

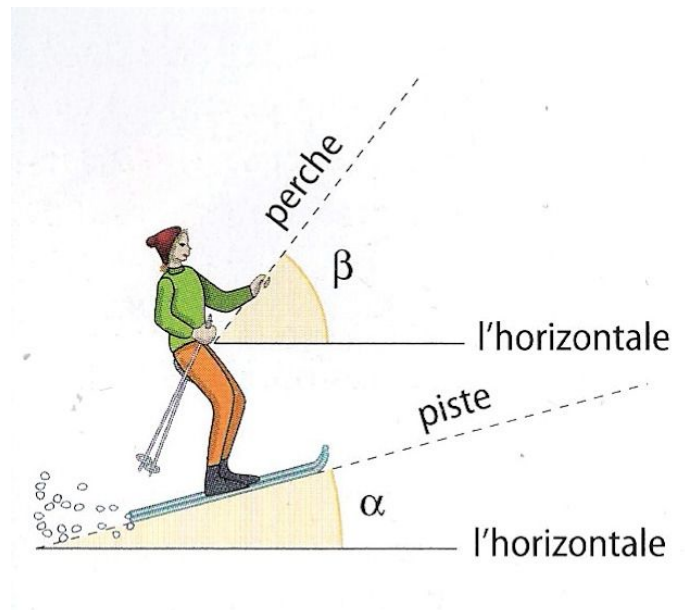
# Mathématiques/Sciences Physiques

## Séance N°2 – Mouvement et Forces

### Exercice 1 : Le téléski

*C'est la fin de l'hiver à Canberra.*

*Après une saison plein dans les Snowy Mountains, les skieurs amateurs redescendent dans la vallée avec leur matériel et réfléchissent déjà à la meilleure façon d'améliorer leurs performances l'an prochain.*



#### ➤ Situation 1 – Le téléski sans frottement SPC

On considère que les skis ont été bien fartés et que le contact entre la piste et les skis est sans frottement. On s'intéresse au mouvement au démarrage.

1. Dans quel référentiel étudie-t-on le mouvement du système ? Dans quelles limites peut-on le considérer comme galiléen ?

---



---



---

2. Définir le système étudié.

---

3. Faire le bilan des actions mécaniques subies par le système.

---



---



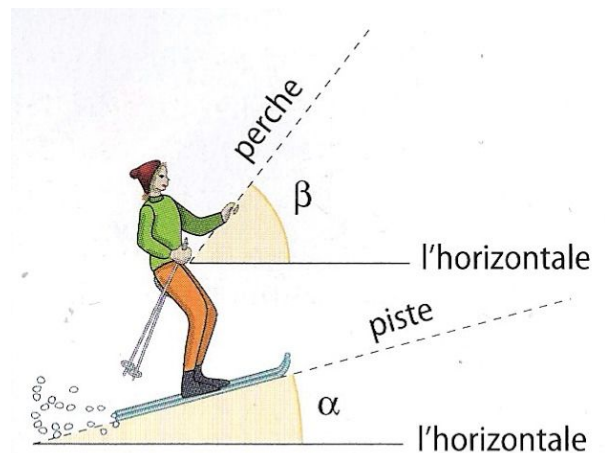
---



---



---



Les représenter sur le dessin ci-contre, sans souci d'échelle.

4. Citer le principe fondamental de la dynamique.  
Puis l'appliquer à la situation présente.

---



---

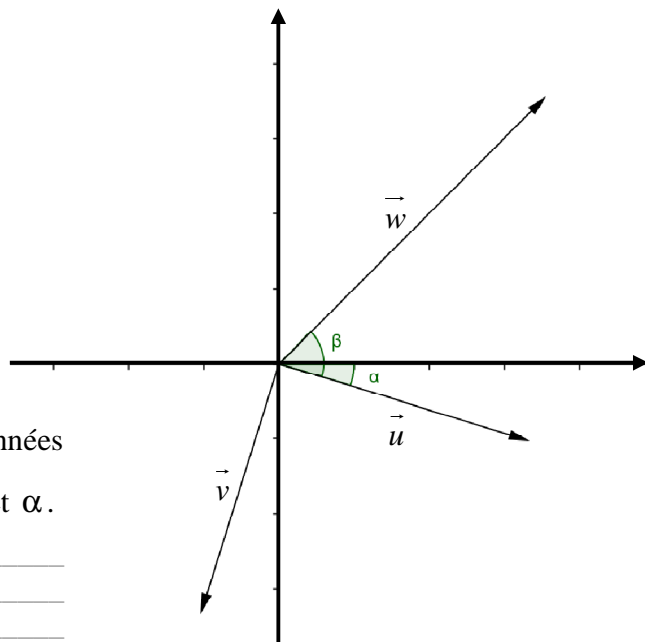


---

**MATHS**

Dans un repère  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ , on considère les trois vecteurs  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$  dont un représentant est dessiné ci-contre.

