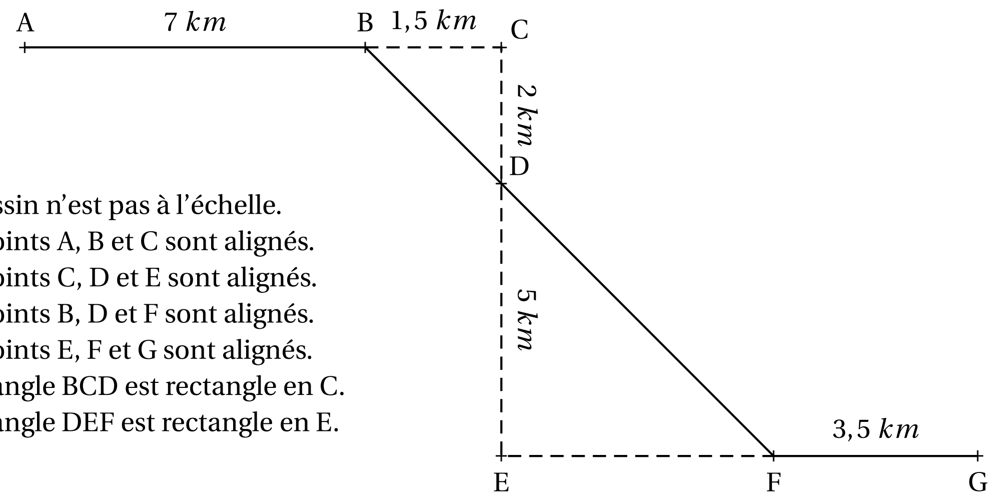
Sur la route ... du brevet

Livre 2

Théorème de Thalès et de Pythagore — Vitesse — Lecture graphique — Calcul littéral

Problème n° 1 : France — Septembre 2019

Michel participe à un rallye VTT sur un parcours balisé. Le trajet est représenté en traits pleins. Le départ du rallye est en A et l'arrivée est en G.



Le dessin n'est pas à l'échelle.
Les points A, B et C sont alignés.
Les points C, D et E sont alignés.
Les points B, D et F sont alignés.
Les points E, F et G sont alignés.
Le triangle BCD est rectangle en C.
Le triangle DEF est rectangle en E.

1. Montrer que la longueur BD est égale à $2,5\ km$.
2. Justifier que les droites (BC) et (EF) sont parallèles.
3. Calculer la longueur DF.
4. Calculer la longueur totale du parcours.
5. Michel roule à une vitesse moyenne de $16\ km/h$ pour aller du point A au point B.
Combien de temps mettra-t-il pour aller du point A au point B? Donner votre réponse en minutes et secondes.

Problème n° 2 : Amérique du Sud — Novembre 2019

1. Calculer $5x^2 - 3(2x+1)$ pour $x = 4$.

2. Montrer que, pour toute valeur de x, on a :

$$5x^2 - 3(2x+1) = 5x^2 - 6x - 3$$

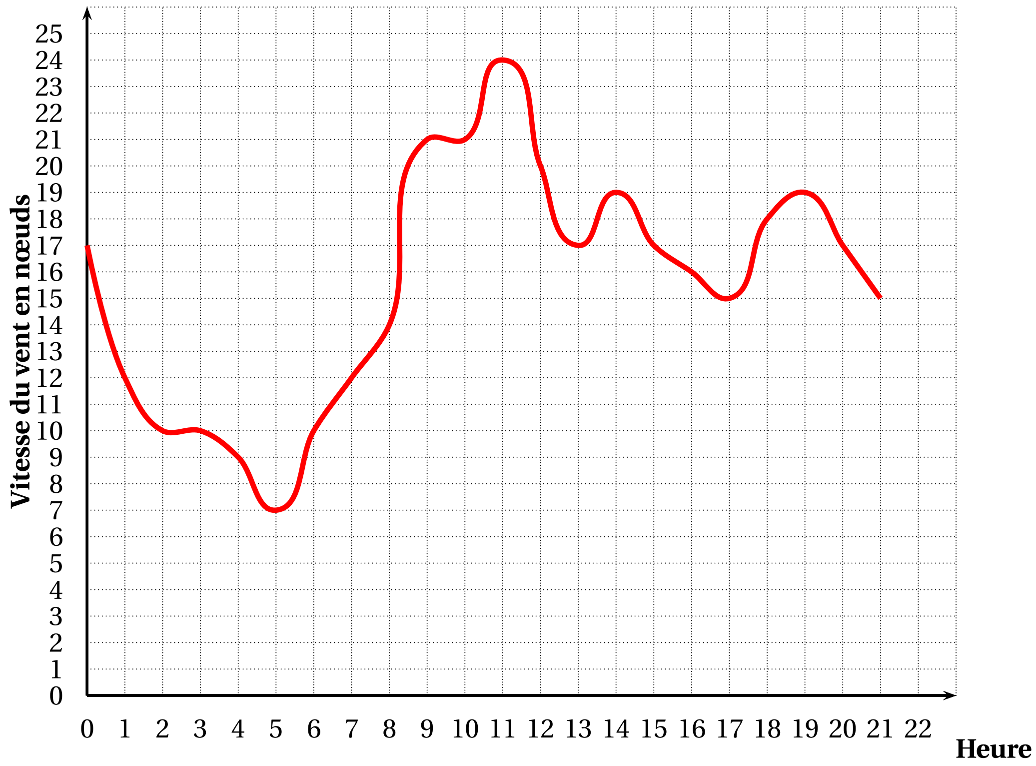
3. Trouver la valeur de x pour laquelle :

