

DESCRIPTIF DE SUJET DESTINE AU PROFESSEUR

	Seconde
Notions et contenus	<p>3.Principe d'inertie</p> <ul style="list-style-type: none"> –Modèle du point matériel –Principe d'inertie –Cas de la chute libre à une dimension
Capacités exigibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪Exploitation du principe d'inertie et sa contraposée ▪Relier la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel à l'existence d'actions extérieures.
Prérequis	<p><u>Cycle 4 – Mouvement et interactions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> –Mouvements rectilignes et circulaires. –Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur. –Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces. <p><u>2^{nde} – Mouvement – Modéliser une action sur un système</u></p> <ul style="list-style-type: none"> –Caractériser un mouvement rectiligne uniforme ou non uniforme. –Représenter le vecteur vitesse en un point. –Modéliser l'action d'un système extérieur sur le système étudié par une force. –Représenter une force par un vecteur ayant une norme, une direction, un sens. –Principe d'inertie et sa contraposée.
Type d'activité	Activité documentaire
Description succincte	Activité qui s'appuie sur un extrait de vidéo : « C'est pas sorcier : parachute, parapente, le grand frisson » pour exploiter le mouvement de chute à une dimension.
Compétences travaillées	<p>S'approprier : Sélectionner les informations issues de la vidéo en lien avec les questions posées.</p> <p>Analyser/Raisonner : Savoir utiliser les données recueillies pour calculer la vitesse à différents instants et savoir positionner les vecteurs vitesse sur un graphique.</p> <p>Réaliser : Tracer les vecteurs vitesse, les vecteurs force. Faire la somme des forces.</p> <p>Valider : Comparer la vitesse limite obtenue avec celle énoncée par Jamy. Mettre en lien la variation du vecteur vitesse et la somme des forces.</p>
Mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Place dans la progression de la séquence et/ou de l'année : Séance qui se place après avoir introduit le principe d'inertie et sa contraposée. • Cadre de mise en œuvre de l'activité : Séance d'1h30 de travaux pratiques. Salle avec un ordinateur par binôme avec casques.
Source(s)	La vidéo « C'est pas sorcier : parachute, parapente, le grand frisson ». https://www.youtube.com/watch?v=jkX2ajjakPQ
Auteur(s)	Elisabeth DOMINE et Alice QUILLVERE – Lycée Jacques Cœur - Bourges

ACTIVITÉ

SUPPORT(S) D'ACTIVITÉ ET/OU CONTEXTE

Doc. 1 : « C'est pas sorcier : Parachute, parapente, le grand frisson ! »

Visionner la vidéo disponible au lien suivant :
<https://www.youtube.com/watch?v=jkX2ajjakPQ>

De 5min30 à 9min20.



CONSIGNES DONNÉES À L'ÉLÈVE

I-Recueil d'informations sur le saut en parachute à partir de la vidéo

1) Quelle est la principale force qui s'exerce sur Fred au début de sa chute ?.....

2) Dans le vide :

Intervalle de temps Δt	Distance d parcourue en m
Dans la première seconde	
Dans la deuxième seconde	
Dans la troisième seconde	
Dans la dixième seconde	

3) Dans l'air, quelle force supplémentaire faut-il considérer ?

Comment varie cette force avec la vitesse du parachutiste ?

Intervalle de temps Δt	Distance d parcourue en m
Dans la première seconde	
Dans la deuxième seconde	
Dans la troisième seconde	
Dans la dixième seconde	
Dans la onzième seconde	

Quelle est la vitesse limite atteinte ?

II-) Exploitation des informations extraites de la vidéo

1) Dans le vide :

Temps (s)	Vitesse (en $m.s^{-1}$)
A l'instant $t = 1$ s	$v =$
A l'instant $t = 2$ s	$v =$
A l'instant $t = 3$ s	$v =$
A l'instant $t = 10$ s	$v =$

a) Décrire le mouvement de Fred :

b) D'après la contraposée du principe d'inertie que peut-on dire des forces exercées sur lui ?

.....

2) Dans l'air :

Temps (s)	Vitesse (en $m.s^{-1}$)
A l'instant $t = 1$ s	$v =$
A l'instant $t = 2$ s	$v =$
A l'instant $t = 3$ s	$v =$
A l'instant $t = 10$ s	$v =$
A l'instant $t = 11$ s	$v =$

a) Quelle est la nature de la trajectoire ?.....

b) Comment évolue la vitesse ?

