

Le 14 octobre 2012, Félix Baumgartner a réalisé un saut à plus de 39 000 mètres d'altitude pour établir le record du monde de saut en chute libre.

Quelle est la nature de son mouvement au cours des différentes phases de sa chute ?

1. Déterminer une vitesse et la nature d'un mouvement à partir d'une chronophotographie.

(Travail en classe)

Observer la chute d'un petit pois dans un verre d'huile réalisée par le professeur. (S'approprier)

Question 1 : Indiquer le référentiel choisi pour étudier la trajectoire du petit pois : (S'approprier)

Tout référentiel terrestre est acceptable : le bureau, le verre, le sol...

Question 2 : Indiquer la nature de la trajectoire du petit pois par rapport à ce référentiel : (S'approprier)

La trajectoire du petit pois est une droite : le mouvement décrit par le petit pois est RECTILIGNE.

(Travail en classe et en groupe)

Question 3 : Proposer un protocole permettant de connaître la vitesse du petit pois. (Analyser-Raisonner)

Remplir le récipient d'huile.

Préparer le chronomètre .

Lâcher le petit pois à la surface de l'huile et lancer le chronomètre.

Arrêter le chronomètre quand le petit pois touche le fond du récipient.

Mesurer la hauteur d'huile (distance parcourue par le petit pois)

Calculer, en cm/s, la vitesse à l'aide de la formule $v = d/t$

Question 4 : Lister le matériel nécessaire. (Analyser-Raisonner)

Un verre d'au moins 10 cm de haut

De l'huile

Un petit pois (le plus régulier possible)

Un chronomètre

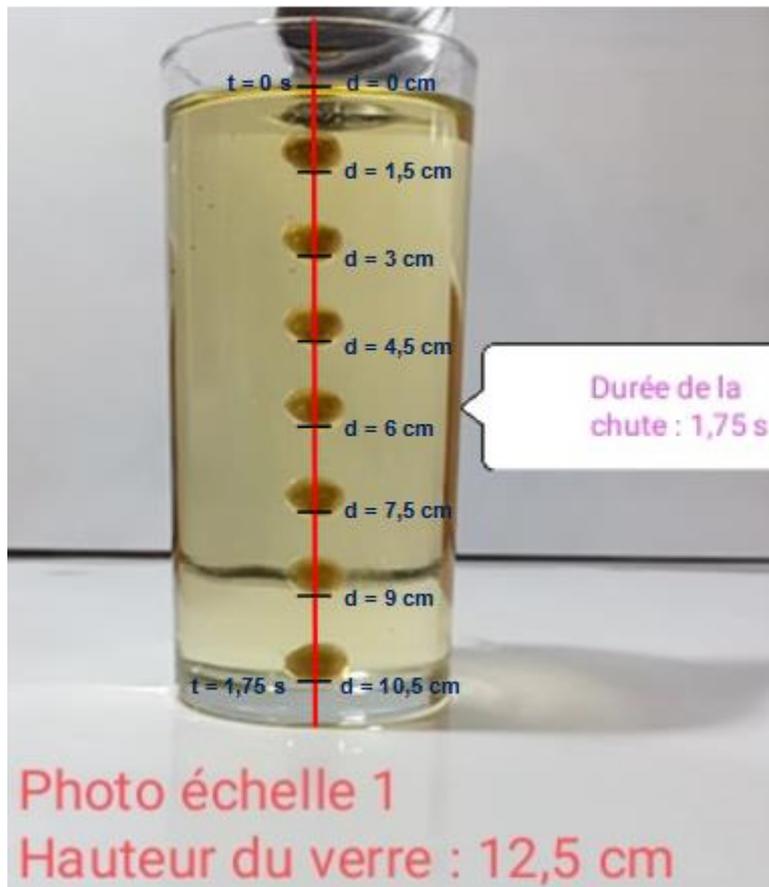
Une règle

(Travail à distance)

Question 5 : Réaliser l'expérience à l'aide du protocole. (Réaliser)

Question 6 : Recommencer l'expérience pour faire une chronophotographie à l'aide de l'application Motion Shot. (Réaliser)

Question 7 : Insérer une nouvelle note sur le mur collaboratif sur l'ENT, y noter la valeur de la vitesse moyenne en m/s et en km/h et la chronophotographie. (Réaliser)



(Travail en classe)

Question 8 : Expliquer les différences entre les valeurs de la vitesse moyenne obtenues. (Analyser)

Les petits pois et l'huile utilisés sont différents.

