

Nom et prénom :

Activité réalisée avec :

Date :

Rappel des consignes (à lire intégralement, ainsi que le protocole, avant de commencer)

Veillez réaliser l'activité et le rapport manuscrit (un par élève, même si les deux élèves d'un binôme rendent des rapports identiques). Respectez les règles habituelles quant à la présentation et à l'orthographe, notamment : en-tête rempli, pas de crayon (sauf pour les dessins) ni d'effaceur (erreurs éventuelles à biffer proprement), soin de la langue française, protocole/graphique(s)/données à rendre avec le rapport, précision dans les dessins et les résultats (nombre pertinent de chiffres significatifs).

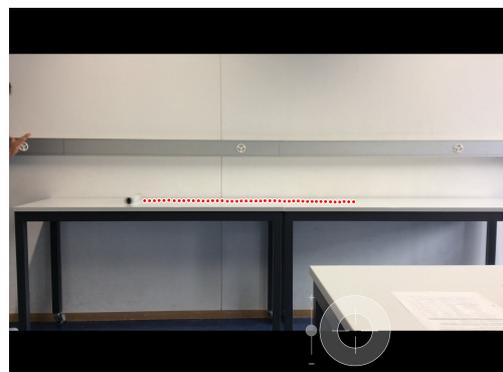
LE MRU

Le but de cette activité est d'étudier le mouvement rectiligne uniforme d'un corps (par exemple un chariot sur un rail ou un rouleau sur un plan horizontal), où l'on peut négliger les frottements.



I. Prise des mesures avec l'iPad

- a) Mettre en marche le iPad (*mot de passe: 0987*).
- b) Appeler le programme « Video Physics » (Icône: ).
- c) Débuter une nouvelle Expérience (+) et sélectionner « Faire un film ».
- d) Durant le film



- tenir le iPad de manière stable, de telle manière que toute la trajectoire à filmer soit dans le cadre ;
 - se positionner de sorte que le mouvement de l'objet soit filmé de gauche à droite (cf. image ci dessus) ;
 - s'assurer que le corps filmé soit bien visible par rapport au fond (corps noir sur fond blanc), de sorte que l'application puisse en reconnaître le mouvement.
- e) Mettre le corps en mouvement avec une vitesse constante et débuter le film. Un fois terminé, appuyer sur l'option « Utiliser ».
 - f) Cliquer en haut à gauche sur « Expériences » et enregistrer le nouveau film en cliquant sur « i » (= *informations*) puis en donnant un nom explicite comme: « **Rouleau Elève X** ».

II. Création des graphiques sur iPad

Le film enregistré peut-être visualisé au ralenti et à répétition.

- a) Faire glisser le doigt sur le curseur afin de sélectionner l'image du corps au début de sa trajectoire une fois que sa vitesse est stable (après la poussée).
- b) Placer la cible précisément sur l'image du corps (régler sa taille, ni trop grande ni trop petite), puis appuyer sur « *Tracer* ». La cible suit automatiquement le corps dans son mouvement.
- c) Définir un repère ayant comme origine le premier point du traçage et l'axe des x orienté horizontalement, comme la vitesse: nous pourrons ainsi étudier le mouvement en ne considérant que cette coordonnée.
- d) Définir l'échelle (par exemple avec la mesure de la largeur de la table) puis visualiser les graphiques via l'icône . L'application donne le graphique de la trajectoire ($x ; y$), le *diagramme horaire* $x(t)$ et celui de la vitesse en fonction du temps $v_x(t)$. Elle donne aussi le diagramme horaire de $y(t)$ et de $v_y(t)$ représentant les petites oscillations perpendiculaires au mouvement, dont nous ne tenons pas compte.
- e) Appeler le temps du début de la mesure t_0^* et la position initiale $x(t_0) = x_0$.
- f) Pour visualiser les données et travailler avec les graphiques:
 - cliquer sur l'icône ,
 - puis sur « *Fichier Données* » + « *Ouvrir dans...* »,
 - choisir l'application *Graphical Analysis* (Icône : .
- g) L'application *Graphical Analysis* visualise les graphiques du mouvement. En cliquant sur les noms des paramètres observés sur l'axe vertical, les différents graphiques peuvent être sélectionnés ou non. En cliquant sur l'icône en bas à gauche  il est possible de choisir le format des points (« *Options graphe* »).
- h) Pour visualiser le tableau des données, cliquer sur la première icône en haut à droite  et choisir « *Tableau* ».
- i) **Important** : envoyer les graphiques terminés et le tableau des données par email à votre adresse favorite afin de pouvoir les joindre à votre analyse par la suite.

* Attention : le temps t_0 n'est pas forcément égal à 0s.

III. Analyse des résultats

- a) Quel type de courbe suit mieux les données du graphique de $v_x(t)$ (plateau, droite, parabole, autre...) ? *Justifier.*
- b) Quel type de courbe suit mieux les données du *diagramme horaire* $x(t)$ (graphique de $x(t)$) de ce mouvement (plateau, droite, parabole, autre...) ? *Justifier.*
- c) À partir de la courbe du *diagramme horaire*, déterminer quelle relation existe-t-il entre $x - x_0$ et $t - t_0$ (proportionnalité directe, inverse, relation quadratique, autre)? *Justifier.*
- d) En utilisant le tableau des données du mouvement et le graphique, déterminer
 - la pente et
 - l'ordonnée au temps t_0
 du diagramme horaire, avec les unités.
Arrondir les données à deux chiffres après la virgule.
- e) Ecrire l'équation horaire de ce mouvement[†]: l'équation mathématique qui représente la fonction $x(t)$.
- f) À quelles grandeurs physiques* correspondent la pente et l'ordonnée au temps t_0 calculées au point (d) ?
- g) Cliquer sur l'icône en bas à gauche  et choisir « Appliquer une régression » pour la courbes de $x(t)$ (type « Affine »). Ensuite, comparer l'équation de cette courbe avec celle écrite au point (e).
- h) Imaginons que le corps puisse continuer ce mouvement à l'infini. Dans ce cas, utiliser l'équation horaire écrite au point (e) pour prédire
 - quelle serait sa position au temps $t = 1,0$ h et
 - à quel instant il aurait parcouru 2,0 km.

[†] Attention : ici x est la variable dépendante (axe y , des ordonnées) et t celle indépendante (axe x , des abscisses).

* Quelques exemples de grandeurs physiques, qu'elles soient des scalaires ou des vecteurs, sont la masse, le temps, la position, la vitesse, la température.