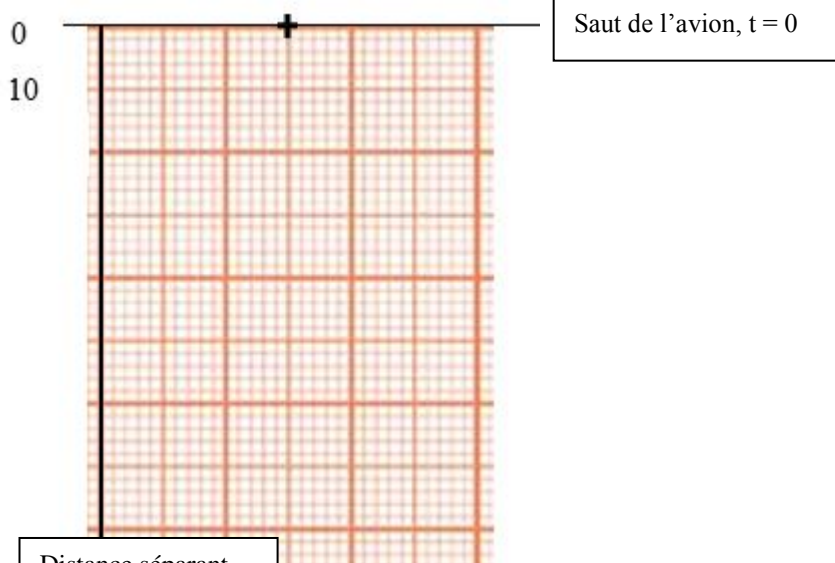
c) La vitesse limite que vous trouvez est-elle cohérente avec celle de $180 km.h^{-1}$ annoncée par Jamy ?

.....
.....

On peut décomposer le mouvement de Fred dans l'air en deux phases :

1^{ère} phase entre l'instant $t = 0$ s et l'instant $t = 9$ s :

- Le mouvement est rectiligne
- D'après la contraposée du principe d'inertie que peut-on en déduire quant aux forces qui s'exercent sur le parachutiste ?.....
- **Mettre en parallèle la variation du vecteur vitesse et la somme des forces appliquées :**

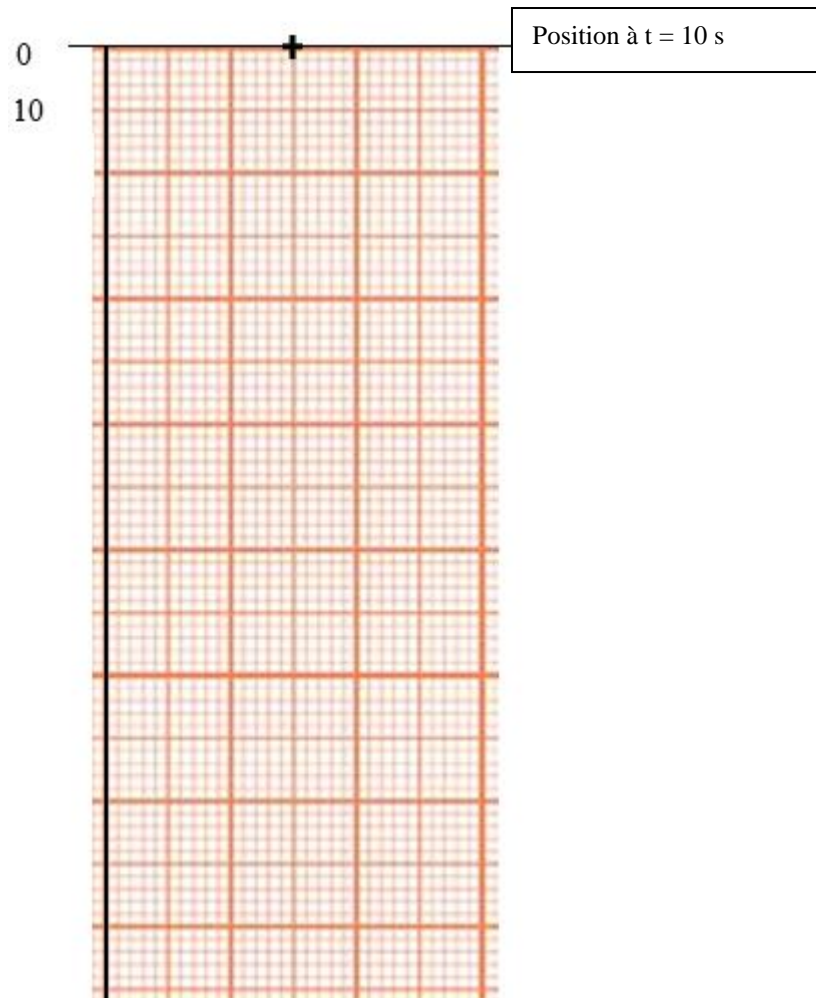
<p>Représenter par un point les positions de Fred au cours des trois premières secondes de sa chute et représenter le vecteur vitesse pour chaque position ($1\text{ cm pour }20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Le vecteur vitesse varie-t-il ?</p>	<p>Représenter (sans souci d'échelle) la ou les force(s) exercées sur Fred, représenté par le point G ci-dessous :</p> <p><u>Au cours des 2 premières secondes :</u></p> <p style="text-align: center;">G ×</p> <p><u>Au cours de la troisième seconde :</u></p> <p style="text-align: center;">G ×</p> <p style="text-align: center;">Que peut-on dire de la somme des vecteurs forces ?</p>
---	--

