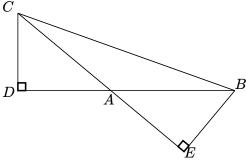
On considère la figure suivante où les points qui semblent alignés le sont vraiment.



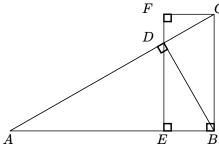
Dans chaque cas, donner un produit scalaire de deux vecteurs colinéaires puis en déduire le signe. Plusieurs solutions sont parfois possibles, les donner toutes.

$$\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{BD}$$
 $\overrightarrow{CB} \cdot \overrightarrow{CD}$

$$\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{BA}$$

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$$

 $\overrightarrow{CB} \cdot \overrightarrow{CA}$



Dans chaque cas, donner un produit scalaire de deux vecteurs colinéaires puis en déduire le signe. Plusieurs solutions sont parfois possibles, les donner toutes.

$$\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BD}$$

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$$

$$\overrightarrow{CB} \cdot \overrightarrow{CA}$$

$$\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{DE}$$

$$\overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{DA}$$

$$\overrightarrow{DF}\cdot\overrightarrow{DB}$$

- a. Déterminez les produits scalaires suivants : $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \qquad \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{AF} \qquad \overrightarrow{CE} \cdot \overrightarrow{DA} \qquad \overrightarrow{EC} \cdot \overrightarrow{FA}$ $(-\overrightarrow{DB}) \cdot (-\overrightarrow{FC}) \qquad (\overrightarrow{BE} + \overrightarrow{DC}) \cdot (\overrightarrow{BF} \overrightarrow{BA})$ $(\overrightarrow{DF} + \overrightarrow{GC}) \cdot (\overrightarrow{FB} + \overrightarrow{GA}) \qquad \overrightarrow{DG} \cdot \overrightarrow{DA}$ $(\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{BF}) \cdot (\overrightarrow{AG} + \overrightarrow{FC})$
- **b.** Trouvez deux vecteurs dont le produit scalaire est -1.
- ${\bf c.}$ Trouvez deux vecteurs dont le produit scalaire est $-\frac{9}{8}.$

Soit ABC un triangle rectangle en C et H le projeté orthogonal de C sur (AB) tel que AH=3 et HB=9. Calculez $\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AB}$ de deux façons différentes et en déduire AC.

Soit \overrightarrow{ABC} un triangle tel que $\overrightarrow{AB}=2$, $\overrightarrow{BC}=4$ et $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}=10$.

a. Déterminez $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{AC}$ et $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{BA}$.

b. Calculez $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}$ en développant $\overrightarrow{BA} \cdot (\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC})$.

c. En utilisant une astuce semblable à celle de la question précédente, calculez $\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{CB}$.

d. Notons H le projeté orthogonal de B sur (AC). Déterminez AC en remarquant que $\overrightarrow{AC}^2 = (\overrightarrow{AH} + \overrightarrow{HC}) \cdot \overrightarrow{AC}$.

e. Utilisez $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ pour déterminer AH.

Soit ABCD un parallélogramme. Montrez que $AC^2+BD^2=2(AB^2+BC^2)$.

Soit ABCD un parallélogramme tel que AB=4 et AD=5 et $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}=11{,}5.$ Calculez AC puis BD.

E8 Soit ABC un triangle isocèle en A.

a. Montrez que $\overrightarrow{BC}\cdot(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC})=0$ en utilisant que $\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AC}$.

b. En déduire que $\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{CB} \cdot \overrightarrow{CA}$.

c. Notons H le projeté orthogonal de A sur (BC). Montrez que H est le milieu de [BC].

 ${\bf d.}$ Considérons le point ${\cal D}$ tel que

 $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$. Que vient-on de montrer pour le quadrilatère ABDC ?

On se propose de démontrer le théorème de Pythagore. Soit ABC un triangle rectangle en A. Elevez au carré l'égalité vectorielle

 $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BC}$ pour obtenir l'égalité de Pythagore en développant.

et ABCD est un rectangle tel que AB=8 et AD=6. Notons A^\prime et C^\prime les projetés orthogonaux respectifs de A et C sur (BD).

a. Montrez que BD=10 en utilisant le théorème de Pythagore.

b. Montrez que $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{A'C'} \cdot \overrightarrow{BD}$.

c. En utilisant une identité remarquable, montrez que $AD^2-AB^2=\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{BD}$.

d. En déduire A'C'.

Soit ABCD un parallélogramme tel que AB=4 , AD=5 et AC=8 .

a. Déterminez $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}$ en utilisant $AC^2=\|\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}\|^2.$

b. Déterminez BD en exprimant BD^2 à l'aide d'une astuce semblable à celle de la question

E12 ABCD est un rectangle tel que AB=8 et AD=2. O est le milieu de [DC].

a. Calculez $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB}$ en remarquant que $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = (\overrightarrow{OD} + \overrightarrow{DA}) \cdot (\overrightarrow{OC} + \overrightarrow{CB}).$

b. Montrez à l'aide du théorème de Pythagore que $AO^2=20$, en déduire OB^2 .

c. En développant $AB^2 = \|\overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OB}\|^2$ retrouvez $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB}$.

est le symétrique de C par rapport à B. Démontrez que $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AC} = 0$. Que peut-on en déduire ?