La précision des mesures (durée et distance) ont une incidence sur le résultat.

Question 9 : Observer les positions successives du petit pois au cours de sa chute. Que remarquez-vous ? (s'approprier)

Les positions successives sont régulièrement espacées d'environ 1,5 cm.

Question 10 : Utiliser les résultats précédents pour donner la vitesse instantanée du petit pois dans chacune des positions au cours de sa chute (valider)

Les espaces entre chaque position étant réguliers, la vitesse instantanée du petit pois est constante au cours de sa chute et égale à la vitesse moyenne de 6 cm/s.

Question 11 : Donner la nature du mouvement du petit pois au cours de sa chute dans l'huile (valider)

La trajectoire est une droite avec une vitesse constante : le mouvement est RECTILIGNE UNIFORME.

2. Étude de la chute de Félix Baumgartner.

(Travail en classe)

Visualiser la vidéo « Situation déclenchante Chute libre de FB »

Question 1 : Préciser le référentiel à choisir pour étudier la chute de FB :(S'approprier)

Il faut choisir un référentiel terrestre : la terre (le sol).

Question 2 : Donner la trajectoire que décrit FB au cours de sa chute :(Analyser-Raisonner)

La trajectoire est une droite : la chute est verticale.

Pour définir la nature du mouvement, il faut connaître l'évolution de la vitesse au cours de celui-ci.

Question 3 : Choisir l'origine des temps adaptée :(Analyser-Raisonner)

L'origine des temps est l'instant où FB se lance de la capsule.

Question 4 : Choisir l'origine des espaces adaptée :(Analyser-Raisonner)

L'origine des espaces (la plus simple) est l'altitude de la capsule (environ 39 000 m) au moment du saut.

(Travail à distance)

Pour étudier la chute de FB, une chronophotographie n'est pas réalisable au moment de la chute.

Félix Baumgartner a donc été équipé de capteurs permettant de mesurer sa vitesse instantanée durant toute la durée de sa chute.

Visualiser la vidéo « Vitesses de chute de FB »

Question 5 : Utiliser les fonctions du lecteur (pause, retour...) pour relever et compléter le tableau ci-dessous nécessaire à notre étude. (S'approprier)

t (s)	0	21	22	24	27	30	35	40	43
v (km/h)	0	681	713	775	864	945	1 053	1 137	1 165

t (s)	46	48	49	50	59	60	61	62	63
v (km/h)	1 173	1 173	1 173	1 173	1 173	1 173	1 026	1 019	1 005

Question 6 : Repérer 3 phases dans le tableau et compléter les phrases :

La phase 1 commence à $t=0$ et se termine à $t=43$ Pendant cette phase, la vitesse **augmente**

La phase 2 commence à $t=46$ et se termine à $t=60$. Pendant cette phase, la vitesse **est constante**

La phase 3 commence à $t=61$ et se termine à $t=63$. Pendant cette phase, la vitesse **diminue**

Question 7 : À l'aide du document 2, placer les points sur le graphique. (Réaliser)

Question 8 : Insérer une nouvelle note sur le mur collaboratif sur l'ENT, y insérer une capture d'écran du graphique.(Réaliser)

(Travail en classe)

Étude de la phase 1

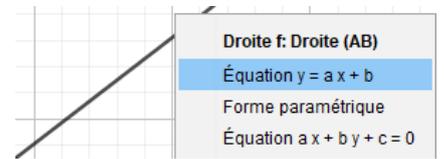
Cliquer sur l'outil « Droite » puis dans la zone graphique cliquer sur les points A et B :



Question 9 : Observer la droite obtenue et proposer la nature de l'évolution dans le temps, de la vitesse instantanée de FB au début de sa chute : (Analyser-Raisonner)

La droite monte et passe par l'origine du repère. La vitesse augmente proportionnellement avec le temps.

