



**BUT :** Analyser des mouvements - Etudier l'effet d'une force sur un mouvement - Aborder le principe d'inertie

<b>COMPETENCES :</b>	Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données ...)	<b>REA</b>
	Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité	
	Utiliser un logiciel dédié	<b>VAL</b>
	Confronter un modèle à des résultats expérimentaux	
Présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente	<b>COM</b>	
Utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentations appropriés		

Sur le site internet [chute-libre.com](http://chute-libre.com), on peut lire une discussion entre deux internautes à propos de la vitesse d'un corps lors d'une chute libre.

**Extrait du forum du site chute-libre.com**

**CamileKaZ** écrit : « Je viens de lire un article et de voir une vidéo sur YouTube à propos des travaux de Galilée sur la chute libre. Si on calcule la vitesse théorique d'un corps lâché, sans vitesse initiale dans le champ de pesanteur terrestre en négligeant les forces de frottement dues à l'atmosphère, on trouve que la vitesse dépend seulement de la hauteur de la chute et pas de sa masse.

**La formule de la vitesse au cours d'une chute libre** est :  $v = \sqrt{2 \times g \times h}$

où g représente l'intensité de la pesanteur : 9,81 N.kg<sup>-1</sup> et h la hauteur en mètre.  
On obtient v en m/s (ou m.s<sup>-1</sup>).  
Donc en chute libre plus tu sautes de haut plus tu iras vite.»

**PAFleparachutims** répond : « Je pense qu'il faudrait apporter quelques précisions sur les calculs que vous présentez, préciser les critères et les conditions. En effet, pour une chute libre à partir de 6000 m le calcul que vous effectuez produit un résultat de 343,1 m/s soit 1235,16 km/h. Or, demandez à n'importe quel parachutiste, il vous dira que sa vitesse de chute s'accélère jusqu'à se stabiliser à environ 200 km/h, voire 210 km/h s'il se met "en flèche" et cela se produit quelque soit la hauteur de la chute libre. Aussi, pour éviter toute mauvaise interprétation et éviter qu'on pense que vos calculs sont faux, je pense qu'il serait utile de préciser le contexte et les conditions du calcul. Cela dit, félicitation pour ce site que je bookmarque car je crois que j'y reviendrai :o) Bonne continuation »

**DOCUMENTS**

**Doc 1. Chute libre :** Un objet est en chute libre lorsqu'il tombe sous la seule action de son poids.

**Doc 2. Frottement fluide :** Le frottement fluide est une force de frottement qui s'exerce sur un objet qui se déplace dans un fluide (liquide ou gaz) ; elle dépend de la vitesse de l'objet par rapport au fluide. La force de frottement fluide augmente quand la vitesse augmente (dans le cas de vitesses faibles, elle est proportionnelle à la valeur de la vitesse, mais dans le cas de vitesses importantes elle est proportionnelle au carré de la vitesse). Toute force de frottement dépend de la géométrie de l'objet considéré, de sa surface, etc. Il arrive qu'en fonction de l'importance relative des diverses forces en présence, l'influence du frottement fluide soit considérée comme négligeable.

**1. Une bille dans l'air : sur les traces de Galilée**

À l'aide du logiciel Avistep ouvrir le fichier : [BilleAir.avi](#)

- Sur la première image utiliser l'outil *Echelle* ( ) pour "étalonner" l'écran.
- Utiliser l'outil *Marquage* ( ) puis passer à l'image suivante.
- Sélectionner l'outil *Origine* ( ) et placer le repère sur la position initiale de la bille.
- Passer ensuite à l'image suivante (la bille n'est plus alors dans la main de l'expérimentateur).
- Sélectionner alors, à nouveau, l'outil *Marquage* ( ), puis pointer le centre de la bille dans sa chute jusqu'à la dernière image
- Sélectionner le menu **Résultats** puis **Variations en fonction du temps**.

En bas de la fenêtre qui s'ouvre, choisir la représentation de la valeur de la vitesse.

Appeler le professeur pour qu'il constate ou en cas de difficulté

- Sélectionner le menu **Fichier** puis **Enregistrer un travail**.  
Enregistrer dans *Mes devoirs* sans changer le nom.  
➤ Répondre aux questions 1.1. à 1.4. de la feuille bilan
- Sélectionner le menu **Résultats** puis **Tableau des valeurs**. Choisir ensuite **Affichage** puis **Vitesse**.  
 Appeler le professeur pour qu'il constate ou en cas de difficulté  
➤ Répondre aux questions 1.5. à 1.7. de la feuille bilan

**2. Une bille dans l'huile**

Réaliser le même travail que précédemment avec la vidéo [BilleHuile.avi](#)

**Attention :** pour l'échelle repérer les grandes graduations de la règle (elles sont séparées de 10 cm).

- Faire afficher les variations de valeur de la vitesse.  
 Appeler le professeur pour qu'il constate ou en cas de difficulté
- Sélectionner *Fichier* puis *Enregistrer un travail*.  
Enregistrer dans *Mes devoirs* sans changer le nom.  
➤ Répondre aux questions du paragraphe 2. de la feuille réponse

**3. Une goutte dans l'huile**

**3.1. Observation préalable**

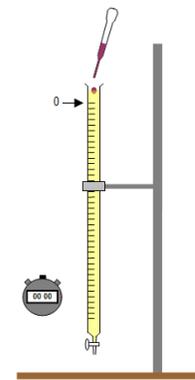
- ✘ Dans une burette graduée remplie d'huile, faire tomber une goutte (pas trop grosse) de solution colorée (solution de permanganate de potassium) au centre de la surface de l'huile.  
Observer la descente de la bille.  
➤ Répondre à la question du paragraphe 3.1. de la feuille réponse

**3.2. Quelques mesures**

Lire l'ensemble des consignes avant de démarrer l'expérience

- ✘ Pour vérifier la réponse précédente, procéder comme suit :  
Se munir d'un chronomètre et vérifier au préalable son maniement.  
Faire tomber une goutte de solution colorée.  
Chronométrer et noter la durée nécessaire à la goutte pour passer de la graduation "2" à la graduation "4", de la graduation "8" à "10" puis "14" et "16" et enfin "20" et "22".

➤ Répondre aux questions du paragraphe 3.2. de la feuille réponse



**4. Et les parachutistes dans tout ça ?**

Au vu des différents résultats obtenus dans les études précédentes, proposer un paragraphe dans lequel apparaîtront des arguments étayant les dires de chacun des deux élèves (voir préambule) et permettant de déterminer qui a raison (il faudra parler de vitesse, de mouvement, de force et de valeurs comparées des forces).  
La qualité de l'expression et la richesse du vocabulaire ne doivent pas être négligées.