

## Thème 2 - MOUVEMENTS ET INTERACTIONS

### CHAP 13-Principe d'Inertie

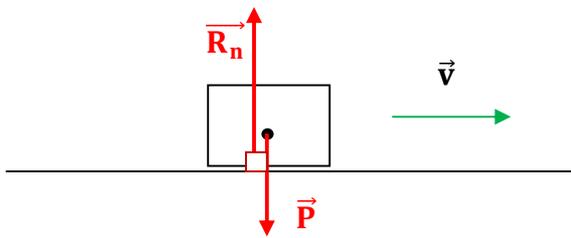
#### EXOS : Le principe d'inertie et sa contraposée

POLY + Livre page 221 à 223 N° : 23-26-29 (sauf n°6)-30

- 1) 1) La vitesse est constante sur a et b  
2) Les forces se compensent sur a)  
cf le PP d'inertie

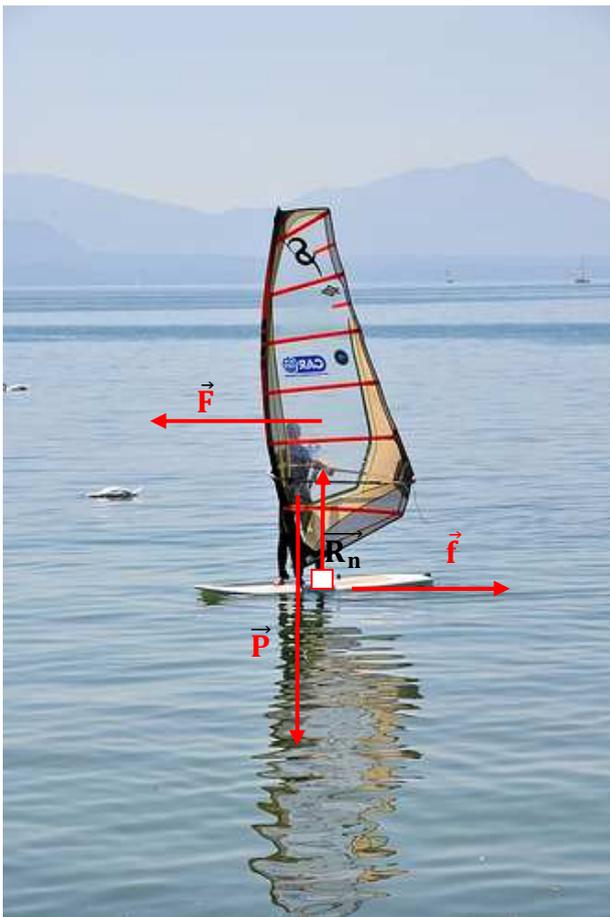
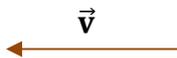
2) 1) C'est le PP d'inertie, cf cours

2)



3) 1) CF cours le PP d'inertie

2)



**Référentiel : Terrestre**

**Système : veliplanchiste + planche**

**Forces : Poids ( $\vec{P}$ )**

**Réaction du support ( $\vec{R}_n$ )**

**Force du vent ( $\vec{F}$ )**

**Forces de frottement de l'eau ( $\vec{f}$ )**

3) a) Oui elles se compensent car le mvt est rectiligne et uniforme

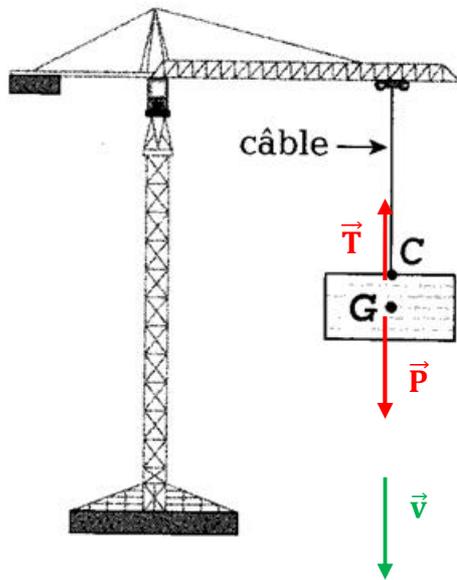
b) Les forces se compensent 2 à 2 donc

$$P = R_n = 900 \text{ N}$$

$$F = f = 200 \text{ N}$$

c) Cf ci-dessus

4 1) 2) et 3)



Référentiel : Terrestre

Système : La charge

Forces : Poids ( $\vec{P}$ )

Tension du câble ( $\vec{T}$ )

5 - 1ere situation : skieur qui descend une pente  
et sa vitesse augmente

Non car la vitesse augmente  
donc cela ne respecte pas le PP d'inertie

- 2ème situation : Fusée qui décolle

Non car la vitesse augmente  
donc cela ne respecte pas le PP d'inertie

- 3ème situation : skieur tracté à vitesse constante et tt droit

Oui car la vitesse est constante et la trajectoire  
est rectiligne donc cela respecte le PP d'inertie