2^{ème} phase à partir de l'instant $t = 10$ s :

- Le mouvement est rectiligne
- D'après la contraposée du principe d'inertie que peut-on en déduire quant aux forces qui s'exercent sur le parachutiste ?.....

• **Mettre en parallèle la variation du vecteur vitesse et la somme des forces appliquées :**

Représenter par un point les positions de Fred au cours des dixième, onzième et douzième secondes de sa chute et représenter le vecteur vitesse pour chaque position (1 cm pour $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).



Distance
séparant les
positions en m

Le vecteur vitesse varie-t-il ?

Représenter (sans souci d'échelle) la ou les force(s) exercées sur Fred, représenté par le point G ci-dessous :

G ×

Que peut-on dire de la somme des vecteurs forces ?

Conclusion de l'activité :

Proposer une conclusion qui mette en lien le vecteur vitesse d'un système entre deux instants voisins et la somme des vecteurs forces.

Correction possible :

I-Recueil d'informations sur le saut en parachute à partir de la vidéo

Quelle est la force qui s'exerce sur Fred au cours de sa chute ? **Son poids**

Dans le vide :

Intervalle de temps Δt	Distance d parcourue en m
Dans la première seconde	5
Dans la deuxième seconde	15
Dans la troisième seconde	25
Dans la dixième seconde	95

Dans l'air, quelle force supplémentaire faut-il considérer ? **La résistance de l'air**

Comment varie cette force avec la vitesse du parachutiste ? **Elle augmente quand la vitesse augmente.**

Intervalle de temps Δt	Distance d parcourue en m
Dans la première seconde	5
Dans la deuxième seconde	15
Dans la troisième seconde	22
Dans la dixième seconde	50
Dans la onzième seconde	50

Quelle est la vitesse limite atteinte ? **180 km/h**

II-Exploitation des informations extraites de la vidéo

1) Dans le vide :

Temps (s)	Vitesse (m.s ⁻¹)
A l'instant t = 1s	$v = d/\Delta t = 5/1 = 5 \text{ m.s}^{-1}$
A l'instant t = 2 s	$v = 15 \text{ m.s}^{-1}$
A l'instant t = 3 s	$v = 25 \text{ m.s}^{-1}$
A l'instant t = 10 s	$v = 95 \text{ m.s}^{-1}$

Décrire le mouvement de Fred : **rectiligne accéléré**

D'après la contraposée du principe d'inertie que peut-on dire des forces exercées sur lui ? **mouvement accéléré donc elles ne se compensent pas.**

2) Dans l'air.

Temps (s)	Vitesse (m.s ⁻¹)
A l'instant t = 1s	$v = d/\Delta t = 5/1 = 5 \text{ m.s}^{-1}$
A l'instant t = 2 s	$v = 15 \text{ m.s}^{-1}$
A l'instant t = 3 s	$v = 22 \text{ m.s}^{-1}$
A l'instant t = 10 s	$v = 50 \text{ m.s}^{-1}$
A l'instant t = 11 s	$v = 50 \text{ m.s}^{-1}$

Quelle est la nature de la trajectoire ? **rectiligne**

Comment évolue la vitesse ? **Elle augmente puis se stabilise.**

La vitesse limite que vous trouvez est-elle cohérente avec les 180 km.h⁻¹ annoncée par Jamy ?

