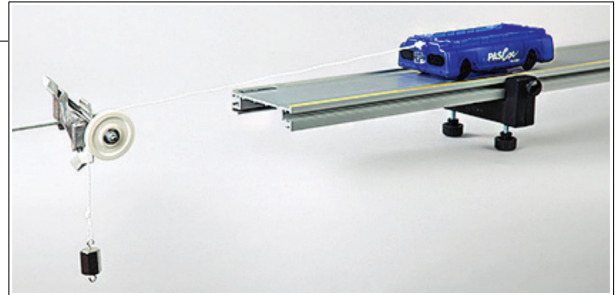


L'objectif de l'activité est de comparer les résultats expérimentaux et mathématiques de calculs de vitesse et d'accélération, pour un mouvement rectiligne uniformément accéléré.




Mouvement rectiligne uniformément accéléré

On dispose de l'enregistrement du test d'accélération d'une voiturette qui peut se déplacer sans frottement sur un rail horizontal. Initialement immobile, la voiturette d'une masse $m = 280 \text{ g}$ est soumise à une force horizontale constante de valeur 98 mN .




La vidéo est disponible en ligne.

1. Pointage des positions du système à l'aide de LoggerPro


- ↳ Menu « Insérer » | Film. Faire apparaître la barre d'outils avec le bouton .
- ↳ Définir l'origine à l'extrémité de la voiturette.
- ↳ Préciser l'échelle : 0,6 m entre l'extrémité de la voiturette et le trait vertical sur le rail.
- ↳ Pointer le plus précisément possible les positions du système toutes les 3 ou 4 images en alternant les boutons  et .

- Traitement des données : Ne conserver que les colonnes « Temps » et « X » et supprimer les autres.


2. Modélisation de $x(t)$

- Menu « Analyse » | Modèle
- ↳ Choisir les coefficients A, B et C d'une équation de type $x(t) = A \times t^2 + B \times t + C$ permettant au modèle de s'ajuster au mieux au nuage de points \Rightarrow . Légender.
- ↳ En déduire l'expression de $x(t)$.

3. Vitesse $v_x(t)$ sur l'axe Ox

- ↳ Exprimer la vitesse $v_x(t)$ en utilisant sa définition mathématique.
- ↳ Dans vos résultats expérimentaux, ajouter une nouvelle colonne calculée « Vitesse » dérivée de la colonne « X » Dans le cadre Équation, doit apparaître : dérivée("X", "Temps")
Afficher la courbe correspondante, et la modéliser par une régression linéaire \Rightarrow . Légender, interpréter.
- ↳ Comparer et commenter vos résultats mathématiques et expérimentaux.
- ↳ Sur le pointage fourni, représenter les vecteurs vitesse aux points M_6, M_7, M_{10}, M_{11} . ($1 \text{ cm} \equiv 0.2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)

4. Accélération $a_x(t)$ sur l'axe Ox

- ↳ Exprimer l'accélération $a_x(t)$ à partir de sa définition mathématique.
- ↳ Dans vos résultats expérimentaux, ajouter une nouvelle colonne calculée, dérivée de la colonne « Vitesse » Afficher la courbe correspondante, et la modéliser par une régression linéaire \Rightarrow . Légender, interpréter.
- ↳ Comparer et commenter vos résultats mathématiques et expérimentaux.
- ↳ Sur le pointage, représenter le vecteur accélération aux points M_6, M_7, M_{10}, M_{11} . ($1 \text{ cm} \equiv 0.14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$)

5. Pointage et Conclusion

- La durée entre deux positions consécutives vaut $\Delta t = 200$ ms.



- Rassembler dans un tableau les caractéristiques des vecteurs position, vitesse et accélération pour un mouvement rectiligne uniformément accéléré.

Mouvement circulaire uniforme

• Le lancer du marteau est une discipline d'origine celte consistant à lancer le plus loin possible un boulet en acier de 16 livres anglaises (7,257 kg). Pour cela, le sportif le fait tourner, puis le lâche.

• La durée entre deux positions consécutives vaut $\Delta t = 25$ ms.

• Construire sur le document ci-après les vecteurs accélération du boulet en M_2 et M_9 .

L'accélération en une position M_{i+1} , à la date t_{i+1} , peut être assimilée à l'accélération moyenne entre deux dates très proches t_i et t_{i+1} :

$$\vec{a}_{i+1} = \frac{(\Delta \vec{v})_{i \rightarrow i+1}}{\Delta t}$$

avec $\Delta t = t_{i+1} - t_i$.

Pour construire le vecteur accélération \vec{a}_{i+1} :

- Construire en M_{i+1} le vecteur $(\Delta \vec{v})_{i \rightarrow i+1} = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$ en précisant l'échelle de vitesse choisie.

- Mesurer la longueur du segment fléché représentant $(\Delta \vec{v})_{i \rightarrow i+1}$, puis déterminer sa valeur $(\Delta v)_{i \rightarrow i+1}$.

- Calculer $a_{i+1} = \frac{(\Delta v)_{i \rightarrow i+1}}{\Delta t}$.

- Construire en M_{i+1} le vecteur \vec{a}_{i+1} sachant qu'il est colinéaire à $(\Delta \vec{v})_{i \rightarrow i+1}$ et de même sens. Préciser l'échelle d'accélération choisie.

