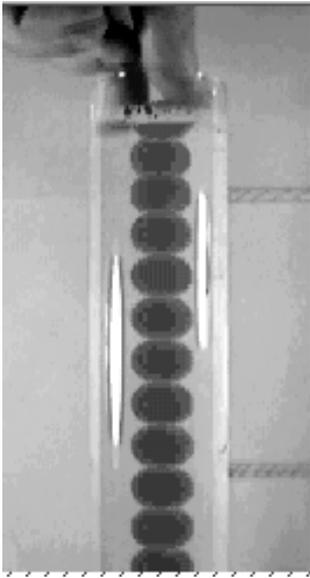


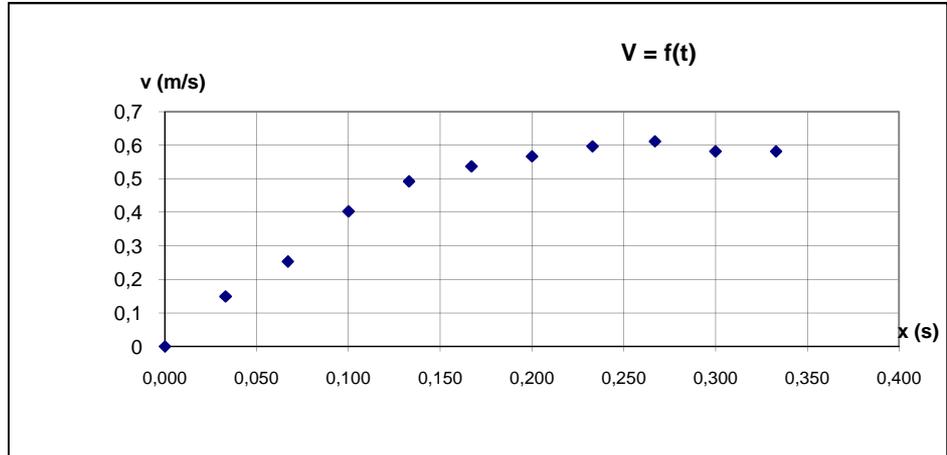
# Activités Ch.11 - Chutes verticales -



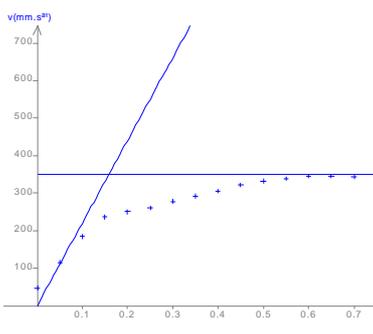
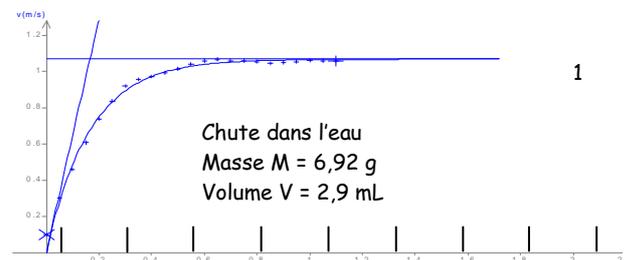
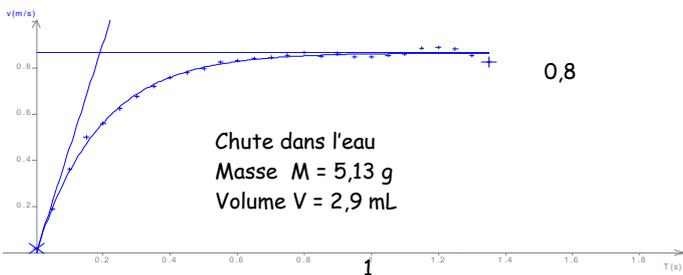
## Activité 1 : Chute d'un solide dans un fluide.



On abandonne une bille sans vitesse initiale dans un fluide.  
Après traitement de la vidéo, on obtient le graphique ci-dessous, représentant l'évolution de la vitesse du centre d'inertie de la bille au cours du temps :



- ◆ On distingue deux parties sur la courbe
  - ➔ Un régime transitoire : de  $t = \dots\dots\dots$  à  $t = \dots\dots\dots$
  - ➔ Un régime permanent : à partir de  $t = \dots\dots\dots$
- ◆ Comment la vitesse évolue-t-elle au cours du régime transitoire ? et ensuite ?
- ◆ Que peut-on dire de l'accélération au cours du régime transitoire ? et ensuite ?
- ◆ Déterminer la vitesse limite atteinte par la bille, ainsi que le temps caractéristique de la chute.
- ◆ Influence de la masse du solide et de la nature du fluide.



