

Mouvements d'un skieur sur une piste verglacée.

Version adaptée

Un skieur glisse sur une piste inclinée d'un angle de 30° par rapport à l'horizontale.

Son centre d'inertie G décrit une trajectoire rectiligne¹.

La masse du système (skieur-skis) est de 80 kg. $g = 10 \text{ N/kg}$.

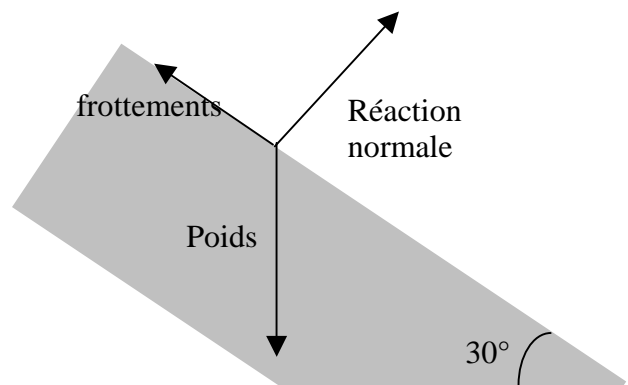
L'air et la piste exercent des forces de frottements assimilables respectivement à deux forces \vec{f} et \vec{f}' .

Ces forces ont la même direction que le vecteur-vitesse de G, et un sens opposé à celui-ci².

- 1) Le skieur, en position de recherche de vitesse, a atteint une vitesse constante.
 - a) Faire le bilan des forces exercées sur le système. Donner leurs caractéristiques connues. Faire un schéma.
 - b) Que peut-on dire de la somme de toutes les forces appliquées au système ?
 - 2) Il arrive sur une zone verglacée très glissante¹. Il ne tombe pas.
 - a) Quelles sont la ou les forces qui sont modifiées à cet instant³ ?
S'agit-il d'une augmentation ou d'une diminution de valeur(s)³ ?
 - b) A cet instant, le skieur est-il accéléré ou ralenti³ ?
 - 3) Toujours sur la zone verglacée, le skieur atteint de nouveau une vitesse constante¹. Alors, rassuré, il se redresse.
 - a) A cet instant, quelles sont la ou les forces qui sont modifiées par rapport à la situation 2³ ?
S'agit-il d'une augmentation ou d'une diminution de valeur(s)³ ?
 - b) A cet instant, le skieur est-il accéléré ou ralenti³ ?

Réponses

- 1-a) poids ; réaction normale de la piste ; frottements avec la piste ; frottements avec l'air ; $P = mg = 800 \text{ N}$
- b) La somme vectorielle des forces est nulle car le mouvement est rectiligne uniforme.
- 2-a) Sur le verglas, les frottements avec la piste diminuent ; les autres forces sont inchangées.
- 2-b) La somme vectorielle des forces est donc selon la ligne de plus grande pente et dans le sens du mouvement : le skieur est accéléré.
- 3-a) Lorsque le skieur se redresse, sa forme est moins aérodynamique et les frottements avec l'air augmentent, les autres forces étant inchangées.
- 3-b) La somme vectorielle des forces est donc selon la ligne de plus grande pente en sens inverse du mouvement : le skieur est ralenti.



Version initiale

Un skieur glisse sur une piste inclinée d'un angle de 30° par rapport à l'horizontale suivant une trajectoire rectiligne. La masse du système (skieur-skis) est de 80 kg. $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1) Le skieur, en position de recherche de vitesse, a atteint une vitesse constante.
 - a) Faire le bilan des forces exercées sur le système. Donner leurs caractéristiques connues. Faire un schéma.
 - b) Que peut-on dire de la somme de toutes les forces appliquées au système ?
 - 2) Il arrive sur une plaque de verglas. Il ne tombe pas.
 - a) Quelles sont la ou les forces qui vont être modifiées ?
 - b) Quel va être le mouvement du centre d'inertie du système ?
 - 3) Après ces émotions, à la sortie de la plaque de verglas, le skieur se redresse.
 - a) Quelles sont la ou les forces qui vont être modifiées ?
 - b) Quel va être le mouvement du centre d'inertie du système ?

¹ Préciser la situation pour lever toute ambiguïté.

² La modélisation des forces de frottements doit être précisée dans l'énoncé ; elle ne fait pas partie des connaissances exigibles.

³ Préciser la question pour lever toute ambiguïté.