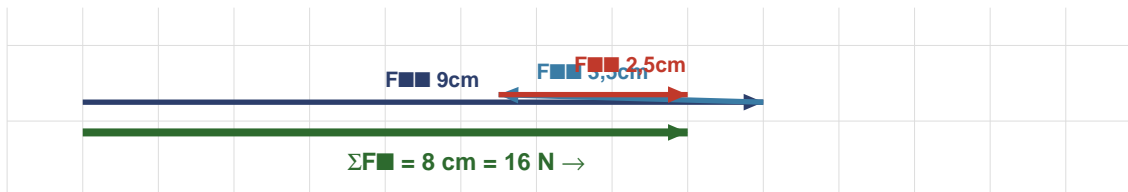


Corrigé détaillé — vérifie chaque étape méthodiquement.

## Exercice 1 — Trois forces en ligne

a)  $\Sigma F = +18 - 7 + 5 = +16 \text{ N} \rightarrow$

b) Longueurs (1 cm  $\leftrightarrow$  2 N) :  $F_1 = 9 \text{ cm} \rightarrow$ ,  $F_2 = 3,5 \text{ cm} \leftarrow$ ,  $F_3 = 2,5 \text{ cm} \rightarrow \rightarrow \Sigma F = 8 \text{ cm} \rightarrow = 16 \text{ N} \checkmark$

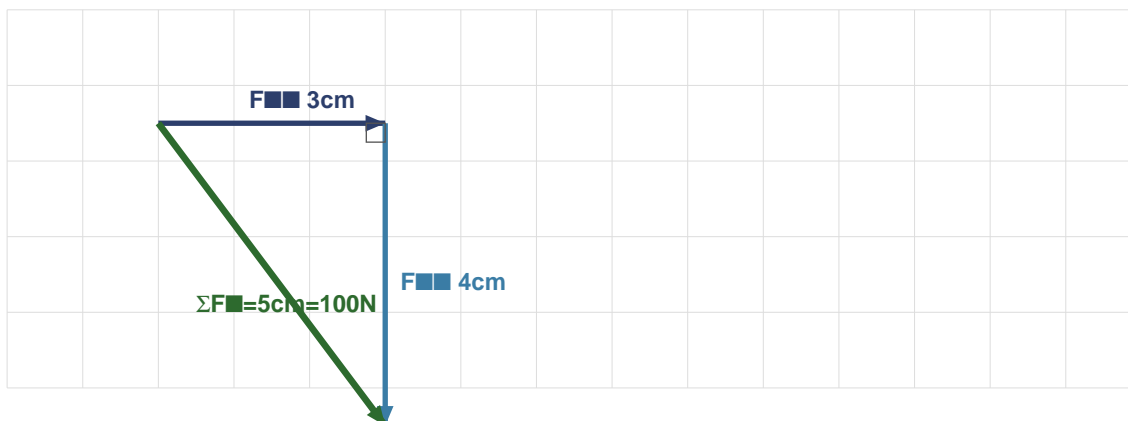


## Exercice 2 — Perpendiculaire + Pythagore

a)  $F_1 = 3 \text{ cm} \rightarrow$ ,  $F_2 = 4 \text{ cm} \downarrow$  (échelle 1 cm  $\leftrightarrow$  20 N)

b)  $\Sigma F$  mesurée = 5 cm  $\rightarrow \Sigma F = 5 \times 20 = 100 \text{ N}$

c) Pythagore :  $\Sigma F = \sqrt{(60^2 + 80^2)} = \sqrt{(3600 + 6400)} = \sqrt{10000} = 100 \text{ N} \checkmark$