- 4ème situation : Palet lancé à vitesse constante et tt droit

Oui car la vitesse est constante et la trajectoire  
est rectiligne donc cela respecte le PP d'inertie

6 a)



Référentiel : Terrestre

Système : Parachutiste + parachute

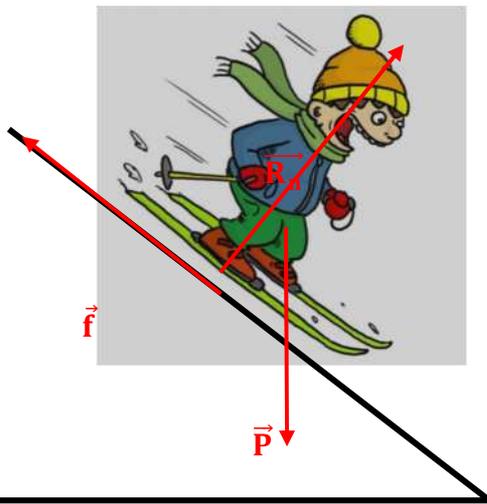
Forces : Poids ( $\vec{P}$ )

Force de l'air sur le parachute ( $\vec{F}$ )

**b) Valeur de F :**

On a  $F = P = M.g = 100.9,8 = 980 \text{ N}$

7



Référentiel : Terrestre

Système : skieur

Forces : Poids ( $\vec{P}$ )

Réaction du support ( $\vec{R}_n$ )

Forces de frottement de la  
neige sur les skis ( $\vec{f}$ )

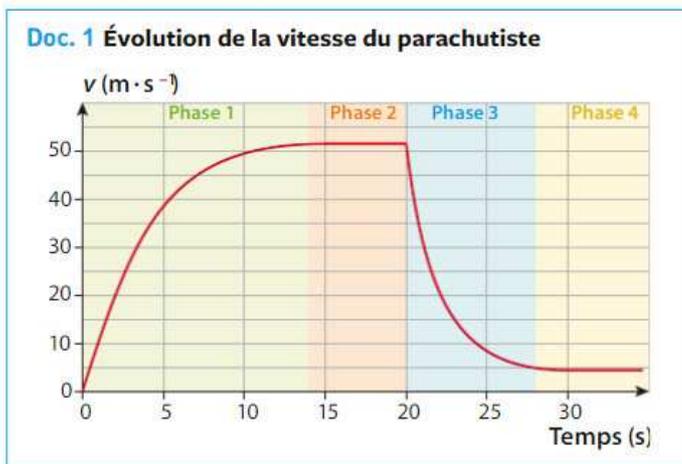
- b) La force de frottement  $f$  peut ralentir le skieur
- c) C'est le poids
- d) La réaction du support

## 23 Saut en parachute

→ S'approprier, analyser, réaliser

Un parachutiste, de masse  $m = 100 \text{ kg}$  avec son équipement, a effectué un saut depuis un ballon à  $1\,200 \text{ m}$  d'altitude. On considère que la trajectoire est rectiligne verticale dans le référentiel terrestre galiléen. Le saut a été enregistré (Doc. 1). On repère quatre phases lors du saut.

Donnée.  $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ .



1. Déterminer à quelle date le parachute s'ouvre.
2. Pour chaque phase du mouvement, déterminer comment évolue le vecteur vitesse du système parachutiste.
3. Indiquer dans quelle(s) phase(s) le parachutiste a un mouvement rectiligne et uniforme.
4. Calculer le poids  $P$  du parachutiste.
5. Pour chaque phase, lister les forces appliquées au parachutiste. Les représenter sur un schéma en faisant apparaître le vecteur  $\Sigma \vec{F}$ .

1. À l'ouverture du parachute la vitesse diminue.

On lit graphiquement que le parachute s'ouvre à  $t = 20 \text{ s}$ .

2. Phase 1 : la vitesse augmente ;

phases 2 et 4 : la vitesse est constante ;

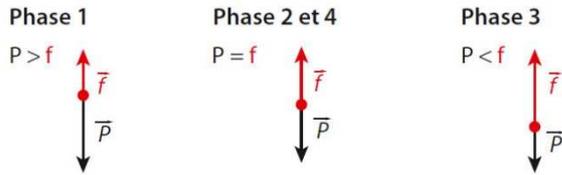
phase 3 : la vitesse diminue.

3. Phases 2 et 4 : le mouvement est rectiligne et uniforme,

### 4. Calcul de $P$

$$P = m \cdot g = 100 \cdot 9,8 = 980 \text{ N}$$

5. Les forces appliquées au parachutiste sont son poids  $\vec{P}$  et la résistance de l'air ou frottements  $\vec{f}$  (f augmente avec la vitesse).



