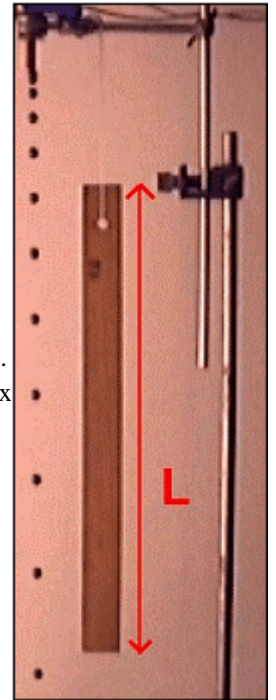


CHUTE VERTICALE - PRINCIPE D'INERTIE

- Objectifs:**
- Se familiariser avec les notions de force et de vitesse.
 - Appliquer le principe de l'inertie à un cas concret de mouvement.

I CHUTE VERTICALE D'UNE BILLE DANS L'AIR

- Dans le logiciel **AVIMECA** Charger le fichier "**Bille_1_air.avi**".
 - Menu: **Clip** → **Adapter** → **OK**.
 - Visualiser le clip vidéo avec la flèche verte: ► puis faire défiler le clip image par image: ►▶
 - 1) Définir le système et le référentiel d'étude.
 - 2) A quelle force est soumise la bille pendant la chute ? La caractériser et la représenter sur un schéma.
-
- Ouvrir le fichier Excel "**bille.xls**". Les positions et les dates de la bille au cours de la chute ont été relevées.
 - 3) A partir du pointage, exprimer puis calculer les vitesses instantanées v_4 et v_8 de la bille (en $m.s^{-1}$) aux positions n°4 et n°8. Vérifier vos calculs en cliquant sur le bouton "**Calculs des vitesses**".
 - 4) Comment varie la valeur de la vitesse au cours du temps ?
 - 5) Indiquer la nature du mouvement de la bille.
 - 6) Selon vous, la valeur de la vitesse de la bille augmente-t-elle indéfiniment ? Que se passera-t-il selon vous dans la suite du mouvement de la bille ? Pourquoi ?
 - 7) Observer les graphes $h(t)$ et $v(t)$ et les reproduire. La hauteur de chute h est-elle proportionnelle à la durée de chute t ? Pourquoi ? La vitesse de chute v est-elle proportionnelle à la durée de chute ? Pourquoi ?



II CHUTE D'UN MARTEAU ET D'UNE PLUME DANS L'AIR PUIS DANS LE VIDE

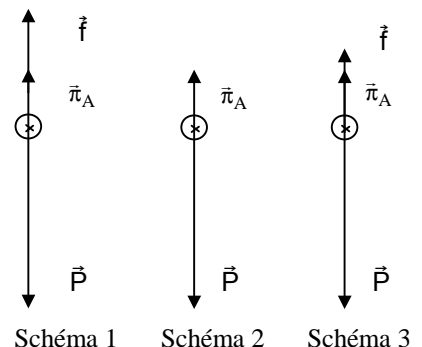
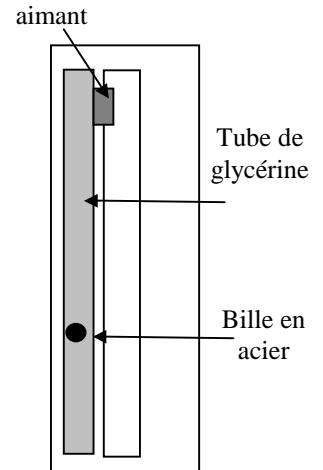
- 1) Observer la chute simultanée d'un marteau et d'une plume **dans l'air**, depuis un même point. Noter vos observations et faire un schéma.
- 2) Selon vous, le marteau et la plume tombent-ils avec la même vitesse et touchent-ils le sol en même temps **dans le vide** ? Vérifier votre réponse en visualisant le fichier vidéo: "**galileo-a15-hr.mpg**". Noter vos observations et faire un schéma.
- 3) Quelles forces supplémentaires, autres que le poids, qui interviennent lors de la chute dans l'air et qui n'existent pas dans le vide ?

III CHUTE VERTICALE D'UNE BILLE DANS UN LIQUIDE VISQUEUX

1) Mis en œuvre d'une expérience

• **Problème:** Pierre fait de la plongée sous-marine. Il affirme, qu'après un certain de temps de chute dans l'eau, un objet qui coule tombe selon un mouvement rectiligne et uniforme. Paul, lui ne fait pas de plongée, mais dit que ce n'est pas possible et que la vitesse de l'objet doit toujours augmenter jusqu'à ce qu'il touche le fond.

- Ayant exposé leur point de vue à leur professeur de physique, celui-ci leur dit qu'il suffit de faire une expérience pour savoir lequel des deux à raison. Pour cela, leur professeur leur donne: une bille en acier, un tube de glycérine, un chronomètre, un aimant.
- a) Quelle expérience Pierre et Paul peuvent-ils bien réaliser, avec le matériel à leur disposition ? Quelles sont les deux grandeurs que Pierre et Paul peuvent mesurer au cours de la chute ? faire les mesure nécessaires.
- b) Quelle judicieux graphique peuvent-ils alors tracer ? Tracer le graphique.
- c) Quelle est l'allure du graphe obtenu ? Que peuvent-ils en conclure ?
- d) Quelle est l'unité du coefficient directeur du graphe obtenu ? Que représente-t-il ?
- e) Quelle est la nature du mouvement de la bille ? Qui de Pierre ou de Paul a raison ?



2) Application du principe de l'inertie

- a) Rappeler l'énoncé du principe de l'inertie.
- b) Que peut-on conclure des forces appliquées à la bille au cours de la chute ? Les caractériser et les représenter sur un schéma.

3) Prolongement (s'il reste du temps).

- La force \vec{F} qui compense le poids à deux composantes: la poussée d'Archimède $\vec{\pi}_A$ (force constante) et une force de frottement \vec{f} qui dépend de la vitesse. On a: $\vec{f} + \vec{\pi}_A + \vec{P} = \vec{0}$
- On considère les 3 schémas ci-contre qui correspondent à 3 instants de la chute de la bille: instant initial, instant en régime transitoire (la vitesse augmente), instant en régime permanent (la vitesse est constante).
- a) Associer chaque schéma à un instant en justifiant votre choix.
- b) Comment varie la force de frottement quand la vitesse augmente ? Augmente-t-elle indéfiniment ?