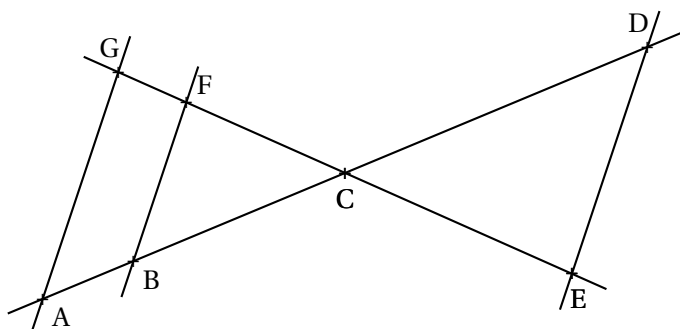


Interrogation de mathématiques

Exercice 1



Sur la figure ci-contre qui n'est pas en vraies grandeurs nous savons que :

- Les droites (AD) et (GE) sont sécantes en C;
- $B \in (AD)$ et $F \in (GE)$;
- $(BF) \parallel (ED)$
- $FC = 51 \text{ mm}$, $GF = 18 \text{ mm}$, $BF = 68 \text{ mm}$;
- $BC = 85 \text{ mm}$, $AB = 30 \text{ mm}$, $CD = 135 \text{ mm}$.

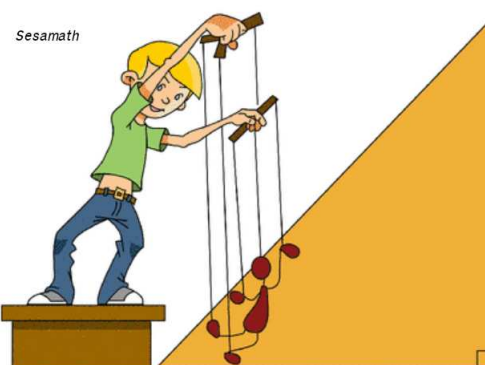
1. Calculer DE et CE.
2. Démontrer que les droites (FB) et (GA) sont parallèles.
3. En utilisant la question 3., calculer GA.
4. Les droites (FC) et (FB) sont-elles perpendiculaires?
5. Démontrer en utilisant la question 4. que le triangle CDE est rectangle.

Exercice 2

Julien prépare un spectacle de marionnettes et d'ombres chinoises.

Son écran mesure 2 m et sa marionnette 24 cm . Debout sur son estrade, il positionne sa marionnette à 30 cm de la lumière.

À quelle distance de la source de lumière doit-il placer l'écran pour que agrandir la marionnette au maximum?



Toutes les traces de recherches seront valorisées.

Exercice 3

Voici trois fonctions :

$$f : x \rightarrow 6x - 8$$

$$g : x \rightarrow 10 - 3x$$

$$h : x \rightarrow x^2 + 3x - 28$$

1. Calculer $f(4)$, $g(-2)$ et $h(-1)$.
2. Calculer l'antécédent de 5 par f .
3. Résoudre l'équation $f(x) = g(x)$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
2	$f(x)$	-38	-32	-26	-20	-14	-8	-2	4	10	16	22
3	$g(x)$	25	22	19	16	13	10	7	4	1	-2	-5
4	$h(x)$	-18	-24	-28	-30	-30	-28	-24	-18	-10	0	12

4. Déterminer sans justification les antécédents de -28 par h .
5. Déterminer sans justification l'image de 4 par h .
6. Quelle formule a été écrite dans la cellule B4 puis recopiée vers la droite.

Correction

Exercice 1

1. Les droites (FE) et (BD) sont sécantes en C. Les droites (BF) et (ED) sont parallèles.

D'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CF}{CE} = \frac{CB}{CD} = \frac{FB}{DE}$$

$$\frac{51 \text{ mm}}{CE} = \frac{85 \text{ mm}}{135 \text{ mm}} = \frac{68 \text{ mm}}{DE}$$

$$CE = \frac{51 \text{ mm} \times 135 \text{ mm}}{85 \text{ mm}} = \frac{6885}{85} \text{ mm} = 81 \text{ mm} \text{ et } DE = \frac{68 \text{ mm} \times 135 \text{ mm}}{85 \text{ mm}} = \frac{9180}{85} \text{ mm} = 108 \text{ mm}$$

2. Comparons $\frac{CF}{CG}$ et $\frac{CB}{CA}$

$$\frac{CF}{CG} = \frac{51 \text{ mm}}{51 \text{ mm} + 18 \text{ mm}} = \frac{51}{69} \text{ et } \frac{CB}{CA} = \frac{85 \text{ mm}}{85 \text{ mm} + 30 \text{ mm}} = \frac{85}{115}$$

Il y a trois méthodes pour vérifier si ces fractions sont égales :

Valeurs approchées	Simplification	Les produits en croix
$\frac{51}{69} \approx 0,739$ à 0,001 près.	$\frac{51}{69} = \frac{3 \times 17}{3 \times 23} = \frac{17}{23}$	$51 \times 115 = 5865$ $69 \times 85 = 5865$
$\frac{85}{115} \approx 0,739$ à 0,001 près.	$\frac{85}{115} = \frac{5 \times 17}{5 \times 23} = \frac{17}{23}$	

Ainsi $\frac{CF}{CG} = \frac{CB}{CA}$. Comme les points C, F et G sont alignés et dans le même ordre que les points alignés C, B et A.

