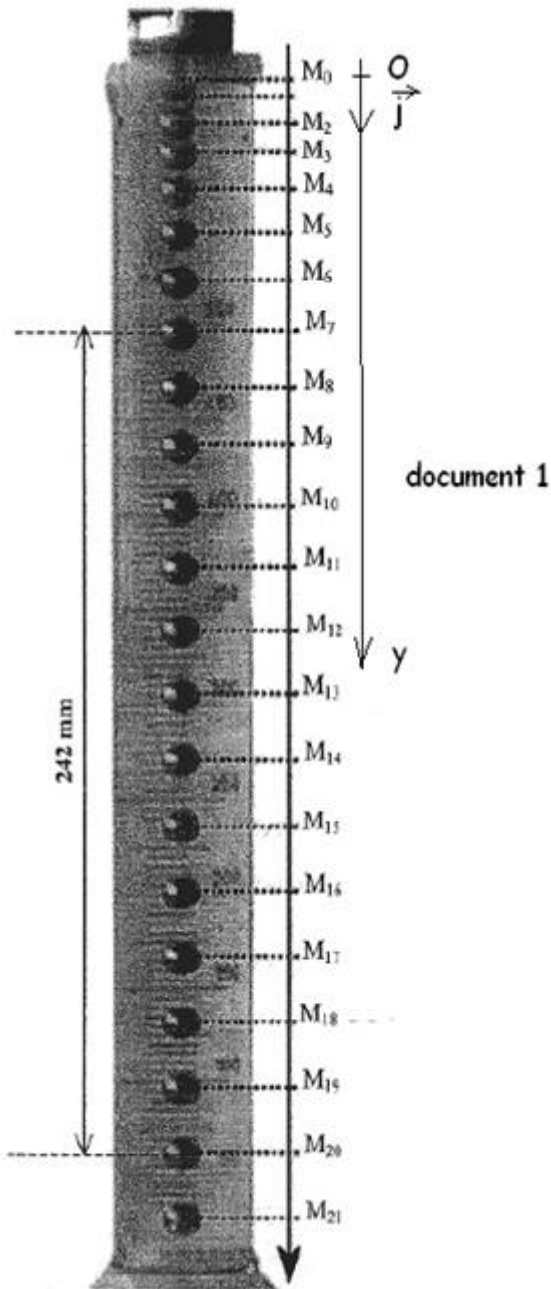


CHUTE D'UNE BILLE DANS L'HUILE

Données :

- Volume de la bille en acier : $V = 0,52 \text{ cm}^3$
- Masse volumique de l'acier : $\rho_A = 7,850 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- Masse volumique de l'huile : $\rho_H = 0.920 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- Accélération de la pesanteur au lieu de l'expérience :
- $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



Document 2	
points	Instant t(ms)
M15	300
M16	320
M17	340
M18	360
M19	380
M20	400

On rappelle que tout corps plongé dans un liquide est soumis à une force appelée poussée d'Archimède dont la valeur P_a est égale au poids de fluide déplacé, la direction est verticale, le sens vers le haut. Dans le cas de la bille, le poids de fluide déplacé correspond au poids d'une sphère d'huile de même volume que

la bille car celle-ci est entièrement immergée dans le liquide. On réalise la chronophotographie de la chute d'une bille sphérique en acier, de masse m , dans l'huile. Pour ce faire, on filme la bille dans une éprouvette remplie d'huile, avec un caméscope numérique au rythme de 50 images par seconde. Grâce à un traitement adéquat des images, on obtient le document 1. On repère ensuite la position, sur chaque image, du centre d'inertie de la bille : M_0 correspond à sa position initiale, celle-ci étant lâchée, à l'instant t_0 pris comme origine des dates, sans vitesse initiale.

A. Mouvement de M_{15} à M_{21}

1. En vous aidant du document 1, préciser les caractéristiques du mouvement de la bille entre les positions M_{15} et M_{21} .
2. Faire l'inventaire des vecteurs forces s'exerçant sur la bille lorsque celle-ci est en mouvement.
3. Calculer la valeur du poids P de la bille..
4. Que vaut le vecteur accélération entre les points M_{15} et M_{21} ? Justifier.

5. A l'aide d'une loi de Newton, que vous énoncerez, que dire de la somme des forces s'exerçant sur le système bille ?
6. Représenter sans soucis d'échelle, mais en respectant la réponse donnée au 5, les forces s'exerçant sur la bille au point M_{16} .
7. Quel est l'intervalle de temps séparant 2 positions successives de la bille ? (**document 2**)

B. Représentation du vecteur accélération \vec{a}_7 au point M_7

1. Démontrer que la valeur de la vitesse au point M_6 vaut $v_6 = 0,70 \text{ m.s}^{-1}$. Attention à l'échelle !
2. Représenter le vecteur \vec{v}_6 avec l'échelle 1 cm représente $0,10 \text{ m.s}^{-1}$.
3. Calculer la valeur de la vitesse v_8 au point M_8 . puis représenter le vecteur vitesse en ce point.
4. Quelle est l'expression du vecteur accélération au point M_7 ?
5. Représenter le vecteur variation de vitesse $d\vec{v} = \vec{v}_8 - \vec{v}_6$ au point M_7
6. En déduire la valeur a_7 du vecteur accélération \vec{a}_7 .
7. Le vecteur quantité de mouvement de la bille est-il constant ? Que dire alors de la somme des forces extérieures au système bille ? Justifier.