**26 Ascension d'une montgolfière**

→ S'approprier, analyser, réaliser

Une montgolfière s'élève dans les airs grâce à une force nommée la poussée d'Archimède. Une montgolfière est initialement immobile dans un pré. L'aérostier allume alors le brûleur et celle-ci commence à s'élever dans les airs. Sa vitesse ascensionnelle augmente sur 15 m puis se stabilise.

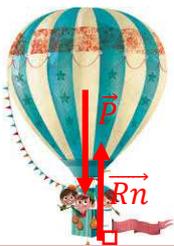


1. Indiquer dans quel référentiel est étudié le mouvement de la montgolfière.
2. Donner la direction et le sens de la poussée d'Archimède  $\vec{A}$ .
3. Déterminer les forces qui s'exercent sur la montgolfière avant son décollage. Indiquer si elles se compensent.
4. Comparer la norme de la poussée d'Archimède à celle du poids de la montgolfière entre 0 et 15 m puis après 15 m.
5. Sans souci d'échelle, faire un schéma des deux situations.

1. Le mouvement de la montgolfière est étudié dans le référentiel terrestre galiléen.

2.  $\vec{A}$  est verticale vers le haut.

3. Le poids et la réaction du sol sont exercés sur la montgolfière initialement immobile. Donc, d'après le principe d'inertie, ces forces se compensent.

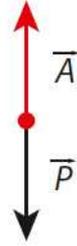


#### 4. et 5

Avant 15 m



Après 15 m



Entre 0 et 15 m, la vitesse ascensionnelle de la montgolfière augmente, le mouvement n'est donc pas rectiligne uniforme, les forces ne se compensent pas, l'intensité de la poussée d'Archimède est supérieure à celle du poids.

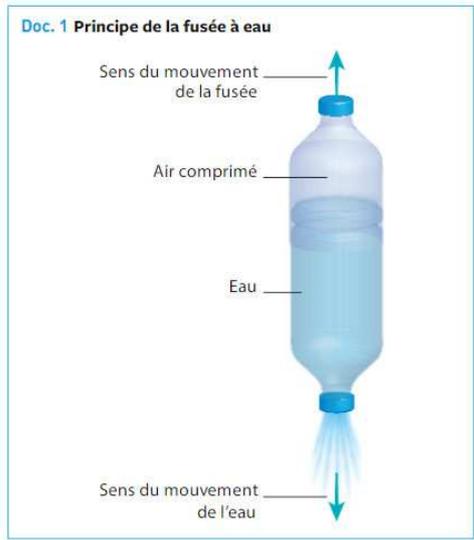
$$A > P$$

Après 15 m le mouvement est rectiligne uniforme, donc  $P = A$

### 30 Résoudre une tâche complexe



Des élèves participent à un concours de lancer de fusées à eau (Doc. 1). Un système de capture vidéo permet de récupérer les données liées à l'altitude (Doc. 2).



**Doc. 2 Altitude de la fusée toutes les 50 ms**

| Point        | $M_0$ | $M_1$ | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $M_5$ | $M_6$ | $M_7$ | $M_8$ | $M_9$ | $M_{10}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Altitude (m) | 0     | 1     | 2     | 3     | 6     | 14    | 17    | 20    | 23    | 26    | 28       |

► Représenter la chronophotographie du mouvement. Identifier les phases du mouvement pendant lesquelles les forces exercées sur la fusée se compensent et ne se compensent pas.

## 1. représentation :



### Guide de résolution

- Lire l'énoncé, les documents et la question.
- Lister les données chiffrées du problème, extraire les informations utiles.
- Représenter à l'aide d'une échelle adaptée la chronophotographie du mouvement de la fusée.
- Expliquer l'évolution de la vitesse.
- Relier la variation de la vitesse à la somme des forces pour répondre à la question posée.

1. Entre les points  $M_0$  et  $M_3$ , la vitesse est constante car la distance entre les points est la même, la trajectoire est rectiligne. donc les forces qui s'exercent sur la fusée se compensent.
2. Entre les points  $M_3$  et  $M_5$  la vitesse augmente car la distance entre les points augmente, la trajectoire est rectiligne donc les forces qui s'exercent sur la fusée ne se compensent pas.
3. Entre les points  $M_5$  et  $M_9$ , la vitesse est constante la vitesse est constante car la distance entre les points est la même, la trajectoire est rectiligne. donc les forces qui s'exercent sur la fusée se compensent.
4. Après  $M_9$ , la vitesse diminue car la distance entre les points diminue. La trajectoire est rectiligne donc les forces qui s'exercent sur la fusée ne se compensent pas.