

Activité 2 – Mesurer la vitesse d'un mobile

Manipulation réelle – 30 minutes indicatives – C2b, avec réinvestissement de C1

Nom : Classe : Date :

Repère professeur. Les nombres du corrigé sont un exemple fictif de calcul, à remplacer par les mesures réelles du binôme.

Capacités : C2b – Déterminer expérimentalement une vitesse moyenne lors d'un déplacement rectiligne ; C1 – Définir le point suivi et le référentiel.

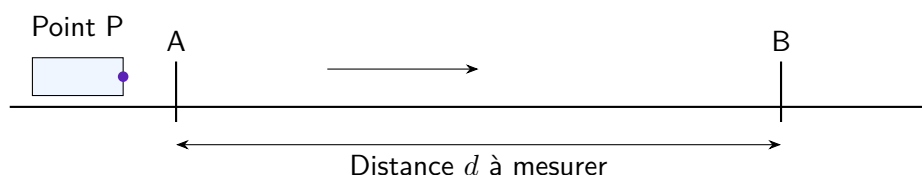
Prérequis : $v_{\text{moy}} = d/\Delta t$, lecture d'une règle et d'un chronomètre.

Énoncé — Une mesure plutôt qu'une impression

Un petit mobile se déplace lentement en ligne droite. **Comment mesurer sa vitesse moyenne entre deux repères et apprécier la régularité des résultats ?**

Matériel : petit mobile pédagogique lent ou voiture-jouet guidée, piste droite dégagée, mètre, ruban adhésif et chronomètre. Binôme : un élève observe les passages, l'autre chronomètre ; échanger les rôles.

Précautions : travailler au sol dans un espace réservé ou sur une piste avec butée. Ne rien lancer ; éviter le bord d'une table. Le professeur vérifie l'installation et adapte la longueur au mobile disponible.



P est un point repéré sur le mobile. Il est suivi lors de son passage en A puis en B ; le lancement se fait avant A.

1. Indiquer le système, le point suivi et le référentiel choisi.

Système : le petit mobile ; point suivi : le point repéré P ; référentiel terrestre lié à la piste ou au sol.

2. Placer A et B, mesurer leur distance et écrire le résultat avec son unité. Convertir en mètres si nécessaire.

La valeur dépend de la piste. Exemple fictif utilisé dans ce corrigé : $d = 200 \text{ cm} = 200/100 = 2,00 \text{ m}$. Conserver la mesure réelle du binôme.

3. Proposer le début et la fin du chronométrage. Comment garder le même déplacement de référence pour tous les essais ? Faire valider avant manipulation.

Démarrer au passage de P en A et arrêter à son passage en B. Conserver la même piste, les mêmes repères et le même point suivi. Le lancement se fait avant A ; il ne définit pas l'origine du chronométrage.

Méthode — Réaliser

Placer le mobile avant A. Démarrer au passage de P en A, arrêter au passage de P en B. Recommencer trois fois sans modifier la piste ni les réglages du mobile. Noter les résultats réellement observés sur la page suivante. Ne pas remplacer une mesure inhabituelle sans l'expliquer.

Activité 2 – Mesurer la vitesse d'un mobile

Mesures réelles du binôme – aucun résultat imposé

4. Compléter avec les mesures, puis calculer chaque vitesse moyenne en m/s.

Essai	Distance d (m)	Durée Δt (s)	v_{moy} (m/s)
1	2,00	3,8	0,53
2	2,00	4,0	0,50
3	2,00	4,2	0,48

Écrire ici les trois calculs :

Pour cet exemple fictif : $v_1 = 2,00/3,8 \simeq 0,53 \text{ m/s}$; $v_2 = 2,00/4,0 = 0,50 \text{ m/s}$; $v_3 = 2,00/4,2 \simeq 0,48 \text{ m/s}$. Dans chaque quotient, on divise la distance en mètres par la durée en secondes. Vérifier avec les mesures du binôme.

5. Les trois résultats sont-ils identiques ? Proposer une cause possible des différences et une amélioration de la mesure.

Non : dans cet exemple, les valeurs vont de 0,48 à 0,53 m/s. Écarts possibles : temps de réaction, passage de P mal repéré, réglages ou déplacement du mobile différents. Améliorations : repères plus nets, point suivi unique, durée mesurée plus longue si la piste le permet, capteurs ou vidéo. Une différence réelle de vitesse entre les essais n'est pas forcément une erreur de chronomètre.

6. Pour les trois essais réunis, calculer la vitesse moyenne globale avec

$$v_{\text{globale}} = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}.$$

On ne compte ni le retour du mobile ni le temps de préparation. Écrire un résultat avec une précision raisonnable, puis le comparer aux trois résultats précédents.

Pour l'exemple : $v_{\text{globale}} = (2 + 2 + 2)/(3,8 + 4,0 + 4,2) = 6/12 = 0,50 \text{ m/s}$. Cette moyenne globale est comprise entre les trois vitesses. Ne pas remplacer cette relation par la moyenne arithmétique des vitesses, qui n'est pas généralement équivalente lorsque les durées diffèrent.

7. Ces mesures suffisent-elles pour prouver que la vitesse était constante pendant chaque trajet ? Justifier.

Non. Les valeurs sont des moyennes sur des trajets complets ; elles ne renseignent pas sur les variations à l'intérieur de chaque trajet.

8. **Bilan.** Répondre au problème de départ en citant le protocole, une valeur mesurée et une limite de la méthode.

Exemple de bilan à adapter : « Dans le référentiel du sol, nous avons chronométré P de A à B, distants de 2,00 m. Pour les trois essais réunis, nous trouvons 0,50 m/s. Le déclenchement manuel et les différences entre essais limitent la précision ; nous ne démontrons pas un mouvement uniforme. »

À retenir

Une vitesse moyenne se détermine avec une distance et la durée correspondante. Des essais répétés renseignent sur la variabilité. Ils ne prouvent pas à eux seuls une vitesse constante à chaque instant.

Méthode — Validation expérimentale

Vérifier la distance, l'association des passages au point suivi, le protocole effectif, les unités et la discussion des écarts. Faire réaliser la manipulation : remplir le tableau avec les données de l'exemple ne valide pas la capacité expérimentale. Prévoir environ 8 min de préparation, 12 min de mesures, 10 min d'exploitation et de bilan.