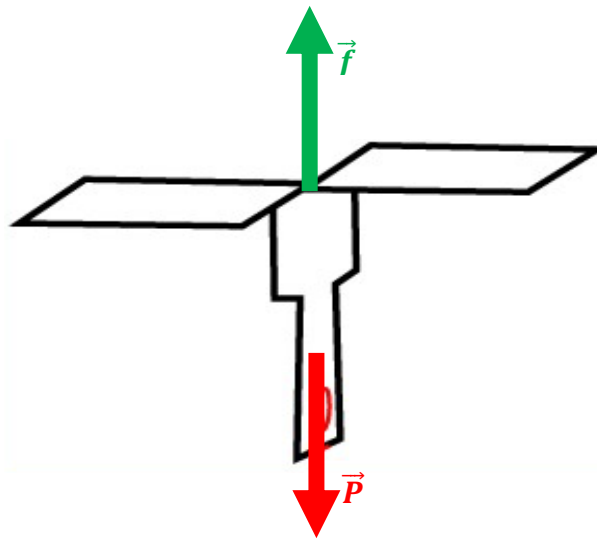


Étude énergétique d'un hélicoptère en autorotation – Corrigé

Protocole d'étude :

- **Construire l'hélicoptère.**
- **Filmer la chute de l'hélicoptère à l'aide d'une caméra. Un objet de dimensions connues doit se trouver dans le champ de la caméra pour servir d'échelle.**
- A l'aide d'un logiciel de pointage, marquer les positions successives de l'hélicoptère, afin d'avoir accès aux coordonnées du vecteur position et du vecteur vitesse au cours du temps.
- Exploiter les données sur un tableau :
 - Calculer la valeur de la vitesse à chaque instant
 - Calculer les valeurs de l'énergie cinétique ($E_c = \frac{1}{2}mv^2$), de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = mgz$) et de l'énergie mécanique ($E_m = E_c + E_{pp}$) à chaque instant.
- Appliquer la non-conservation de l'énergie mécanique entre deux points A et B pour déterminer la valeur moyenne des forces de frottement lors de la chute de l'hélicoptère.

Étude théorique :



Bilan des forces et des travaux agissant sur l'hélicoptère :

- Le poids, \vec{P}
force conservative : intervient dans l'énergie potentielle de pesanteur
- La force de frottements de l'air, \vec{f}
Il s'agit d'une force non-conservative, agissant en sens opposé au déplacement à tout instant.
 $W_{AB}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \vec{AB} = f \times AB \times \cos 180 = -f \times AB$

L'hélicoptère est soumis à une force non-conservative qui fournit un travail résistant. Son énergie mécanique diminue donc au cours du mouvement.

$$\Delta E_{m_{AB}} = -f \times AB \Rightarrow f = -\frac{\Delta E_{m_{AB}}}{AB}$$