D'après le **la réciproque du théorème de Thalès** les droites (FB) et (GA) sont parallèles.

3. Les droites (FG) et (BA) sont sécantes en C. Les droites (FB) et (GA) sont parallèles.

D'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CF}{CG} = \frac{CB}{CA} = \frac{BF}{GA}$$

$$\frac{51}{69} = \frac{85}{115} = \frac{68 \text{ mm}}{GA}$$

$$\text{Donc } GA = \frac{68 \text{ mm} \times 69}{51} = \frac{4692}{51} = 92 \text{ mm}$$

4. Nous allons démontrer que le triangle BFC est rectangle.

$$\begin{aligned} FC^2 + FB^2 &= 51^2 + 68^2 & BC^2 &= 85^2 \\ FC^2 + FB^2 &= 2601 + 4624 & BC^2 &= 7225 \\ FC^2 + FB^2 &= 7225 \end{aligned}$$

Comme $FC^2 + FB^2 = BC^2$ d'après le **la réciproque du théorème de Pythagore**, le triangle FBC est rectangle en F.

Les droites (FC) et (FB) sont donc perpendiculaires.

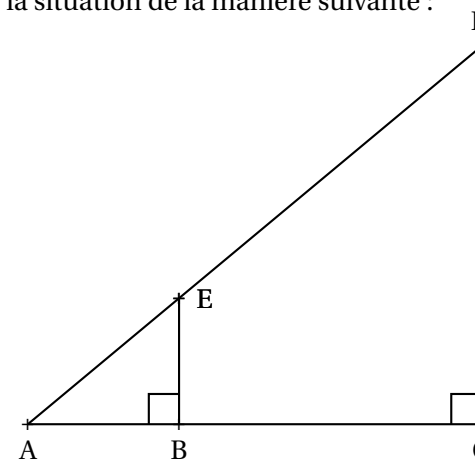
5. On sait que (DE) // (FB) et aussi que (FB) \perp (FE)

Or **si deux droites sont parallèles alors toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre.**

Ainsi (DE) \perp (CE) et le triangle CED est rectangle en E.

Exercice 2

On peut modéliser la situation de la manière suivante :



Comme la marionnette et l'écran sont en position verticale, on peut raisonnablement dire que $(CD) \parallel (BE)$

Les droites (BC) et (ED) sont sécantes en A .

D'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AD} = \frac{BE}{CD}$$

$$\frac{30 \text{ cm}}{AC} = \frac{AE}{AD} = \frac{24 \text{ cm}}{2 \text{ m}}$$

$$\text{Donc } AC = \frac{30 \text{ cm} \times 2 \text{ m}}{24 \text{ cm}} = \frac{30 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}}{24 \text{ cm}} = \frac{6000 \text{ cm}}{24 \text{ cm}} = 250 \text{ cm} = 2,5 \text{ m}$$

Il doit placer l'écran à $2,50 \text{ m}$ de la lumière.

Exercice 3

1. $f(4) = 6 \times 4 - 8 = 24 - 8 = 16$

$g(-2) = 10 - 3 \times (-2) = 10 + 6 = 16$

$h(-1) = (-1)^2 + 3 \times (-1) - 28 = 1 - 3 - 28 = -30$

2. Il faut résoudre $f(x) = 5$

$$6x - 8 = 5$$

$$6x - 8 + 8 = 5 + 8$$

$$6x = 13$$

$$x = \frac{13}{6}$$

3.

$$f(x) = g(x)$$

$$6x - 8 = 10 - 3x$$

$$6x - 8 + 8 = 10 - 3x + 8$$

$$6x = 18 - 3x$$

$$6x + 3x = 10 - 3x + 3x$$

$$9x = 10$$

$$x = \frac{10}{9}$$

4. Dans le tableau on lit que -3 et 0 sont des antécédents de -28 par h .

5. Dans le tableau on lit que l'image de 4 par h est 0 .

6. Dans la cellule B4 il faut écrire $= B4 * B4 + 3 * B4 - 28$ ou $= B4^2 + 3 * B4 - 28$ ou $= B4^2 + 3 * B4 - 28$