On a :  $(\vec{u}; \vec{i}) = \alpha [2\pi]$        $(\vec{v}; \vec{u}) = \frac{\pi}{2} [2\pi]$   
 $(\vec{u}; \vec{w}) = \beta [2\pi]$



1. Après avoir déterminé  $(\vec{i}; \vec{u})$ , exprimer les coordonnées de  $\vec{u}$  dans le repère  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  en fonction de  $\|\vec{u}\|$  et  $\alpha$ .

---



---



---



---

2. Même question pour les coordonnées de  $\vec{v}$  et  $\vec{w}$  en fonction de  $\|\vec{v}\|, \|\vec{w}\|, \alpha$  et  $\beta$ .

---



---



---



---



---



---



---



*Lorsque deux vecteurs sont égaux, alors ils ont les mêmes coordonnées.  
En sciences physiques, lorsqu'on utilise cette propriété des vecteurs, on dit qu'on projette les vecteurs sur les axes du repère.*

**SPC**

5. Par projection sur des axes appropriés du résultat de la question 4, déterminer l'expression de la force de traction T et de la réaction de la piste R.

---



---



---



---



---

De quel(s) paramètre(s) dépend l'intensité de la traction ?

---



---

6. En 3 secondes, la vitesse du skieur doit atteindre 3m/s.  
Si l'on considère que l'accélération est constante sur cet intervalle, quelle est sa valeur ?

---



---



---

7. Application numérique : On donne la masse du skieur  $m = 85 \text{ kg}$ , l'angle  $\alpha = 15^\circ$ , l'angle  $\beta = 50^\circ$ , l'intensité de la pesanteur  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ . Déterminer R et T.

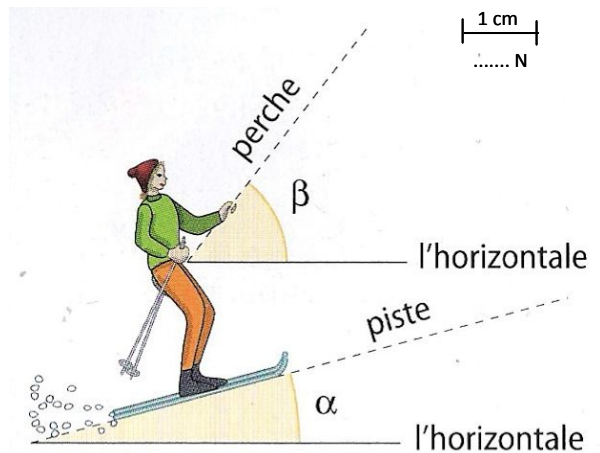
---



---



---



8. Représenter les forces à l'échelle.  
Faire la somme vectorielle. Commenter.

---



---



---



---

➤ **Situation 2 – Le téléski avec frottements** **SPC**

On considère maintenant que la pente augmente jusqu'à  $25^\circ$ .  
Le skieur est en mouvement rectiligne uniforme sur la pente. L'angle entre la perche et la piste est modifié.  
Les frottements entre la piste et les skis ne sont plus négligeables.

9. Faire le bilan des actions subies par le skieur.

---



---



---

10. Représenter les forces ci-contre sans souci d'échelle.

11. Appliquer le PFD à la situation présente.

---



---

12. Par projection sur des axes appropriés, déterminer l'expression de R en fonction de T,  $\beta$  et  $f$ , puis exprimer  $\beta$  en fonction de  $f$ , T et P.

