

Activité 4 – Galilée : ralentir pour mesurer

Histoire des sciences – 20 minutes indicatives – Adaptation de l'activité 15 du site

Nom : Classe : Date :

Capacités : C1 – Choisir un référentiel et une trajectoire ; C2a – Identifier un mouvement accéléré ; C2b – Comparer des vitesses moyennes. **Outil O2** : positions successives et tableau.

Prérequis : soustraire des positions ; calculer une vitesse moyenne. **Matériel** : fiche, stylo, calculatrice possible. Activité documentaire, pas une expérience réelle.

Énoncé — Mesurer sans chronomètre électronique

Au XVII^e siècle, Galilée étudie la chute des corps. Dans ses *Discours concernant deux sciences nouvelles* (1638), il décrit une bille roulant dans une rainure droite et lisse, sur un support incliné. Une faible pente rend la descente plus lente qu'une chute verticale.

Pour comparer les durées, il recueille l'eau d'un mince jet pendant la descente, puis la pèse. Il répète les essais. Si le débit du jet reste constant, la masse d'eau recueillie est proportionnelle à la durée.

Problème : comment rendre un mouvement plus facile à mesurer pour savoir si sa vitesse augmente ?

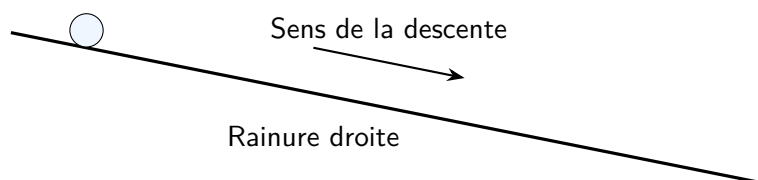


Schéma de principe redessiné, avec une inclinaison exagérée ; ce n'est pas un dessin historique.

Texte adapté du récit publié en 1638, reproduit en traduction anglaise par le Galileo Project, Rice University.

1a. Quel avantage présente une faible pente pour étudier le mouvement ?

Une faible pente allonge la durée de la descente par rapport à une chute verticale : les durées et les distances deviennent plus faciles à mesurer et à comparer. Cela ne signifie pas une vitesse constante.

1b. À débit identique, on recueille deux fois plus d'eau lors d'un second essai. Que peut-on dire de sa durée ?

Deux fois plus d'eau à débit identique correspond à une durée deux fois plus longue, si la collecte couvre exactement chaque descente.

2. On suit le centre de la bille. Choisir un référentiel adapté et décrire sa trajectoire dans la rainure droite.

Le référentiel terrestre lié au support est adapté. Le centre de la bille suit une trajectoire rectiligne parallèle à la rainure. La bille tourne aussi sur elle-même, mais on suit son centre, pas un point de sa surface.

Activité 4 – Galilée : ralentir pour mesurer

Données simulées pour s'entraîner aujourd'hui

Une bille est lâchée sans vitesse initiale. Les données suivantes sont **simulées pour l'activité** ; elles ne sont pas les mesures de Galilée.

Position	A	B	C	D	E
Instant (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Distance depuis A (cm)	0	5	20	45	80



Positions du centre le long de la rainure, remise à l'horizontale pour la lecture. Utiliser le tableau, sans mesurer sur le dessin.

3a. Calculer les distances entre deux positions consécutives.

Intervalle	A–B	B–C	C–D	D–E
Distance (cm)	$5 - 0 = 5$	$20 - 5 = 15$	$45 - 20 = 25$	$80 - 45 = 35$

3b. Calculer la vitesse moyenne entre A et B, puis entre D et E, en cm/s. Aide : vitesse moyenne = distance parcourue / durée.

Chaque intervalle dure 0,5 s. Entre A et B : $v_{\text{moy}} = 5/0,5 = 10 \text{ cm/s}$. Entre D et E : $v_{\text{moy}} = 35/0,5 = 70 \text{ cm/s}$. Ce sont des moyennes sur des intervalles, pas des vitesses instantanées en A ou E.

4a. Le mouvement représenté est-il uniforme, accéléré ou ralenti ? Justifier en utilisant les distances et les durées.

Les distances 5, 15, 25 et 35 cm augmentent pendant des durées toutes égales à 0,5 s : le modèle représente un mouvement accéléré. Les données ont été construites selon un modèle rectiligne uniformément accéléré, mais aucune formule d'accélération n'est exigée.

4b. Pourquoi répéter les essais plutôt que se contenter d'une mesure ? Est-ce suffisant pour supprimer toute erreur ?

Répéter permet de voir si les résultats sont proches et de repérer un essai inhabituel. Cela ne supprime pas une erreur commune aux essais, par exemple un débit mal maîtrisé ou une collecte déclenchée systématiquement trop tôt.

À retenir

Une expérience peut être aménagée pour rendre une mesure possible. Pour étudier l'évolution de la vitesse, on compare des déplacements pendant des durées égales, dans un référentiel précisé.

Remarque — Sources et limites

Le document historique est une paraphrase du récit de 1638 reproduit en traduction anglaise par le Galileo Project, Rice University, consulté le 12 septembre 2026. On distingue ce récit des mesures simulées de la seconde page. La fiche n'est ni une reconstitution exacte ni une validation expérimentale réelle du modèle.

Méthode — Conduite

5 min de lecture et échange, 4 min pour les questions 1 et 2, 7 min pour les données, 4 min de bilan. Si nécessaire, faire BC ensemble pour distinguer position depuis A et distance sur un intervalle.