Nature liquide	Masse solide	Vitesse limite	Temps caractéristique

Conclusion :

## Activité 2 : méthode d'Euler.

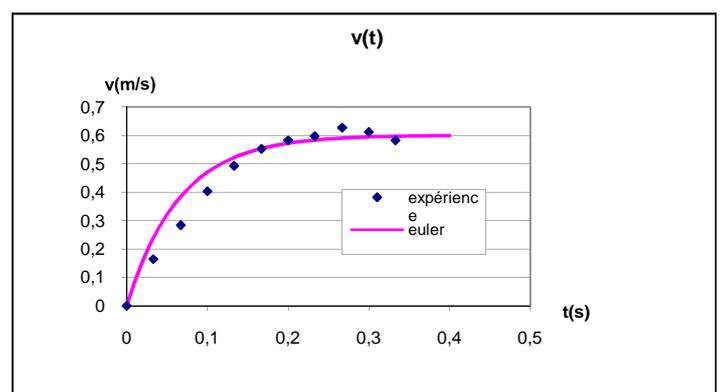
La bille de l'activité précédente a une masse de 13,9 g et un rayon de 7,5 mm. La masse volumique du fluide est  $\rho = 1,01 \text{ g.mL}^{-1}$

- ◆ Calculer son poids (on prendra  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ )
- ◆ Calculer la poussée d'Archimède s'exerçant sur la bille.
- ◆ Le système étudié est la {bille} dans un référentiel terrestre galiléen. Etablir l'équation différentielle du mouvement de la bille, en admettant que la force de frottement est de la forme  $f = k.v$ , et la mettre sous la forme :  $\frac{dv}{dt} = A - B.v$
- ◆ Calculer A.
- ◆ Connaissant la vitesse limite (expérience), déterminer B.
- ◆ Méthode d'Euler : connaissant la vitesse à l'instant (t), on peut déterminer la valeur de l'accélération durant un intervalle de temps  $\delta t$  :  $a = \frac{dv}{dt} = A - B.v$

On peut alors calculer la vitesse à l'instant  $t + \delta t$  :  $v_{(t+\delta t)} = v_{(t)} + a. \delta t$

Compléter le tableau ci-dessous :

t (s)	v (m/s)	dv/dt (m/s <sup>2</sup> )
0		
0.01		
0.02		
0.03	0.221	5.384
0.04	0.275	4.620
0.05	0.321	3.964

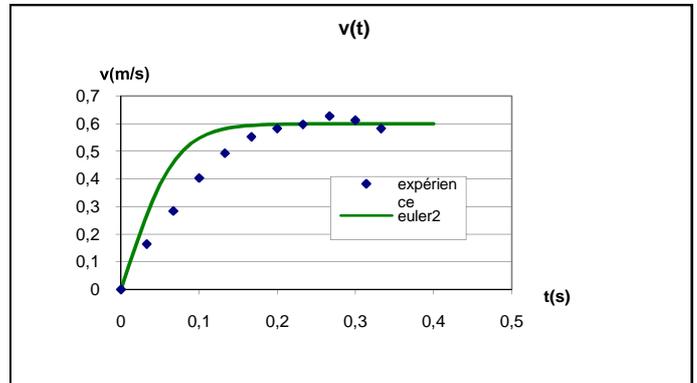


Conclure :

- ◆ Reprendre le même travail, en admettant que la force de frottement est de la forme  $f = k.v^2$  :
  - trouver la nouvelle valeur de B
  - donner l'expression numérique de l'équation différentielle.

○ Compléter le tableau ci-dessous :

t (s)	v (m/s)	dv/dt (m/s <sup>2</sup> )
0		
0.010		
0.020		
0.030	0.247	7.076
0.040	0.318	6.128
0.050	0.379	5.115



Conclure :

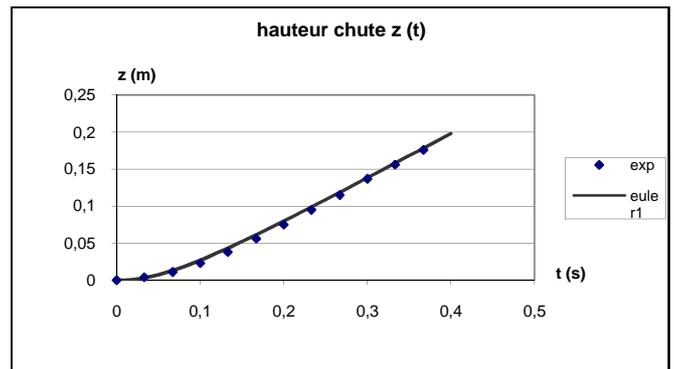
◆ Hauteur de chute

En choisissant la bonne modelisation pour les forces de frottements, utiliser la méthode d'Euler pour tracer la courbe  $z(t)$  et la comparer à la courbe expérimentale :

Donner l'expression permettant de calculer  $z(t+\delta t)$  connaissant  $z(t)$  :

Compléter le tableau ci-dessous :

t (s)	v (m/s)	dv/dt (m/s <sup>2</sup> )	z (m)
0			
0.01			
0.02			
0.03	0.221	5.385	0.0024
0.04	0.275	4.620	0.0046
0.05	0.321	3.964	0.0074
0.06	0.361	3.401	0.011



Conclure.