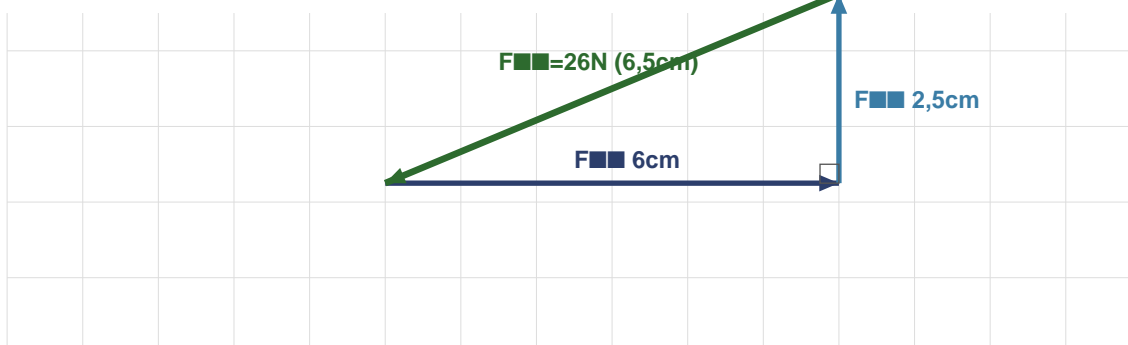


## Exercice 3 — Force d'équilibre $F_3$

a)  $F_3$  doit être opposée à  $(F_1 + F_2)$   $\rightarrow$  sens : bas-gauche (■)

b)  $F_3 = \sqrt{(24^2 + 10^2)} = \sqrt{(576 + 100)} = \sqrt{676} = 26 \text{ N}$

c) Longueurs (1 cm  $\leftrightarrow$  4 N) :  $F_1 = 6 \text{ cm} \rightarrow$ ,  $F_2 = 2,5 \text{ cm} \uparrow$ ,  $F_3 = 6,5 \text{ cm}$  ■



## Exercice 4 — Forces obliques

$F_1 = 4 \text{ cm} \times 5 = 20 \text{ N}$  (à  $30^\circ$ )  $F_2 = 3 \text{ cm} \times 5 = 15 \text{ N}$  (à  $-60^\circ$ )

Composantes :  $F_{1x} = 20 \cdot \cos 30^\circ \approx 17,3 \text{ N}$  ;  $F_{1y} = 20 \cdot \sin 30^\circ = 10 \text{ N}$

$F_{2x} = 15 \cdot \cos 60^\circ = 7,5 \text{ N}$  ;  $F_{2y} = -15 \cdot \sin 60^\circ \approx -13,0 \text{ N}$

$\Sigma F_x \approx 24,8 \text{ N} \rightarrow \Sigma F_y \approx -3,0 \text{ N} \downarrow$

$$\Sigma F = \sqrt{(24,8^2+3^2)} \approx 24,98 \text{ N} \approx 25 \text{ N}$$

## Exercice 5 — Quatre forces cas général

$$\Sigma F_x = 12-6 = +6 \text{ N} \rightarrow$$

$$\Sigma F_y = 9-9 = 0 \text{ N}$$

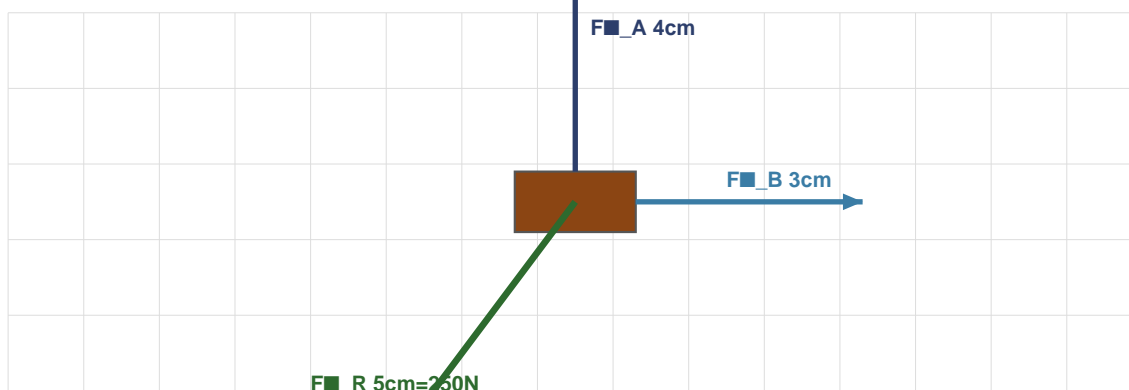
$\Sigma F_{\blacksquare} = 6 \text{ N} \rightarrow \rightarrow$  L'objet n'est pas en équilibre ( $\Sigma F_{\blacksquare} \neq 0_{\blacksquare}$ ).

