Produit scalaire
Problème de recherche : le téléski

Un téléski tire un skieur de 70 kg du bas A au haut B d'une piste rectiligne de longueur $AB = 400$ m, inclinée de 20° par rapport à l'horizontale. La perche exerce sur le skieur une force constante $\vec{F}$ d'intensité 300 N, qui fait un angle de 30° avec la pente. Le poids $\vec{P}$ du skieur est vertical, dirigé vers le bas, d'intensité $P = 70 \times 9{,}8 = 686$ N.

En physique, le travail d'une force constante $\vec{F}$ lors d'un déplacement de A à B est le produit scalaire $W = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB}$ (en joules, avec les forces en newtons et les distances en mètres).

La mission

1. Calculer le travail de la force de traction $\vec{F}$.
2. Quel angle le poids fait-il avec le vecteur $\overrightarrow{AB}$? En déduire le travail du poids. Pourquoi est-il négatif ?
3. Calculer le dénivelé h entre A et B. Vérifier, à l'aide d'un projeté orthogonal, que le travail du poids est égal à $-P \times h$.
4. Une autre piste relie A à B en deux portions rectilignes $[AC]$ et $[CB]$. Démontrer, sans calcul de longueur, que le travail du poids est le même que sur la piste directe.

Pour aller plus loin

La montée dure 2 min 40 s. Quelle puissance moyenne (en watts) la perche fournit-elle au skieur ? Si la perche était parallèle à la pente, que deviendrait son travail ?

Coups de pouce

Bloqué ? Des indices progressifs sont disponibles en ligne. N'en ouvrir qu'un à la fois, et seulement après avoir cherché !