

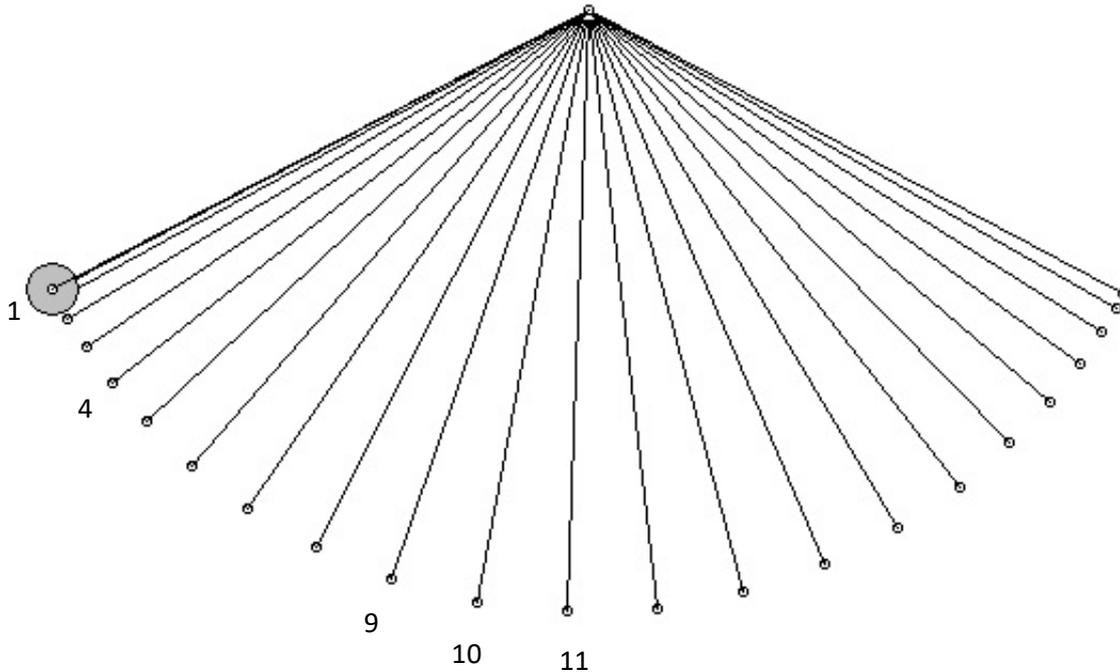
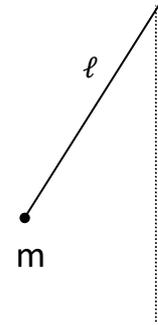
Exercice 1 : on n'oscille pas devant le tracé de vecteur...

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 ℓ 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.

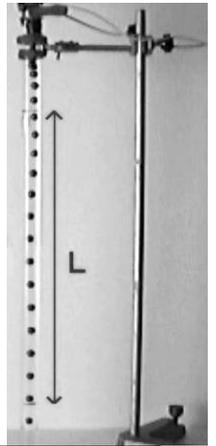
La durée entre deux positions successives vaut $\Delta t = 40 \text{ ms}$.

- 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⁻¹.
- 4) Tracer à partir de la position 10 le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v} = \vec{v}_{11} - \vec{v}_9$ puis sans soucis d'échelle le vecteur accélération à la position 10.
- 5) Que peut-on en déduire au sujet de la somme des forces exercée sur le système à la position 10 ?



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 ⁻¹)	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.

