

12 1° $(-\vec{v}, -2\vec{w}) = (\vec{v}, 2\vec{w}) = (\vec{v}, \vec{w}) = (\vec{u}, \vec{w}) - (\vec{u}, \vec{v}) = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{9} = \frac{13\pi}{36}$ Vrai .

2° Vrai car $(\vec{u}, \vec{v}) = 0 \ [2\pi]$ si \vec{u} et \vec{v} sont de même sens et $(\vec{u}, \vec{v}) = \pi \ [2\pi]$ si \vec{u} et \vec{v} sont de sens opposés .

3° Faux car deux angles égaux n'ont pas nécessairement les côtés parallèles .

4° a) Vrai $(\vec{v}, -\vec{w}) = 6\pi$.

b) Vrai . c) Faux . d) Vrai . e) Faux car $(-\vec{u}, \vec{w}) = \pi + \alpha + 5\pi = 6\pi + \alpha$.

$$\begin{aligned}
 \text{13} \quad (\vec{AC}, \vec{AE}) &= (\vec{AC}, \vec{AB}) + (\vec{AB}, \vec{AE}) = \frac{5\pi}{6} \\
 (\vec{AD}, \vec{AF}) &= (\vec{AD}, \vec{AB}) + (\vec{AB}, \vec{AF}) = -\frac{3\pi}{2} \\
 (\vec{AE}, \vec{AB}) &= -\frac{3\pi}{2} \\
 (\vec{AF}, \vec{AC}) &= (\vec{AF}, \vec{AB}) + (\vec{AB}, \vec{AC}) = \frac{13\pi}{12} \\
 (\vec{AF}, \vec{AE}) &= (\vec{AF}, \vec{AB}) + (\vec{AB}, \vec{AE}) = \frac{23\pi}{12} .
 \end{aligned}$$

$$\text{14} \quad (\vec{AB}, \vec{AD}) = \frac{\pi}{6}$$

$$(\vec{BC}, \vec{BA}) = \frac{\pi}{4}$$

$$(\vec{CD}, \vec{CB}) = +\frac{\pi}{8}$$

$$\begin{aligned}
 (\vec{DC}, \vec{DA}) &= (\vec{DC}, \vec{BC}) + (\vec{BC}, \vec{BA}) + (\vec{BA}, \vec{DA}) \\
 &= \frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{6} = \frac{13\pi}{24} .
 \end{aligned}$$

$$\text{15} \quad (\vec{CK}, \vec{CI}) = \frac{\pi}{2} [2\pi] ; (\vec{CK}, \vec{IL}) = (\vec{IA}, \vec{IL}) = -\frac{\pi}{4} [2\pi]$$

$$(\vec{IL}, \vec{AI}) = (\vec{IL}, \vec{IA}) - \pi = -\frac{3\pi}{4} [2\pi]$$

$$(\vec{BI}, \vec{LD}) = 0 [2\pi] \quad (\vec{BI} \text{ et } \vec{LD} \text{ colinéaires de même sens})$$

$$(\vec{MK}, \vec{JK}) = (\vec{KM}, \vec{KJ}) = \frac{\pi}{3} [2\pi] .$$

$$\text{16} \quad 1^\circ (\vec{AE}, \vec{AB}) = -\frac{\pi}{2} [2\pi] ; (\vec{BC}, \vec{BA}) = \frac{5\pi}{6} [2\pi] .$$

$$\begin{aligned}
 2^\circ (\vec{AE}, \vec{NP}) &= (\vec{AE}, \vec{MC}) = (\vec{AE}, \vec{AB}) + (\vec{AB}, \vec{BC}) + (\vec{BC}, \vec{MC}) \\
 &= -\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} + (\vec{BC}, \vec{MC})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Or } (\vec{BC}, \vec{MC}) &= (\vec{BC}, \vec{CD}) + (\vec{CD}, \vec{MC}) \\
 &= \frac{5\pi}{6} + \left(-\frac{\pi}{2}\right) ,
 \end{aligned}$$

$$\text{d'où } (\vec{AE}, \vec{NP}) = -\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{6} = 0 [2\pi] .$$

3° Les vecteurs \vec{AE} et \vec{NP} sont donc de même direction et de même sens .