Cliquer sur la droite (AB) obtenue puis cliquer sur la forme de l'équation :



Question 10 : Relever l'équation de la droite (AB) dans la zone « Algèbre » : (Valider)

$$y = 32,43 x$$

Question 11 : Valider votre réponse précédente. Justifier

On retrouve une expression de la forme « $y = a x$ » d'une fonction linéaire représentative d'une situation de proportionnalité. La vitesse de chute de FB est bien proportionnelle au temps de chute.

Question 12 : À l'aide du document 1, indiquer la nature du mouvement de la chute de FB dans sa première phase :

La trajectoire est une droite avec une augmentation de vitesse proportionnelle au temps.
Le mouvement est RECTILIGNE UNIFORMEMENT ACCELERE.

Étude de la phase 2

Cliquer sur l'outil « Droite » puis dans la zone graphique cliquer sur les points J et K :

Question 13 : Observer la droite obtenue et proposer la nature de l'évolution dans le temps, de la vitesse instantanée de FB dans la deuxième phase de sa chute :(Analyser-Raisonner)

La droite est horizontale. La vitesse reste constante : le mouvement est UNIFORME.

Cliquer sur la droite (JK) obtenue.

Question 14 : Relever l'équation de la droite (JK) dans la zone « Algèbre » :(Valider)

$$y = 1\,173$$

Le mouvement a une vitesse constante de 1 173 km/h.

Question 15 : À l'aide du document 1, indiquer la nature du mouvement de la chute de FB dans sa deuxième phase :(Communiquer)

La trajectoire est une droite avec une vitesse constante. Le mouvement est RECTILIGNE UNIFORME.

Étude de la phase 3

Cliquer sur l'outil « Droite » puis dans la zone graphique cliquer sur les deux derniers points Q et R :

Question 16 : Observer la droite obtenue. Proposer la nature de l'évolution dans le temps, de la vitesse instantanée de FB dans la dernière phase de sa chute :(Analyser-Raisonner)

La droite descend. La vitesse diminue au cours du temps

Cliquer sur la droite (QR) obtenue.

Question 17 : Relever l'équation de la droite (QR) dans la zone « Algèbre ». Donner son coefficient directeur « a » et préciser son signe : (Valider)

$y = -14x + 1887$ avec : $a = -14$; $a < 0$

On retrouve une expression de la forme « $y = ax + b$ » d'une fonction affine avec un coefficient directeur « a » négatif. La vitesse diminue proportionnellement avec le temps.

Question 18 : À l'aide du document 1, indiquer la nature du mouvement de la chute de FB dans sa dernière phase :(Communiquer)

La trajectoire est une droite avec une vitesse qui diminue proportionnellement avec le temps.
Le mouvement est RECTILIGNE UNIFORMEMENT DECELERE.

