Produit scalaire
Problème de recherche : l'inclinaison du panneau solaire

On étudie un panneau photovoltaïque orienté plein sud, à midi, dans un plan vertical nord-sud. On se place dans un repère orthonormé : l'axe des abscisses est horizontal, dirigé vers le sud, l'axe des ordonnées est vertical, vers le haut.

— Le Soleil est à la hauteur h au-dessus de l'horizon : le vecteur unitaire $\vec{s}(\cos h\,;\sin h)$ pointe vers le Soleil.

— Le panneau est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale : le vecteur unitaire $\vec{n}(\sin\alpha\,;\cos\alpha)$ est perpendiculaire au panneau.

— La puissance reçue est proportionnelle au produit scalaire $\vec{s}\cdot\vec{n}$ (et nulle si ce produit est négatif).

Dans une ville de l'ouest de la France, la hauteur du Soleil à midi est d'environ 65° le 21 juin, 41,5° aux équinoxes et 18° le 21 décembre.

La mission

1. Quelle inclinaison donne la puissance maximale le 21 juin à midi ? Le 21 décembre ?

2. Le panneau est fixe. Proposer une inclinaison et évaluer, pour chaque date, le pourcentage de la puissance maximale obtenue.

Pour aller plus loin

Un panneau posé à plat ($\alpha = 0$) : quel pourcentage de la puissance maximale reçoit-il le 21 décembre ?

Coups de pouce

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