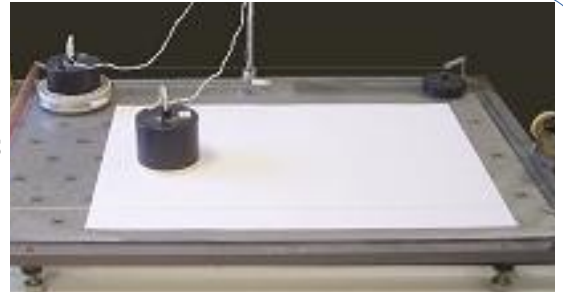


Doc.1 : Mobile auto-porté

Le mobile auto-porté est porté par un coussin d'air. Il peut glisser à la surface d'un plan pratiquement sans aucun frottement. Il marque le papier grâce à des étincelles avec un intervalle de temps régulier $\tau = 40\text{ms}$
Rappel : $1\text{ms} = 10^{-3}\text{s}$



Doc.2 : Vitesse d'un objet

Pour calculer une vitesse moyenne, on utilise la relation :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

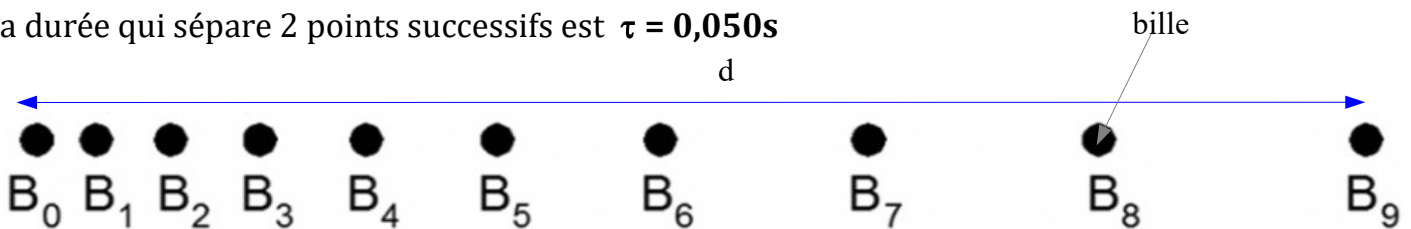
avec

d : distance en m
 Δt : durée en s
 V : vitesse en m/s^{-1} (m/s)

A partir d'une chronophotographie, on peut calculer **la vitesse moyenne** d'un objet sur la totalité du trajet ainsi que **la vitesse instantanée** de l'objet en un point donné.

Exemple : On a réalisé la chronophotographie du mouvement d'une bille. (échelle réelle).

La durée qui sépare 2 points successifs est $\tau = 0,050\text{s}$



- Comment calculer la vitesse moyenne de la bille?

On mesure toute la distance parcourue par la bille $d = 11,9\text{cm}$ ($d = 0,119\text{m}$) et on divise par la durée totale : $\Delta t = 9 \times 0,050\text{s} = 0,45\text{s}$

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{0,119}{0,45} = 0,26\text{m/s}$$

- Comment calculer la vitesse instantanée au point B6?

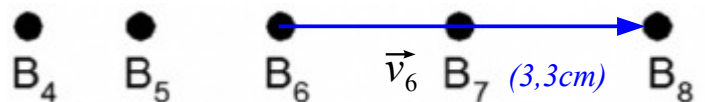
On mesure la distance entre le point qui précède et celui qui suit ($B_5B_7 = 3,3\text{cm} = 0,033\text{m}$) puis on divise par la durée pour parcourir cette distance par $\Delta t = 2 \times 0,050 = 0,10\text{s}$

$$V_{B6} = \frac{B_5B_7}{\Delta t} = \frac{0,033}{0,10} = 0,33\text{m/s}$$

Doc.3 Le vecteur vitesse instantanée

La vitesse instantanée caractérise la vitesse en chaque point de la trajectoire. Pour connaître la direction, le sens et la valeur de cette vitesse, on utilise la notion de vecteur vitesse

Échelle pour le vecteur vitesse:
 1cm pour 0,1m/s



Exemple : vecteur vitesse \vec{v}_6 de la bille

- point d'origine : B_6
- direction : tangente à la trajectoire
- sens : celui du mouvement (*vers la droite*)

- norme : valeur de la vitesse instantanée
 $v_{B6} = 0,33\text{m/s}$
- échelle : 1cm pour 0,1m/s
 \rightarrow le vecteur mesure 3,3cm

