

**Exercice.** Dans cet exercice, les réponses par lecture graphique ne seront pas acceptées.

Dans un repère orthonormé, on considère les points  $A(-1; 2)$ ,  $B(4; -2)$ ,  $C(9; 0)$ ,  $D(4; 4)$ .

Les six questions sont indépendantes.

1. Placer les points dans un repère allant de  $-2$  à  $15$  en abscisses, et de  $-5$  à  $5$  en ordonnées.
2. En utilisant la méthode de votre choix (mais sans lecture graphique), montrer que  $ABCD$  est un parallélogramme.

On considère le point  $E$  défini par  $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AD}$ .

3. Calcul des coordonnées de  $E$ .

(a) Calculer les coordonnées des vecteurs  $\overrightarrow{DC}$  et  $\overrightarrow{AD}$ , puis en déduire les coordonnées de la somme  $\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AD}$ .

On rappelle que  $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AD}$ , et on nomme  $E\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$  les coordonnées de  $E$ .

(b) Exprimer les coordonnées de  $\overrightarrow{BE}$  en fonction de  $x$  et  $y$ , puis montrer que  $x - 4 = 10$  et  $y + 2 = -2$ .

(c) En déduire les coordonnées de  $E$ .

(d) Tracer un représentant du vecteur  $\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AD}$  ayant pour origine  $B$ , puis placer le point  $E$ . Vérifiez que les coordonnées lues graphiquement correspondent à celles obtenues par le calcul.

4. (a) Sans justifier, donner les coordonnées de  $\overrightarrow{DC}$  et  $\overrightarrow{CE}$ .

(b) En déduire la position de  $C$  par rapport au segment  $[DE]$ .

5. En utilisant la méthode de votre choix (mais toujours sans lecture graphique), déterminer les coordonnées d'un point  $F$  tel que  $CEFB$  soit un parallélogramme.
6. Sans calcul (et toujours sans lecture graphique), montrer que  $ADEF$  est un parallélogramme.