

Principe d'inertie

TP de sciences physiques - niveau 2de

Par ailleurs, un palet lancé sur une table à coussin d'air file sans ralentir, alors qu'un palet identique glissant directement sur la table s'arrête vite. Puis dans ce TP sur l'inertie, vous allez filmer les deux situations, pointer les positions, calculer les vitesses puis les variations de vitesse pour relier le mouvement aux forces.

L'essentiel : Le principe d'inertie énonce que si les forces appliquées à un système se compensent, son vecteur vitesse reste constant : le système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme dans un référentiel galiléen. Ce TP de physique-chimie Seconde sur « Principe d'inertie » 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.

De plus, 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 l'inertie

Déterminer, à partir d'un pointage vidéo, la nature du mouvement d'un mobile et vérifier le lien entre la variation du vecteur vitesse et les forces qui s'exercent sur lui.

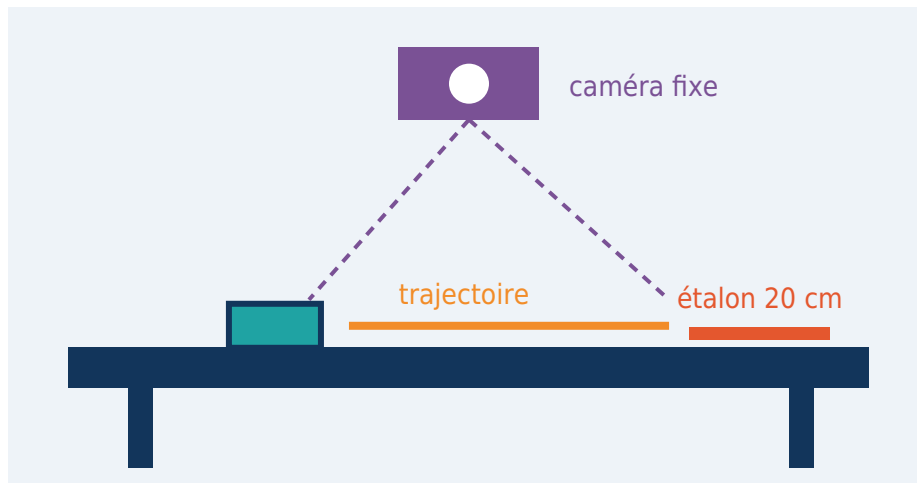
Matériel

- Donc, un palet autoporteur (ou mobile sur coussin d'air) et sa source d'air
- Enfin, une table plane horizontale lisse
- Ensuite, un smartphone ou une caméra fixés sur un support au-dessus de la table
- Puis, une règle graduée ou un étalon de longueur de 20 cm
- Ainsi, un logiciel de pointage vidéo (ou une impression des images)
- Par ailleurs, un tableur pour calculer les vitesses

SÉCURITÉ

Fixez la caméra solidement pour qu'elle ne tombe pas sur la table. Lancez le palet doucement pour qu'il ne tombe pas de la table, et gardez les mains hors de la trajectoire. De plus, rangez les câbles pour éviter de trébucher.

Protocole



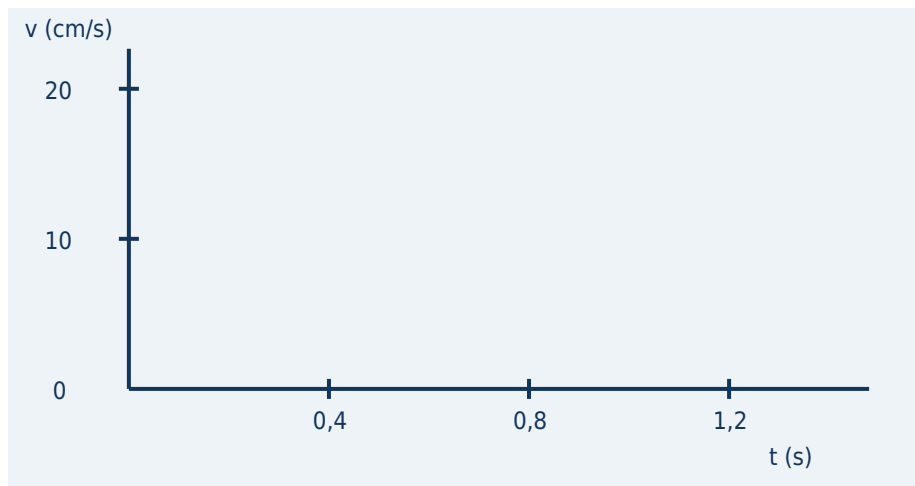
Montage : la caméra, fixe, filme la table vue de dessus avec un étalon de longueur.

1. Régler la table à l'horizontale (le palet posé immobile ne doit pas dériver).
2. Poser l'étalon de 20 cm dans le champ de la caméra, au même niveau que la trajectoire.
3. Lancer l'enregistrement vidéo, puis lancer le palet avec le coussin d'air allumé, sur environ 60 cm.
4. Recommencer avec le coussin d'air éteint (palet posé directement sur la table).
5. Pointer la position du centre du palet toutes les 0,20 s (une image sur n).
6. Mesurer l'abscisse x de chaque position avec l'étalon, et noter les valeurs dans le tableau.
7. Calculer pour chaque point la valeur de la vitesse $v_i = (x_{i+1} - x_{i-1}) \div (2\tau)$, avec $\tau = 0,20$ s.
8. Calculer $\Delta v_i = v_{i+1} - v_i$ et comparer les deux situations.

Mesures à relever

Point i	t (s)	x coussin d'air (cm)	x sans coussin (cm)	v coussin (cm/s)	v sans coussin (cm/s)
0	0,00			-	-
1	0,20				
2	0,40				
3	0,60				
4	0,80				
5	1,00				
6	1,20			-	-

Tracer ensuite, sur le repère ci-dessous, les points (t ; v) pour les deux situations.



Repère vierge à compléter avec les points expérimentaux.

Questions

1. Dresser le bilan des forces sur le palet avec et sans coussin d'air. Faire un schéma pour chaque cas.
2. Ensuite, les points avec coussin d'air sont-ils équidistants ? Que peut-on dire du mouvement ?
3. Par ailleurs, calculer les vitesses v_i dans les deux cas et compléter le tableau.
4. Puis calculer Δv_i entre deux points consécutifs, pour les deux situations.
5. Ensuite, représenter, sur un schéma, la somme des forces dans le cas sans coussin d'air. Puis justifier sa direction et son sens.
6. Quelle conclusion tirez-vous pour le principe d'inertie ?
7. Pourquoi le résultat avec coussin d'air n'est-il jamais parfaitement un mouvement rectiligne uniforme ? Citer deux sources d'erreur.

Pour aller plus loin

- Incliner légèrement la table : que devient le mouvement avec coussin d'air et pourquoi ?
- Estimer l'incertitude sur la vitesse en répétant le pointage trois fois.

Tout le chapitre « Le principe d'inertie » en seconde

- Le cours : Le principe d'inertie
- Les exercices : Le principe d'inertie
- Le corrigé des exercices : Le principe d'inertie
- Le corrigé du TP : Le principe d'inertie
- Le QCM : Le principe d'inertie
- Le contrôle : Le principe d'inertie

- Le corrigé du contrôle : Le principe d'inertie

Chapitre précédent : Modéliser une action par une force (TP)

Chapitre suivant : Signaux sonores et fréquence (TP)

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