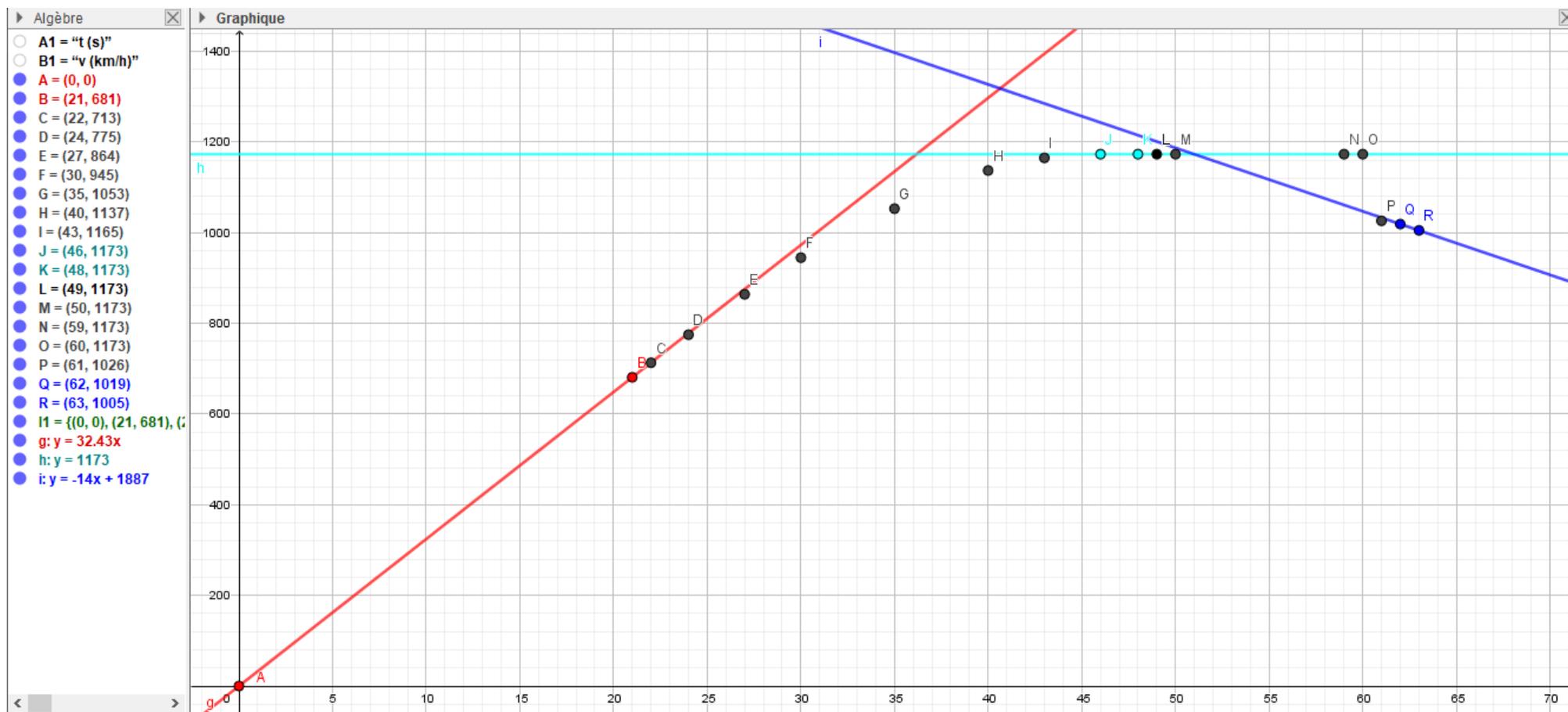
(Travail à distance)

Question 19 : Proposer une chronophotographie plausible de la chute de FB. (Analyser-Raisonner)

Voir une possibilité de réponse sur le « document 2 ».

Chronophotographie à tenir verticalement.

Question 6



Question 16 (à tenir verticalement) :

Bas

Haut

Evaluation en ligne sur l'ENT accessible avec l'application : « aide aux devoirs ».

Reconnaitre un état de repos d'un objet par rapport à un autre objet

Une voiture et ses deux passagers se déplacent selon le schéma suivant.



Schéma de la situation

Par rapport à quel(s) référentiel(s) le passager A est-il au repos ?

Clique sur la ou les bonnes réponses.

<input type="checkbox"/> 1- la route	<input type="checkbox"/> 3- l'arbre
<input type="checkbox"/> 2- la voiture	<input type="checkbox"/> 4- le passager B

Définir les différents types de mouvement

Donne les caractéristiques des différents types de mouvement.

Complète le texte ci-dessous en sélectionnant la bonne réponse parmi les propositions de chaque menu déroulant.

- Un mouvement est uniforme lorsque sa reste constante au cours du temps.
- Un mouvement est rectiligne lorsque sa représente .
- Un mouvement est dit accéléré lorsque la vitesse au cours du temps.

Connaitre la formule pour calculer une vitesse moyenne

Quelle est la bonne formule pour calculer la vitesse moyenne d'un objet ?

Clique sur la bonne réponse.

<input type="checkbox"/> $v = \frac{d}{t}$	<input type="checkbox"/> $v = \frac{t}{d}$
<input type="checkbox"/> $v = d \times t$	<input type="checkbox"/> $v = \frac{m}{t}$

Connaitre le matériel nécessaire pour déterminer la vitesse moyenne d'un objet

De quoi a-t-on besoin pour mesurer expérimentalement la vitesse moyenne d'un objet ?

Clique sur la ou les bonnes réponses.

<input type="checkbox"/> chronomètre
<input type="checkbox"/> règle
<input type="checkbox"/> balance
<input type="checkbox"/> éprouvette

Déterminer le mouvement d'un système par rapport à un référentiel

On étudie la situation suivante où le bus se déplace en ligne droite.