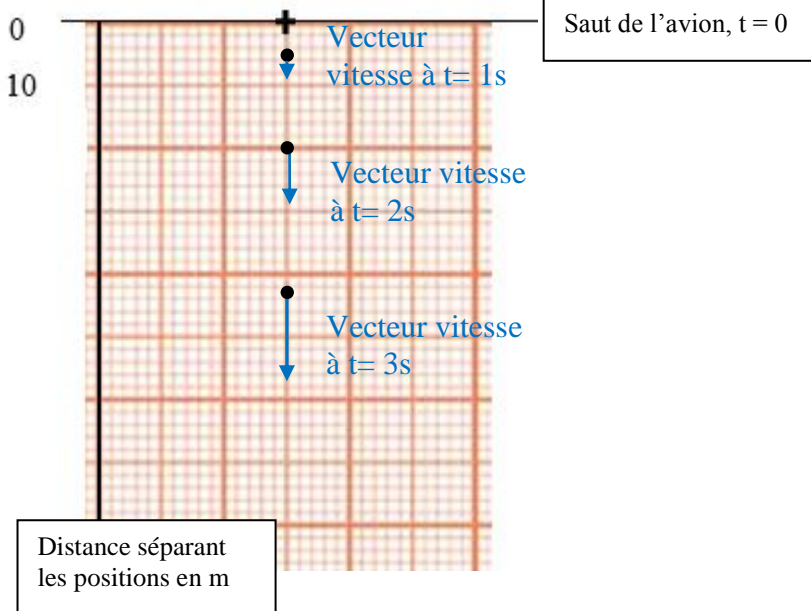
Oui car 180 km = 180000m et 1h = 3600 s, Donc : 180000/3600 = 50 m/s

On peut décomposer son mouvement en deux phases :

1^{ère} phase : Entre l'instant $t = 0$ et l'instant $t = 9$ s :

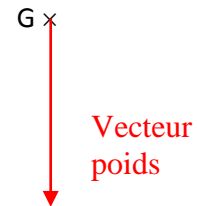
- Le mouvement est **rectiligne accéléré**
- D'après la contraposée du principe d'inertie que peut-on dire des forces qui s'exercent alors sur lui ?
Comme le mouvement est accéléré, les forces ne se compensent pas.
- **Mettre en parallèle la variation du vecteur vitesse et la somme des forces appliquées :**

Représenter par un point les positions de Fred au cours des trois premières secondes de sa chute et représenter le vecteur vitesse pour chaque position (1 cm pour $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

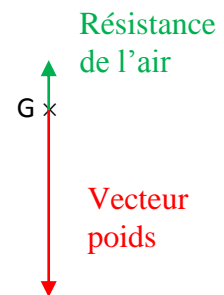


Variation du vecteur vitesse ?
Oui

Représenter (sans souci d'échelle) la ou les force(s) exercées sur Fred, représenté par le point G ci-dessous :
Au cours des 2 premières secondes :



Au cours de la troisième seconde :



