

TP N°9 de Physique : Chute verticale d'un solide

Objectifs :

- Etude de la vitesse de chute d'un objet dans des fluides différents.
- Etude de la chute libre.

Tous les enregistrements sont réalisés avec une webcam à l'aide du logiciel **Virtualdub**, le repérage des positions du solide dont on étudie le mouvement et les calculs se feront avec **LatisPro**.

I. Chute verticale dans un fluide

I.1. Pointage dans LatisPro

- Lancer le logiciel **LatisPro** ; cliquer sur l'icône  puis sélectionner **Fichiers et ouvrir le clip vidéo Euler 2 dans le disque Physique / dossier Vidéo / Chute fluide / Euler 2**. Ce clip correspond à la chute d'une bille dans du liquide vaisselle.
- Sélectionner l'origine sur la position initiale du centre de la bille et étalonner à l'aide du repère de la vidéo.
- Choisir le repère descendant.
- Choisir **Absolute** dans la partie **Déplacement** et cliquer sur **Sélectionner manuelle des points**.
- A l'aide de la cible capturer les différentes positions successives du centre d'inertie de la balle.
- Fermer la fenêtre.

I.2. Exploitation avec LatisPro

- 1) Quelle relation existe-t-il entre la position du solide $y(t)$ et la vitesse instantanée du solide $v(t)$?
 - Afficher la courbe $y = f(t)$.
 - Calculer dans **LatisPro** la vitesse instantanée du solide en cliquant sur **Traitements puis Calculs spécifiques** puis choisir la fonction adéquate qui permet de calculer la vitesse instantanée.
 - Représenter la vitesse en fonction du temps.

I.3. Interprétation

- 1) Distinguer les différentes parties du mouvement de la bille en chute verticale.
- 2) Faire figurer sur la courbe le régime initial, le régime permanent et la vitesse limite.
 - Répéter les manipulations précédentes avec l'enregistrement **Chute-bille** qui correspond à la chute de la même bille dans la paraffine.
La distance entre les graduations 500 mL et 50 mL est de 242 mm
 - Enregistrez le fichier **LatisPro** (avec les valeurs de vitesses) dans le dossier **TS1**, vous le nommerez par **EULER3** suivi de vos initiales.
- 3) Comparer les courbes obtenues pour chacun des liquides. Conclure sur la valeur de la vitesse limite, le temps caractéristique τ et l'allure des courbes.

II. Chute libre

Par définition, un corps tombant en chute libre n'est soumis qu'à son poids. En théorie, la chute libre ne peut avoir lieu que dans le vide. Cependant pour des solides denses et pour des hauteurs de chute faibles (de l'ordre du mètre), dans un fluide de faible masse volumique, il est possible de négliger les forces de frottement de l'air ainsi que la poussée d'Archimède. On assimilera donc la chute d'une balle de tennis dans l'air à une chute libre.

II.1. Traitement du document vidéo

- **Dans LatisPro, ouvrir le clip vidéo chutelibre2008 dans le disque Physique / dossier Vidéo / Chute libre / chutelibre2008. Ce clip correspond à la chute d'une balle de tennis dans l'air.**
- **Après avoir défini le repère et étalonné l'image, procéder aux pointages des positions du centre d'inertie de la balle de tennis. (Comme précédemment avec la bille dans le fluide)**
- **Déterminer la vitesse instantanée puis l'accélération du centre d'inertie pour chacune des positions.**
- **Représenter les courbes : $y = f(t)$, $v = f(t)$.**

II.2. Exploitation de l'enregistrement

- 1) Faire le bilan des forces appliquées au système en chute libre.
- 2) Dédire de la deuxième loi de Newton, la valeur de l'accélération du centre d'inertie de la balle et la comparer avec la valeur trouvée expérimentalement. Le mouvement de la bille en chute libre correspond-il à un mouvement uniformément accéléré ?
- 3) Commenter l'allure des courbes.