A est assis dans le bus et B se dirige vers l'arrière du bus.



Schéma de la situation

Donne les caractéristiques du mouvement des personnages.

Complète le texte ci-dessous en sélectionnant la bonne réponse parmi les propositions de chaque menu déroulant.

- A est par rapport au bus.
- B est par rapport au bus.
- A est par rapport au sol.
- B est par rapport au sol.

Identifier un mouvement rectiligne accéléré

Choisis la chronophotographie qui correspond à un mouvement rectiligne accéléré.

Clique sur la bonne réponse.

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Convertir des km/h en m/s et inversement

On a réalisé plusieurs conversions pour passer des km/h à des m/s et inversement.

Identifie la ou les conversions qui sont correctes.

Clique sur la ou les bonnes réponses.

<input type="checkbox"/> Calculatrice
<input type="checkbox"/> $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} - 90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
<input type="checkbox"/> $396 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} - 110 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
<input type="checkbox"/> $35 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} - 9,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
<input type="checkbox"/> $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} - 180 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Connaitre la différence entre vitesse instantanée et vitesse moyenne

Quelle est la différence entre la vitesse instantanée et la vitesse moyenne ?

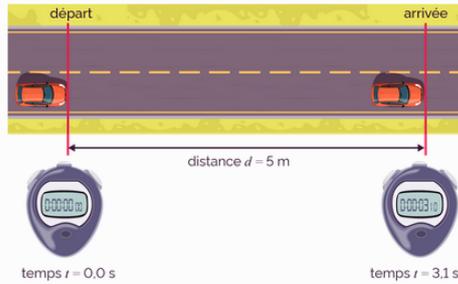
Complète les phrases ci-dessous en sélectionnant la bonne réponse parmi les propositions de chaque menu déroulant.

1- La vitesse instantanée est la vitesse calculée du trajet.

2- La vitesse moyenne est la vitesse mesurée sur du trajet.

Déterminer la vitesse moyenne d'un objet (1)

On cherche à calculer la vitesse moyenne d'une voiture. Voici le déroulé de l'expérience.



Associe chaque valeur à la grandeur correspondante.

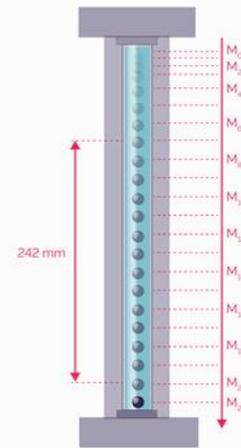
Place chaque étiquette en face de l'élément qui lui correspond. Certaines étiquettes peuvent ne pas servir.

Distance	<input type="text"/>
Durée de l'expérience	<input type="text"/>
Vitesse moyenne	<input type="text"/>

0 s 0.62 m·s⁻¹ 1.6 m·s⁻¹ 3.1 s 5 m

Déterminer la vitesse moyenne d'un objet (2)

On étudie la chute d'une bille dans l'huile. Le temps écoulé entre chaque photo est de 1 ms. La distance entre les points M₇ et M₂₀ est donnée sur la chronophotographie.



Détermine la vitesse moyenne de cette bille.

cris la réponse dans la case vide. Arrondis le résultat à 0.1 près.

Calculatrice

= m·s⁻¹

✓ **QCM** : Reconnaître un état de repos d'un objet par rapport à un autre objet

✓ **Texte à trous (déroulant)** : Déterminer le mouvement d'un système par rapport à un référentiel

✓ **Texte à trous (déroulant)** : Définir les différents types de mouvement

✓ **QCM** : Identifier un mouvement rectiligne accéléré

✓ **QCM** : Connaitre la formule pour calculer une vitesse moyenne

✓ **QCM** : Connaitre le matériel nécessaire pour déterminer la vitesse moyenne d'un objet

✓ **QCM** : Convertir des km/h en m/s et inversement

✓ **Association** : Déterminer la vitesse moyenne d'un objet (1)

✓ **Texte à trous (déroulant)** : Connaitre la différence entre vitesse instantanée et vitesse moyenne

✓ **Texte à trous (maths)** : Déterminer la vitesse moyenne d'un objet (2)