

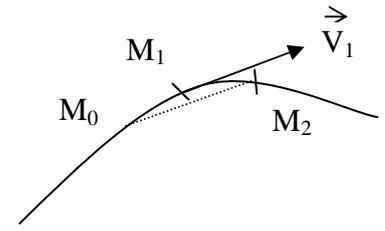
## Activité : tracé de vecteurs vitesses et accélérations

### Rappels de 1<sup>ère</sup> S :

➤ Tracé des vecteurs vitesses :

$$V_1(t) = \frac{\text{longueur } \widehat{M_0M_2}}{t_2 - t_0} \approx \frac{M_0M_2}{t_2 - t_0}$$

$V_1(t)$  est un vecteur vitesse instantanée, ses caractéristiques sont données par la formule et le schéma ci-dessus : la longueur du vecteur dépend de sa norme, elle est quantifiée à l'aide d'une échelle (par ex : 1 cm  $\rightarrow$  0.5 m.s<sup>-1</sup>)



➤ Deuxième loi de Newton :

Dans un **référentiel galiléen** :

- Si la **résultante des forces**  $\vec{F}$  s'exerçant sur un solide est **différente de  $\vec{0}$** , alors la **vitesse**  $\vec{v}_G$  de son centre d'inertie **varie** ;
- La **variation**  $\Delta\vec{v}_G$ , entre deux instants, du vecteur vitesse  $\vec{v}_G$  et la **résultante**  $\vec{F}$  des forces, appliquées entre ces deux instants, ont la **même direction et le même sens**.

### Objectifs :

On répond en partie ici aux objectifs (1), (2), (3) et (5) du chapitre 9.

Nous avons donc étudié en 1<sup>ère</sup> S la « vitesse » de variation de la position en calculant  $\frac{\Delta\vec{OM}}{\Delta t}$ .

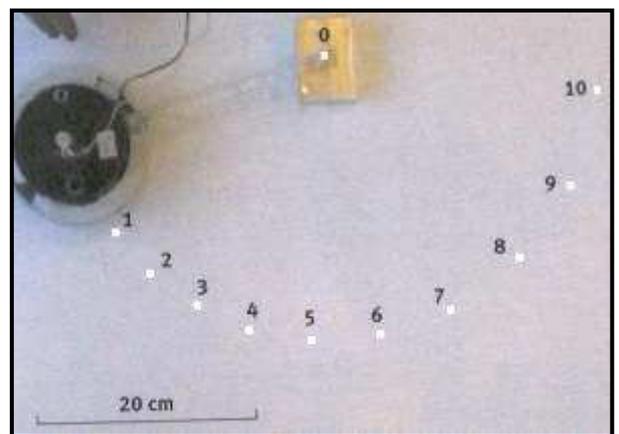
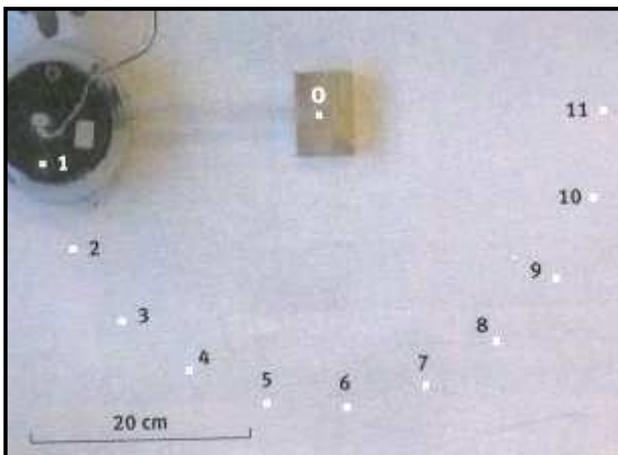
On peut alors étudié de la même manière la « vitesse » de variation du vecteur vitesse en calculant  $\frac{\Delta\vec{v}_G}{\Delta t}$ .

### Présentation des enregistrements :

Cette étude sera faite dans le cas d'un mobile se déplaçant dans un plan sur table à coussins d'air.

Doc n°1 : Table à coussin d'air horizontale

Doc n°2 : Table à coussin d'air inclinée



Le palet est lancé en communiquant à son centre d'inertie une vitesse initiale perpendiculaire à la tige qui relie le palet au point fixe O.

Un logiciel a permis de pointer les positions successives du centre G du palet à des dates  $t_1, t_2, \dots$  séparées par une durée constante  $\Delta t = 40$  ms. On appellera **point 1, point 2...** la position de G aux dates  $t_1, t_2, \dots$  et  $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots$  le vecteur vitesse de G à ces dates. On pose  $\Delta\vec{v}_i = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_{i-1}$ .





### Questions :

- 1) Pour chaque enregistrement :
  - Tracer les **vecteurs vitesse** aux points 3, 5, 7 et 9, puis les **vecteurs**  $\frac{\Delta \vec{v}_4}{2\Delta t}$  et  $\frac{\Delta \vec{v}_8}{2\Delta t}$ .
  - Préciser les **unités** et les **échelles** choisies.
  - Donner les caractéristiques de ces deux derniers vecteurs.
- 2) Définir le **référentiel** choisi pour notre étude, le **système** étudié et effectuer le **bilan des forces extérieures** appliquées au système.
- 3) À partir de la trajectoire de G et des vecteurs vitesse tracés, **caractériser (donner un nom) le mouvement de G** pour les documents 1 et 2.
- 4) Pour le mouvement 1, **comparer la direction et le sens de**  $\frac{\Delta \vec{v}_4}{2\Delta t}$  **à ceux de**  $\overrightarrow{OG}$  **à la date**  $t_4$ . Faire de même au point 8. **Interpréter** le résultat obtenu à l'aide du bilan des forces exprimé précédemment.
- 5) **Reprendre la question précédente** pour le mouvement 2. **Quelle différence** constate-t-on avec le mouvement 1 ? **Expliquer**.
- 6)  $\frac{\Delta \vec{v}_4}{2\Delta t}$  est appelé **vecteur accélération** moyenne du point G entre les dates  $t_3$  et  $t_5$ . **Comment définir la valeur instantanée** de l'accélération au point 4 ? Quelle en est l'**unité** ?