protocole ?

Pour aller plus loin

- Tracer x en fonction de t^2 : que remarque-t-on ?
- Changer la hauteur des cales (6 cm puis 18 cm) et comparer les vitesses moyennes obtenues.

Tout le chapitre « Description d'un mouvement et référentiels » en seconde

- Le cours : Description d'un mouvement et référentiels
- Les exercices : Description d'un mouvement et référentiels
- Le corrigé des exercices : Description d'un mouvement et référentiels
- Le corrigé du TP : Description d'un mouvement et référentiels
- Le QCM : Description d'un mouvement et référentiels
- Le contrôle : Description d'un mouvement et référentiels
- Le corrigé du contrôle : Description d'un mouvement et référentiels

Chapitre précédent : Synthèse d'espèces chimiques (TP)

Chapitre suivant : Le vecteur vitesse (TP)

Retrouve aussi tous les TP de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.