

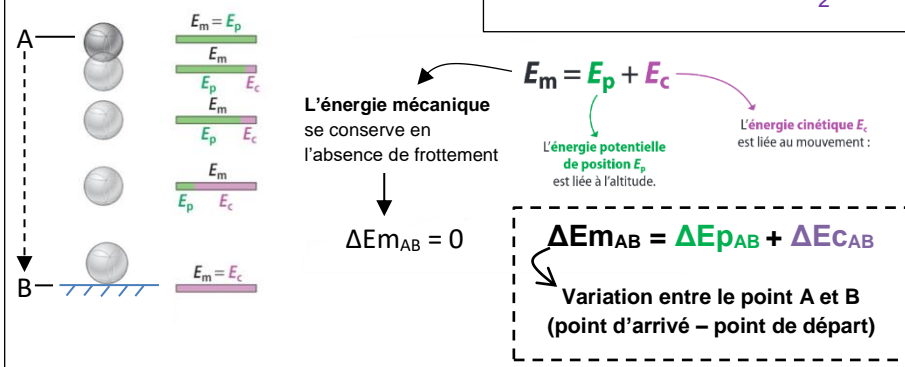
Activité n°2 : Energies et travail d'une force.

Le 14 octobre 2012, Felix Baumgartner s'est hissé à une altitude d'environ 39 km à l'aide d'une capsule suspendue à l'extrémité de plusieurs ballons et s'est ensuite jeté dans le vide.



Objectif : Etablir si Félix Baumgartner était en chute libre durant l'intégralité du saut.

Doc.1. Conservation de l'énergie mécanique lors d'une chute libre (rappels du collège)



Doc.2. Felix Baumgartner au moment de son saut

La masse de Felix Baumgartner et de son équipement est de 120 kg.



Données : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

Vocabulaire : une **chute libre** est un mouvement au cours duquel le système n'est soumis qu'à l'action de son **poids**.

Doc.3. Un saut exceptionnel

Félix a rapidement acquis beaucoup de vitesse au cours de son saut jusqu'à se déplacer à une vitesse plus élevée que la vitesse de propagation du son.

positions	Durée de chute (s)	Altitude h (m)	Vitesse atteinte v (km/h)
A	0	38 969	0
B	15	37 859	526
C	45	29 261	1 315

On étudie le mouvement de Felix, assimilé à un point matériel.

- A partir du document 3 et des formules du document 1, déterminer si Felix Baumgartner était en chute libre durant les 15 premières secondes de sa chute, puis durant les 30 secondes suivantes.
- Durant les 15 premières secondes :
 - A partir de la conclusion de la question 2, quelle est la force qui s'exerce sur Felix. Est-ce une force conservative ?
 - En vous aidant de la question 2, calculer la valeur de la variation de l'énergie mécanique entre les points A et B.
 - A partir du théorème de l'énergie mécanique, calculer la valeur de la variation de l'énergie mécanique entre les points A et B. Est-ce cohérent avec la question précédente ?
- Durant les 30 secondes suivantes :
 - A partir de la conclusion de la question 2, faire un bilan des forces exercées sur le système, indiquer si elles sont conservatives ou non conservatives.
 - En vous aidant de la question 2, calculer la valeur de la variation de l'énergie mécanique entre les points B et C.
 - A partir du théorème de l'énergie mécanique, en sachant que $f = 1280 \text{ N}$, calculer la valeur de la variation de l'énergie mécanique entre les points B et C. Est-ce cohérent avec la question précédente ?
- A partir des rappels de collège du document 1, tracer à main levée, l'allure du graphique représentant les 3 énergies E_m , E_c et E_p en fonction du temps dans le cas d'une chute libre.
- Tracer à main levée, l'allure du graphique représentant les 3 énergies E_m , E_c et E_p en fonction du temps dans le cas d'une chute avec frottements.