

## TP Le mouvement de chute libre

Nom : .....  
 Classe : .....  
 Date : .....

Compétence	1	2	3	4		
S'approprier						
Analyser / Raisonnner						
Réaliser						
Validier						
Communiquer						

Le 14 octobre 2012, l'autrichien Félix Baumgartner est devenu le premier homme à franchir le mur du son en chute libre après avoir sauté d'une altitude de 39000 m. Sa vitesse maximale est atteinte au bout de 45 s.

Problème : Peut-on avoir une estimation de la valeur de cette vitesse ?



On se propose d'étudier le mouvement de chute libre d'une balle à l'aide du logiciel Avistep.

## Partie A Mesures S'approprier

Sur le Netboard (<https://buscail.netboard.me>), télécharger la vidéo nommée **Mvt\_Chute\_libre.avi** dans l'espace de téléchargement puis l'ouvrir avec le logiciel **AviStep**.

- 1) Echelle : La règle affichée mesure 1 m.
- 2) Repère : il sera placé au milieu de la balle sur la première image de la vidéo avec l'axe des ordonnées dirigé vers le bas. ( $\rightarrow$  **Mesures**  $\rightarrow$  **Axe vertical vers le bas**).
- 3) A l'aide du pointeur, marquer la position du milieu de la balle pour 10 images successives.



Appel n°1 : Faire vérifier les questions 1, 2 et 3

Echelle	Repère	Points

## Partie B Analyse des mesures Analyser/Raisonnner

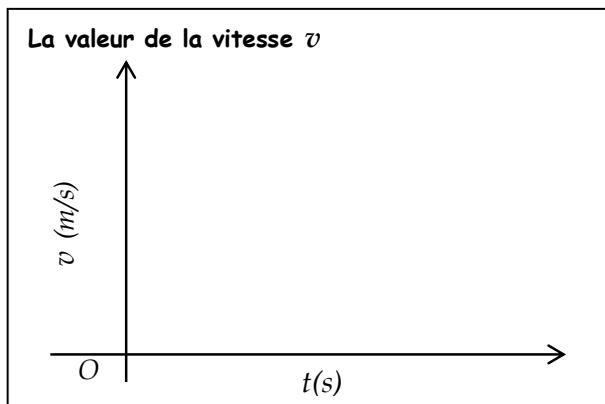
- 1) Représenter ci-contre sur la flèche verticale la position successive de la balle.
  - 2) Hypothèse : Selon ces positions, décrire le mouvement de la balle en chute libre.
- .....  
 .....  
 .....

- 3) Dans **Résultats**, cliquer sur **Variations en fonction du temps**.

S'ouvre alors une fenêtre qui visualise des courbes en fonction du temps  $t$  en abscisse.

Pour obtenir une courbe, **Affichage** puis **Dessiner une courbe**.

Dans le menu déroulant au bas de la fenêtre, choisir la représentation graphique de la **Valeur de la vitesse  $v$**  et la représenter ci-contre.



Décrire la représentation graphique de la vitesse en fonction du temps. En déduire le type de mouvement de la chute libre.

.....  
.....

- 4) Cocher la bonne réponse. Il s'agit d'un **mouvement rectiligne** :

uniforme       uniformément accéléré       uniformément ralenti

### Partie C Exploitation des mesures **Réaliser**

- 1) Afficher le **tableau de valeurs** avec les vitesses : → **Résultats** → **Tableau des valeurs puis** → **Affichage** → **Vitesse**

Recopier les valeurs demandées dans le tableau suivant et calculer les rapports  $\frac{v}{t}$  arrondis à 0,1.

Date $t$ (s)	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
Vitesse $v$ (m/s) (colonne v1 sur le logiciel)					
$\frac{v}{t}$					

- 2) Montrer que les grandeurs vitesse et temps sont proportionnelles.
- .....  
.....  
.....

- 3) Déduire la relation donnant la vitesse  $v$  en fonction du temps  $t$  :

$$v = \dots \times t$$



Appel n°2 : Faire vérifier les valeurs du tableau et le choix de la relation

tab	v/t	relation

### Partie D Conclusion **Valider**

Des calculs plus précis donne la relation suivante pour une chute libre en négligeant le frottement de l'air :

$$\text{Vitesse : } v = 9,8 \times t \quad v \text{ en m/s, } t \text{ en s et } y \text{ en m}$$

- 1) Félix Baumgartner a atteint sa vitesse maximale au bout d'un temps  $t = 45$  s. En utilisant la relation donnée, calculer sa vitesse théorique  $v$  à cet instant (en m/s).
- .....  
.....

- 2) Convertir cette vitesse en km/h sachant que  $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$ .

$$v = \dots \text{ km/h}$$

- 3) Répondre à la question du problème.
- .....  
.....

- 4) Dans la réalité, Félix Baumgartner a atteint la vitesse de 1343 km/h. Donner des hypothèses expliquant l'écart avec la vitesse calculée ci-dessus.
- .....  
.....  
.....