## Exercice 6 — La remorque

a)  $F_{AB} = \sqrt{(200^2+150^2)} = \sqrt{(40000+22500)} = \sqrt{62500} = 250 \text{ N}$

b) Immobile  $\rightarrow \Sigma F = 0 \rightarrow F_{\blacksquare R} = 250 \text{ N}$  dans la direction opposée (sud-ouest  $\blacksquare$ )

c) Longueurs (1cm $\leftrightarrow$ 50N) :  $F_A=4\text{cm}\uparrow$ ,  $F_B=3\text{cm}\rightarrow$ ,  $F_R=5\text{cm}\blacksquare$



## Exercice 7 — Vrai/Faux

- F** — Exemple :  $F_{\blacksquare}=5\text{N}\rightarrow$  et  $F_{\blacksquare}=5\text{N}\leftarrow \rightarrow \Sigma F=0$ . Peut être plus petit ou nul.
- F** — Les forces peuvent s'annuler. Ex: poids  $10\text{N}\downarrow$  + normale  $10\text{N}\uparrow \rightarrow \Sigma F=0$ .
- V** — Pour des forces colinéaires, l'addition scalaire suffit (avec signe  $\pm$ ).
- F** — La méthode bout à bout place chaque vecteur au bout du précédent, pas à O.
- V** — Si même intensité et sens opposés sur le même axe, la résultante est nulle.

## Exercice 8 — Schéma donné

$$F_{\blacksquare\blacksquare} = 4\text{cm}\times 10 = 40\text{N} \rightarrow ; F_{\blacksquare\blacksquare} = 3\text{cm}\times 10 = 30\text{N} \uparrow ; F_{\blacksquare\blacksquare} = 2\text{cm}\times 10 = 20\text{N} \rightarrow$$

$$\Sigma F_x = 40+20 = 60\text{N} \rightarrow \Sigma F_y = 30\text{N} \uparrow$$

$$\Sigma F = \sqrt{(60^2+30^2)} = \sqrt{(3600+900)} = \sqrt{4500} \approx 67,1 \text{ N}$$

Longueur graphique : mesurer directement la flèche  $\Sigma F_{\blacksquare}$  sur le dessin.

## Exercice 9 — Algébrique vs graphique

a)  $\Sigma F = 35-20+5 = +20 \text{ N} \rightarrow$

b) Longueurs (1cm $\leftrightarrow$ 5N) :  $F_{\blacksquare}=7\text{cm}\rightarrow$ ,  $F_{\blacksquare}=4\text{cm}\leftarrow$ ,  $F_{\blacksquare}=1\text{cm}\rightarrow \rightarrow \Sigma F$  mesurée = 4cm = 20N ✓

c) Algébrique plus rapide pour forces colinéaires. Graphique indispensable pour forces non-colinéaires (perpendiculaires, obliques).

## Exercice 10 — Le bateau à voile

a)  $F_{\text{vent}_x} = 500 \times \cos 45^\circ = 500 \times 0,707 \approx 353,5 \text{ N} \rightarrow$

$$F_{\text{vent}_y} = 500 \times \sin 45^\circ \approx 353,5 \text{ N } \uparrow$$

$$\text{b) } \Sigma F_x = 353,5 - 350 = +3,5 \text{ N } \rightarrow$$

$$\Sigma F_y = 353,5 - 100 = +253,5 \text{ N } \uparrow$$

$$\text{c) } \Sigma F = \sqrt{3,5^2 + 253,5^2} \approx \sqrt{12,25 + 64\,282} \approx 253,5 \text{ N (presque vers le nord)}$$