---



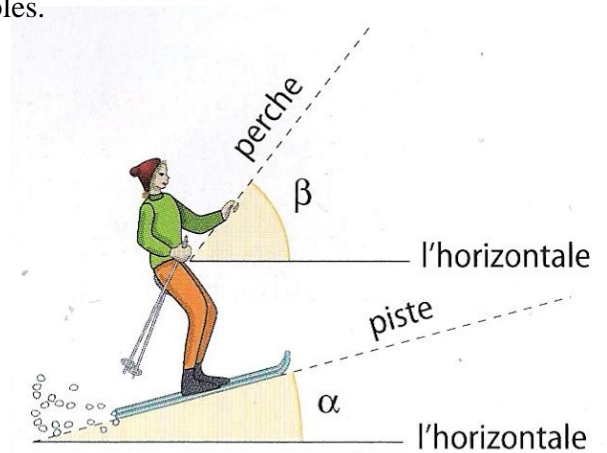
---



---



---



13. Application numérique :  $f = 130\text{N}$  ;  $T = 500\text{N}$ .  
Déterminer  $R$  et l'angle  $\beta$ .

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

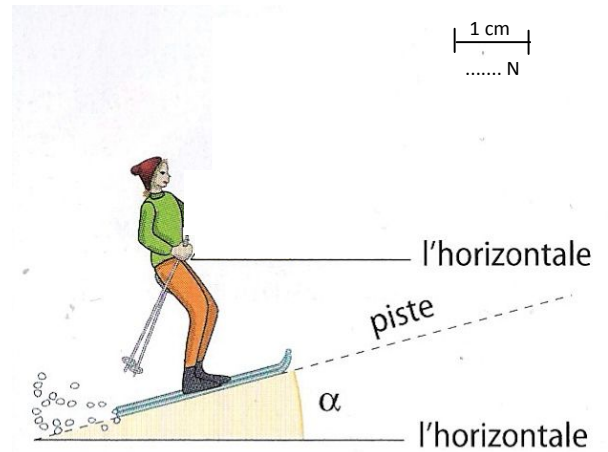
\_\_\_\_\_

14. Représenter les forces à l'échelle.  
Faire la somme vectorielle. Commenter.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



➤ Situation 3 – La descente avec frottement de l'air

**SPC**

On considère maintenant le skieur en descente. La vitesse du skieur ne permet plus de négliger les frottements de l'air. La pente est de  $30^\circ$ . On estime la vitesse du skieur constante.

15. Représenter les forces sans souci d'échelle.  
16. Appliquer le PFD à la situation présente.

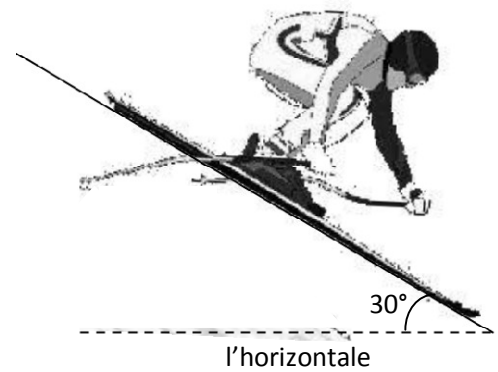
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

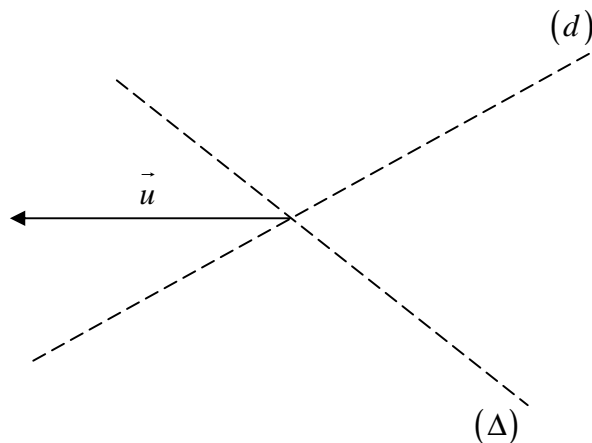


**MATHS**

On donne ci-dessous deux droites  $(d)$  et  $(\Delta)$ , ainsi qu'un vecteur  $\vec{u}$ .

Dessiner un vecteur  $\vec{v}$  de direction  $(d)$  et un vecteur  $\vec{w}$  de direction  $(\Delta)$  tels que :

$$\vec{u} + \vec{v} + \vec{w} = \vec{0}.$$



**SPC**

17. Représenter à l'échelle le vecteur  $\vec{P}$  sur le schéma ci-contre.  
En déduire une représentation graphique des vecteurs  $\vec{R}$  et  $\vec{f}$ . A l'aide de ce graphique, déterminer une valeur approchée de  $R$  et  $f$ .

---

---

---

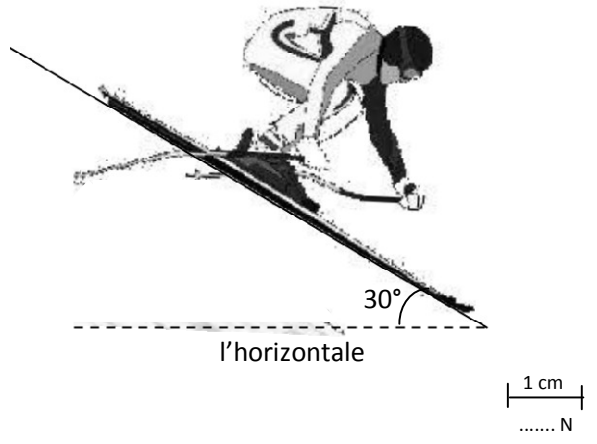
---

---

---

---

---



18. Par projection sur des axes appropriés, déterminer l'expression de la force de réaction  $R$  et de la force de frottement  $f$ .

---

---

19. Faire l'application numérique à l'aide de la formule trouvée en 18, et comparer avec les résultats obtenus graphiquement.

---

---

---

---