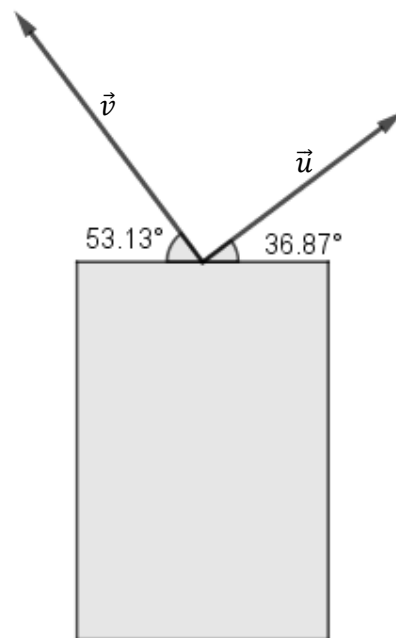


SITUATION D'APPLICATION : LA PYRAMIDE

En 2060 avant J.-C., des Égyptiens ont construit la pyramide de Khéops. Pour transporter les gros blocs qui forment la pyramide, les ouvriers utilisaient des cordes et des rondins de bois.

Le schéma ci-dessous illustre le déplacement de l'un de ces blocs.



- Chaque ouvrier positionné à droite du bloc applique sur celui-ci une force de 192 N orientée selon le vecteur u en tirant sur une corde.
- Chaque esclave positionné à gauche du bloc applique sur celui-ci une force de 240 N orientée selon le vecteur v en tirant sur une corde.
- Pour déplacer le bloc, une force résultante de 1200 N orientée à $73,7398^\circ$ est nécessaire

Combien d'ouvriers étaient nécessaires pour déplacer ce bloc ?

➤ **COMPOSANTES DU VECTEUR u**

$$\vec{u} = (192 \cos 36,87^\circ, 192 \sin 36,87^\circ) = (153,5997 \dots, 115,2002 \dots)$$

Les composantes du vecteur u sont (153,6 , 115,2).

➤ **COMPOSANTES DU VECTEUR v**

$$\vec{v} = (240 \cos (180^\circ - 53,13^\circ), 240 \sin(180^\circ - 53,13^\circ)) = (-144,0003 \dots, 191,9997 \dots)$$

Les composantes du vecteur v sont (-144, 192).

➤ **COMPOSANTES DU VECTEUR REPRÉSENTANT LA FORCE RÉSUULTANTE**

Soit \vec{F} , le vecteur représentant la force résultante.

$$\vec{F} = (1200 \cos 73,7398^\circ, 1200 \sin 73,7398^\circ) = (335,9999 \dots, 1152,0000 \dots)$$

Les composantes du vecteur représentant la force résultante sont (336, 1152).

➤ **NOMBRE D'OUVRIERS NÉCESSAIRES POUR DÉPLACER LE BLOC**

Soit a : nombre d'ouvriers positionnés à droite du bloc

b : nombre d'ouvrier positionnés à gauche du bloc

$$\begin{aligned}\vec{F} &= a\vec{u} + b\vec{v} \\ (336, 1152) &= a(153,6, 115,2) + b(-144, 192)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}336 &= 153,6a - 144b & 1152 &= 115,2a + 192b \\ 144b + 336 &= 153,6a \\ 0,9375b + 2,1875 &= a\end{aligned}$$

En utilisant la méthode de substitution, l'on obtient :

$$\begin{aligned}1152 &= 115,2(0,9375b + 2,1875) + 192b \\ 1152 &= 300b + 252 \\ 3 = b &\rightarrow a = 0,9375(3) + 2,1875 = 5\end{aligned}$$

Nombre d'ouvriers nécessaires = $a + b = 5 + 3 = 8$

➤ **CONCLUSION**

8 ouvriers étaient nécessaires pour déplacer ce bloc.