

TP Le mouvement de chute libre

	Compétence						
Nom :	S'approprier	1	2	3	4		
Classe :	Analyser / Raisonner						
Date :	Réaliser						
	Valider						
	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. (→ **Mesures** → **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/Raisonner

- 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.

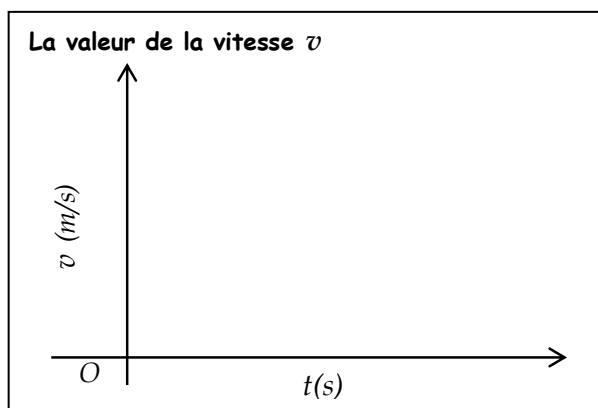
.....

- 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 :

$$v = \dots\dots\dots \times t$$

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

Partie D Conclusion **Valider**

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

Vitesse : $v = 9,8 \times t$ v en m/s, t en s et y 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 $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$.

.....

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

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.

.....
