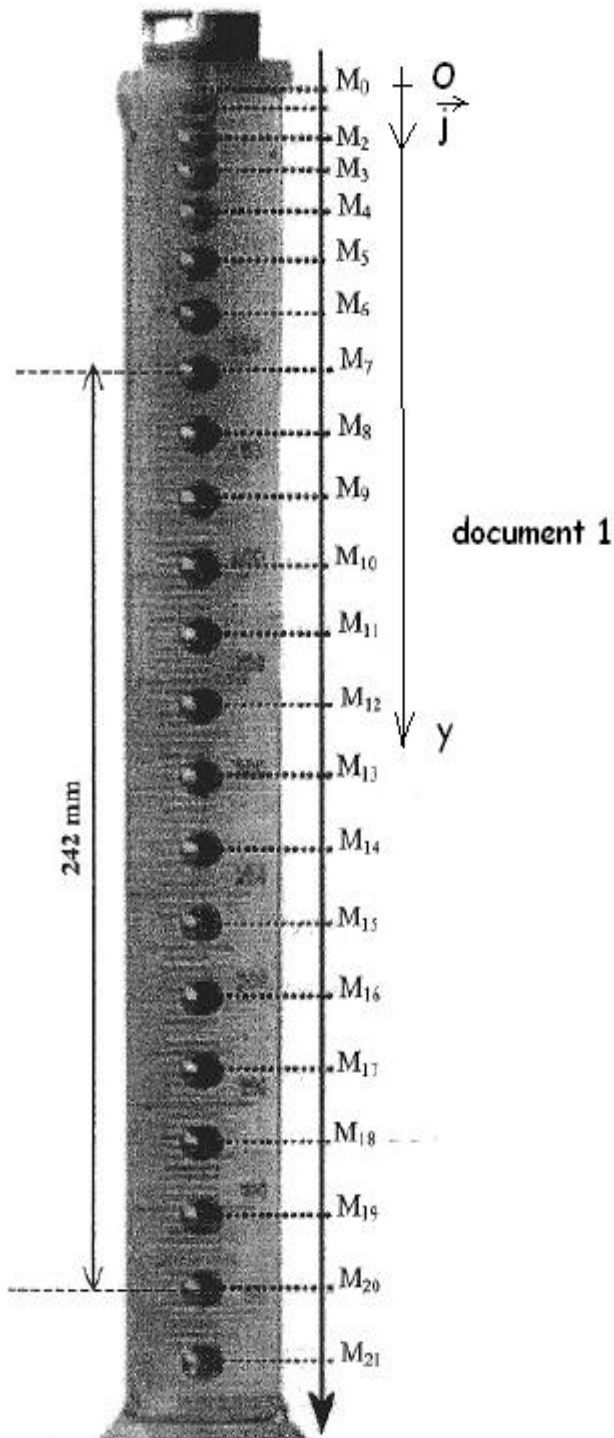


Souligner les expressions littérales et numériques ;  
refaire 2 fois les calculs ; vérifier l'homogénéité des  
formules à l'aide des unités.

**Ex 1 : Chute d'une bille dans l'huile**

Données pour l'exercice :



document 1

- 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. 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  $v_6 = 1,0 \text{ m.s}^{-1}$ . 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.