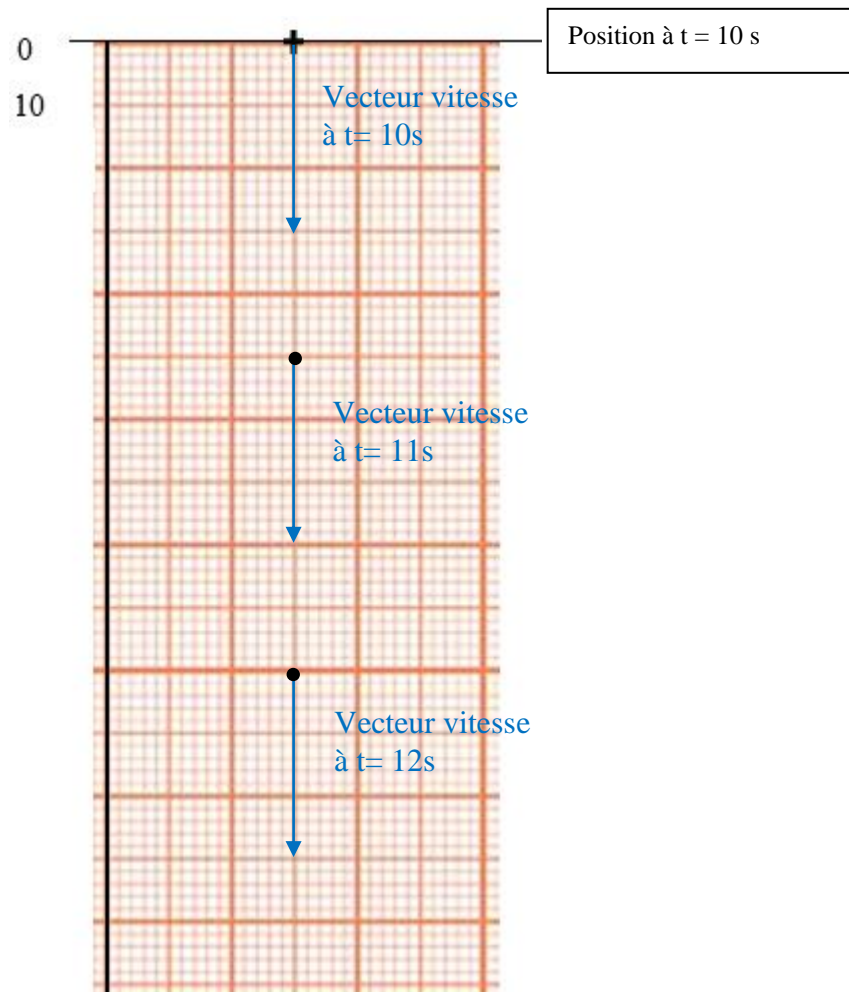
Somme des vecteurs forces :
non nulle

2^{ème} phase : A partir de l'instant $t = 10$ s :

- Le mouvement est **rectiligne uniforme**
- D'après le principe d'inertie que peut-on dire des forces qui s'exercent alors sur lui ?
Elles se compensent

•Mettre en parallèle la variation du vecteur vitesse et la somme des forces appliquées :

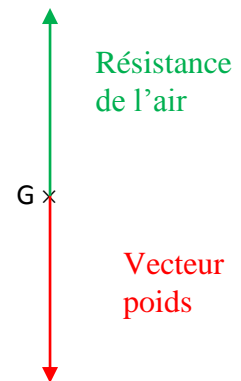
Représenter par un point les positions de Fred au cours des dixième, onzième et douzième secondes de sa chute et représenter le vecteur vitesse pour chaque position (1 cm pour $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Distinguer les 2 phases du mouvement.



Distance séparant les positions en m

Variation du vecteur vitesse ?
non

Représenter (sans souci d'échelle) la ou les force(s) exercées sur Fred, représenté par le point G ci-dessous :



Somme des vecteurs forces :
Nulle

Conclusion de l'activité :

Le vecteur vitesse entre deux instants voisins **VARIE** si la somme des vecteurs forces est **NON NULLE** et réciproquement.

Le vecteur vitesse entre deux instants voisins **NE VARIE PAS** si la somme des vecteurs forces est **NULLE** et réciproquement.

Critères de réussite :

Domaine de Compétences évaluées	Critères / <i>Indicateurs</i> de réussite
S'approprier (APP)	<i>Sélectionner les informations issues de la vidéo en lien avec les questions posées.</i>
Analyser/Raisonner (ANA)	<i>Savoir utiliser les données recueillies pour calculer la vitesse à différents instants et savoir positionner les vecteurs vitesse sur un graphique.</i>
Réaliser (REA)	<i>Tracer les vecteurs vitesse, les vecteurs force. Faire la somme des forces.</i>
Valider (VAL)	<i>Comparer la vitesse limite obtenue avec celle énoncée par Jamy. Mettre en lien la variation du vecteur vitesse et la somme des forces.</i>

Niveau A : les indicateurs choisis apparaissent dans leur (quasi)totalité

Niveau B : les indicateurs choisis apparaissent partiellement

Niveau C : les indicateurs choisis apparaissent de manière insuffisante

Niveau D : les indicateurs choisis ne sont pas présents