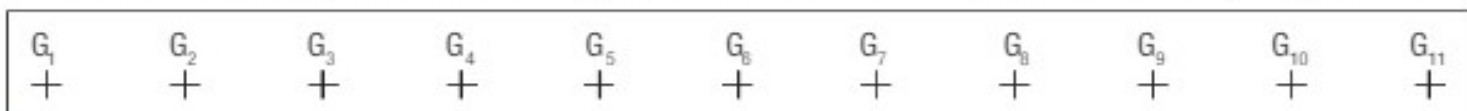
Objectifs du TP :

- calculer la vitesse et l'accélération d'un objet en mouvement
- représenter le vecteur vitesse et observer sa variation au cours du mouvement



1. Étude du mouvement d'un mobile lancé

Sur la table à coussins d'air, on lance un mobile auto porteur et on enregistre le mouvement de son centre de masse G.



Enregistrement 1 :- intervalle de temps entre chaque point : $\tau = 40 \text{ ms} = 0,040\text{s}$
- échelle : 1cm pour 2cm

1. Calculer la **vitesse moyenne** du mobile au cours de son mouvement. (aide doc .2)
- 2.a. Calculer la **vitesse instantanée** v_2 du mobile (en m/s) au point G_2 . (aide doc .2)
- 2.b. Représenter le vecteur vitesse instantanée \vec{v}_2 en utilisant l'échelle suivante :
1 cm sur le schéma représente une vitesse de 10 m/s
3. Reprendre la même démarche pour représenter les vecteurs vitesses \vec{v}_5 et \vec{v}_6 aux points G_5 et G_6 .
4. Comment évolue le vecteur vitesse au cours du mouvement ?
(direction, sens et valeur)
5. Calculer l'accélération moyenne du mobile entre les points G_5 et G_6 à partir des vitesses v_5 et v_6 (aide doc .4)
(résultats en $m.s^{-2}$)

Doc.4 Accélération

L'**accélération** désigne le taux de variation de la vitesse d'un objet en mouvement :

$$a = \frac{v_k - v_p}{t_k - t_p}$$

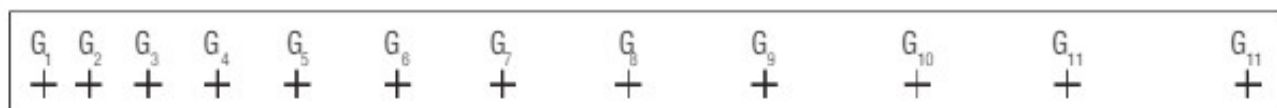
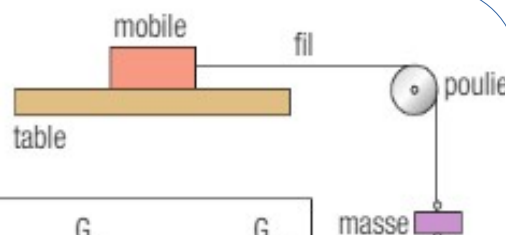
où :

- $v_k - v_p$ est la variation de la vitesse entre deux points de mesure ;
- $t_k - t_p$ est la durée de parcours entre les deux points de mesure.

Dans le système international des unités, l'accélération s'exprime en $m.s^{-2}$.

2. Étude du mouvement d'un mobile tiré à force constante

Le mobile autoporteur est relié à une masse, qui, par un système de poulie, va tirer le mobile, initialement au repos, sous l'action de son poids (schéma ci-contre). On enregistre également le mouvement de son centre de masse G (enregistrement 2).



Enregistrement 2 :- intervalle de temps entre chaque point : $\tau = 40 \text{ ms} = 0,040\text{s}$
- échelle : 1cm pour 2cm

- 1.a. Calculer la **vitesse instantanée** v_2 du mobile (en m/s) au point G_2 .
- 1.b. Représenter le vecteur vitesse instantanée \vec{v}_2 en utilisant l'échelle suivante :
1 cm sur le schéma représente une vitesse de 10 m/s
2. Reprendre la même démarche pour représenter les vecteurs vitesses \vec{v}_6 et \vec{v}_{11} aux points G_6 et G_{11} .
3. Comment évolue le vecteur vitesse au cours du mouvement ? (direction, sens et valeur)
- 4.a. Pour calculer l'accélération moyenne du mobile entre les points G_5 et G_6 , quelles vitesses faut-il connaître ?
- 4.b. Calculer l'accélération moyenne du mobile entre les points G_5 et G_6
- 4.c. Calculer l'accélération moyenne du mobile entre les points G_{10} et G_{11}
5. Comment évolue l'accélération au cours du mouvement ?

