

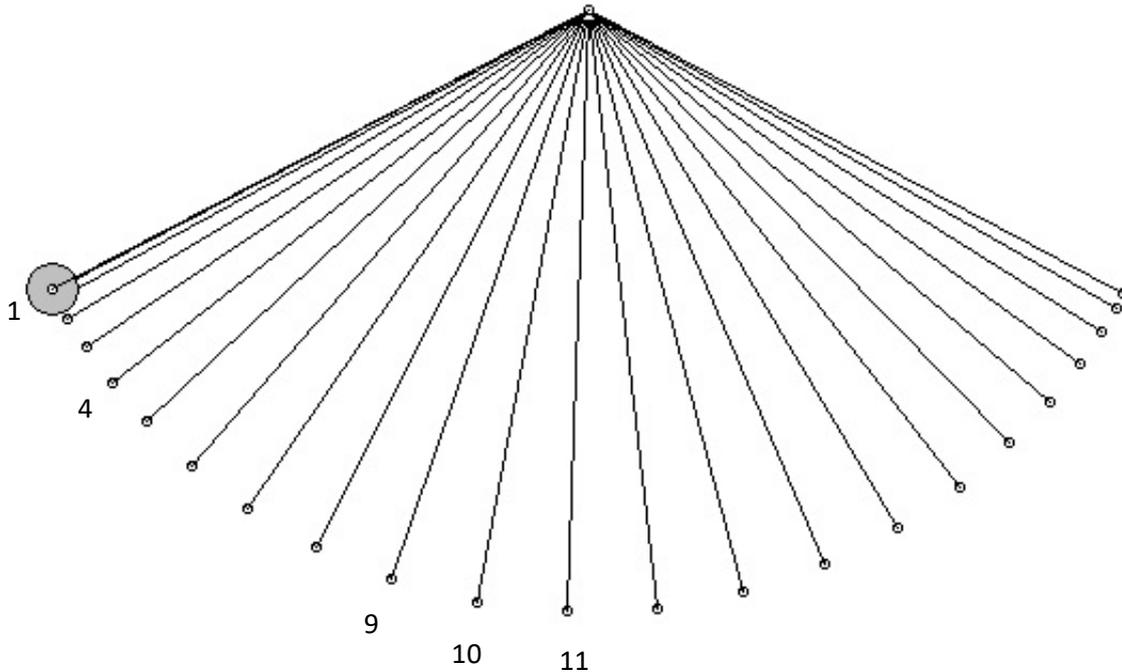
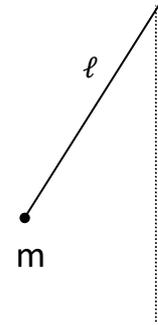
**Exercice 1 : on n'oscille pas devant le tracé de vecteur...**

L'expression **pendule pesant** regroupe tous les dispositifs qui peuvent osciller autour d'un axe fixe, à la surface de la Terre. Le **modèle du pendule simple** peut décrire un pendule pesant à condition que toute la masse du pendule puisse être considérée concentrée en un point (masse  $m$ ), que le fil de longueur  $\ell$  puisse être considéré de masse nulle et inextensible, et que les frottements puissent être négligés.

On donne ci-dessous l'enregistrement des positions d'un tel pendule (modélisable comme un pendule simple) qui oscille pendant une demi-période après avoir été lâché sans vitesse initiale (à gauche de l'enregistrement). La longueur du pendule vaut  $\ell = 0,80 \text{ m}$  : le document ci-dessous est donc à l'échelle 1/10.

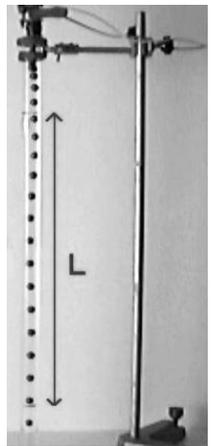
La durée entre deux positions successives vaut  $\Delta t = 40 \text{ ms}$ .

- 1) À quel endroit de la trajectoire le pendule va-t-il le plus vite ? Expliquer la réponse en utilisant uniquement l'enregistrement.
- 2) Qualifier le mouvement le plus précisément possible.
- 3) Tracer des approximations des vecteurs vitesses  $\vec{v}_4$ ,  $\vec{v}_9$  et  $\vec{v}_{11}$  aux points correspondant en les approchant par les vecteurs vitesse moyenne entre 3 et 5, 8 et 10 puis 10 et 12 respectivement. On posera les calculs nécessaires. Échelle des vecteurs vitesse : 1 cm pour 1 m.s<sup>-1</sup>.
- 4) Tracer à partir de la position 10 le vecteur variation de vitesse  $\Delta\vec{v} = \vec{v}_{11} - \vec{v}_9$ . Que peut-on en déduire au sujet de la somme des forces exercée sur le système à la position 11 ?
- 5) Sur votre copie, proposer sans souci d'échelle un schéma des forces exercées sur le pendule à la position 11.



## Exercice 2 : Chute verticale

On étudie dans cet exercice la chute d'une bille dans un fluide visqueux tel que de l'huile. Le pointage des positions successives de la bille sur une vidéo permet de produire la chronophotographie ci-contre : on indique la position de la bille toutes les 40 millisecondes. La distance  $L$  vaut 0,50 m. Les positions successives sont représentées ci-dessous. On note  $M_0$  la position initiale de la bille puis  $M_i$  les positions successives de la bille.



- On peut distinguer deux phases dans le mouvement de la bille. Indiquer la position approximative pour laquelle on passe d'une phase à l'autre et qualifier le plus précisément possible chacune de ces deux phases.

On donne ci-dessous les valeurs de la vitesse de la bille au cours du mouvement.

Positions	$M_0$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	$M_8$	$M_{10}$	$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{14}$	$M_{16}$	$M_{18}$	$M_{20}$
t(ms)	0,00	40,0	80,0	120	160	200	240	320	400	440	480	560	640	720	800
v(m.s <sup>-1</sup> )	0,00	0,19	0,39	0,58	0,66	0,71		0,85	0,92	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	

- On considère que le vecteur vitesse en  $M_6$  est le vecteur vitesse moyenne entre  $M_5$  et  $M_7$ .
  - Exprimer  $\vec{v}_6$ .
  - Calculer la valeur manquante dans le tableau (norme de la vitesse en  $M_6$ ).
  - Représenter le vecteur  $\vec{v}_6$  en utilisant une échelle de votre choix (à indiquer).
  - Tracer en  $M_7$ , avec l'échelle choisie, le vecteur variation de vitesse entre la position 6 et la position 8 (on utilisera le tableau).
- Tracer l'allure de l'évolution de la norme de la vitesse en fonction du temps.
- Que peut-on en déduire au sujet des forces exercées sur la bille au cours du mouvement ? Proposer un schéma de force pour chacune des phases identifiées à la question 1.

