

## Extension dans l'espace de formules déjà connues Coordonnées de vecteurs et du milieu - Distance

Jusque là, vous avez travaillé, dans le plan, en faisant de la géométrie plane. Mais les formules qu'il fallait savoir appliquer par cœur (coordonnées d'un vecteur et d'un milieu, distance entre deux points) restent valables. Il faudra juste travailler en trois dimensions et ajouter la troisième coordonnée  $z$ .

### Les trois formules à connaître par cœur

On considère deux points A de coordonnées  $(x_A; y_A; z_A)$  et B de coordonnées  $(x_B; y_B; z_B)$ .

#### La formule pour les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$

$$\text{On a } \overrightarrow{AB} (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)$$

#### La formule pour la distance entre les points A et B (ou distance AB) (ou longueur AB)

$$\text{On a } AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$$

#### La formule pour les coordonnées du point M, milieu du segment [AB]

$$\text{On a } M \left( \frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2}; \frac{z_A + z_B}{2} \right)$$

### Application directe

On considère deux points A de coordonnées  $(3; 4; -5)$  et B de coordonnées  $(7; -1; 2)$ .

#### Les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$ seront :

$$\begin{aligned} \text{On a } \overrightarrow{AB} (7 - 3; -1 - 4; 2 - (-5)) \\ \text{soit } \overrightarrow{AB} (4; -5; 7) \end{aligned}$$

#### La distance AB entre les points A et B sera égale à :

$$\begin{aligned} \text{On a } AB = \sqrt{(7 - 3)^2 + (-1 - 4)^2 + (2 - (-5))^2} \\ \text{soit } AB = \sqrt{4^2 + (-5)^2 + 7^2} = \sqrt{90} \end{aligned}$$

#### Les coordonnées du point M, milieu du segment [AB], seront :

$$\begin{aligned} \text{On a } M \left( \frac{3 + 7}{2}; \frac{4 + (-1)}{2}; \frac{-5 + 2}{2} \right) \\ \text{soit } M \left( 5; \frac{3}{2}; -\frac{3}{2} \right) \end{aligned}$$

### Remarque pour la formule de la distance

Dans cette formule de la distance, il faut se souvenir que, même en travaillant avec des nombres négatifs, il ne restera très rapidement que des nombres positifs (car un nombre au carré est toujours positif !). Donc, si à la fin, il vous reste des "moins" dans cette formule, c'est qu'il y a un problème !