$$5x^2 - 3(2x+1) = 5x^2 - 4x + 1$$

Problème n° 3 : Nouvelle-Calédonie — Décembre 2019

Angelo va sur le site « météo NC »pour avoir une idée des meilleurs moments pour faire du cerf-volant avec ses enfants.
Il obtient le graphique ci-dessous qui donne la prévision de la vitesse du vent, en nœuds, en fonction de l'heure de la journée.
Répondre aux questions par lecture graphique. Aucune justification n'est demandée.

Vitesse moyenne des vents en nœuds par heure



1.a. Quelle est la vitesse du vent prévue à 14 h?
1.b À quelles heures prévoit-on 12 nœuds de vent?
1.c À quelle heure la vitesse du vent prévue est-elle la plus élevée?
1.d À quelle heure la vitesse du vent prévue est-elle la plus faible?
2. La pratique du cerf-volant est dangereuse au-dessus de 20 nœuds.
De quelle heure à quelle heure ne faut-il pas faire de cerf-volant?
On répondra avec la précision permise par le graphique.

Problème n° 1 : France — Septembre 2019

Correction

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Vitesse

1.
Dans le triangle BCD rectangle en C,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$CB^2 + CD^2 = BD^2$$
$$1,5^2 + 2^2 = BD^2$$
$$2,25 + 4 = BD^2$$
$$BD^2 = 6,25$$
$$BD = \sqrt{6,25}$$
$$BD = 2,5$$

$\boxed{\text{La longueur BD est égale à } 2,5\ km.}$

2. Le triangle BCD est rectangle en C donc (BC) est perpendiculaire à (CD).
Le triangle DEF est rectangle en E donc (EF) est perpendiculaire à (ED).

Comme les points C, D et E sont alignés, les droites (CD) et (ED) sont identiques.

Or on sait que **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors les droites sont parallèles.**

$\boxed{\text{Les droites (BC) et (EF) sont parallèles.}}$

3.
Les droites (BF) et (CE) sont sécantes en D, les droites (BC) et (EF) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{DB}{DF} = \frac{DC}{DE} = \frac{BF}{CE}$$

$$\frac{2,5\ km}{DF} = \frac{2\ km}{5\ km} = \frac{1,5\ km}{EF}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :
$DF = \dfrac{5\ km \times 2,5\ km}{2\ km}$ d'où $DF = \dfrac{12,5\ km^2}{2\ km}$ et $DF = 6,25\ km$

$\boxed{\text{La longueur DF mesure } 6,25\ km.}$

4. $\boxed{\text{La longueur du parcours est : } 7\ km + 2,5\ km + 6,25\ km + 3,5\ km = 19,25\ km.}$

5. On se demande combien de temps est nécessaire pour parcourir 7 km à 16 km/h.
On sait qu'a vitesse constante, la distance et le temps sont proportionnels.

Distance	$16\ km$	$7\ km$
Temps	$1\ h = 60\ min = 3600\ s$	$\dfrac{3600\ s \times 7\ km}{16\ km} = 1575\ s$

On peut effectuer une division euclidienne : $1\,575\ s = 26 \times 60\ s + 15\ s$.

$\boxed{\text{Il mettra } 26\ min\ 15\ s \text{ pour aller du point A au point B.}}$

PROBLÈME N° 2 : Amérique du Sud — Novembre 2019

CORRECTION

Substitution — Développer — Équation du premier degré

1. Pour $x = 4$,
$A = 5x^2 - 3(2x+1) = 5 \times 4^2 - 3(2 \times 4 + 1)$
$A = 5 \times 16 - 3(8+1)$
$A = 80 - 3 \times 9$
$A = 80 - 27 = 53$

$\boxed{\text{Pour } x = 4 \text{, l'expression donne 53.}}$

2. Pour tout x on a :
$A = 5x^2 - 3(2x+1)$
$A = 5x^2 - 6x - 3$

$\boxed{\text{On a bien le résultat attendu.}}$

3. Résolvons :

$$
\begin{array}{rcl}
5x^2 - 3(2x+1) & = & 5x^2 - 4x + 1 \\
5x^2 - 6x - 3 & = & 5x^2 - 4x + 1 \\
5x^2 - 6x - 3 - 5x^2 & = & 5x^2 - 4x + 1 - 5x^2 \\
-6x - 3 & = & -4x + 1 \\
-6x - 3 + 4x & = & -4x + 1 + 4x \\
-2x - 3 & = & 1 \\
-2x - 3 + 3 & = & 1 + 3 \\
-2x & = & 4 \\
x & = & \dfrac{4}{-2} \\
x & = & -2
\end{array}
$$

$\boxed{x = -2 \text{ est la solution de cette équation.}}$

Cette équation est assez difficile à résoudre. Il s'agit d'une équation de degré 2 dont les termes en x^2 se simplifient. Ce n'est pas une équation que l'on résoud habituellement en troisième...

PROBLÈME N° 3 : Nouvelle-Calédonie — Décembre 2019

CORRECTION

Lecture graphique

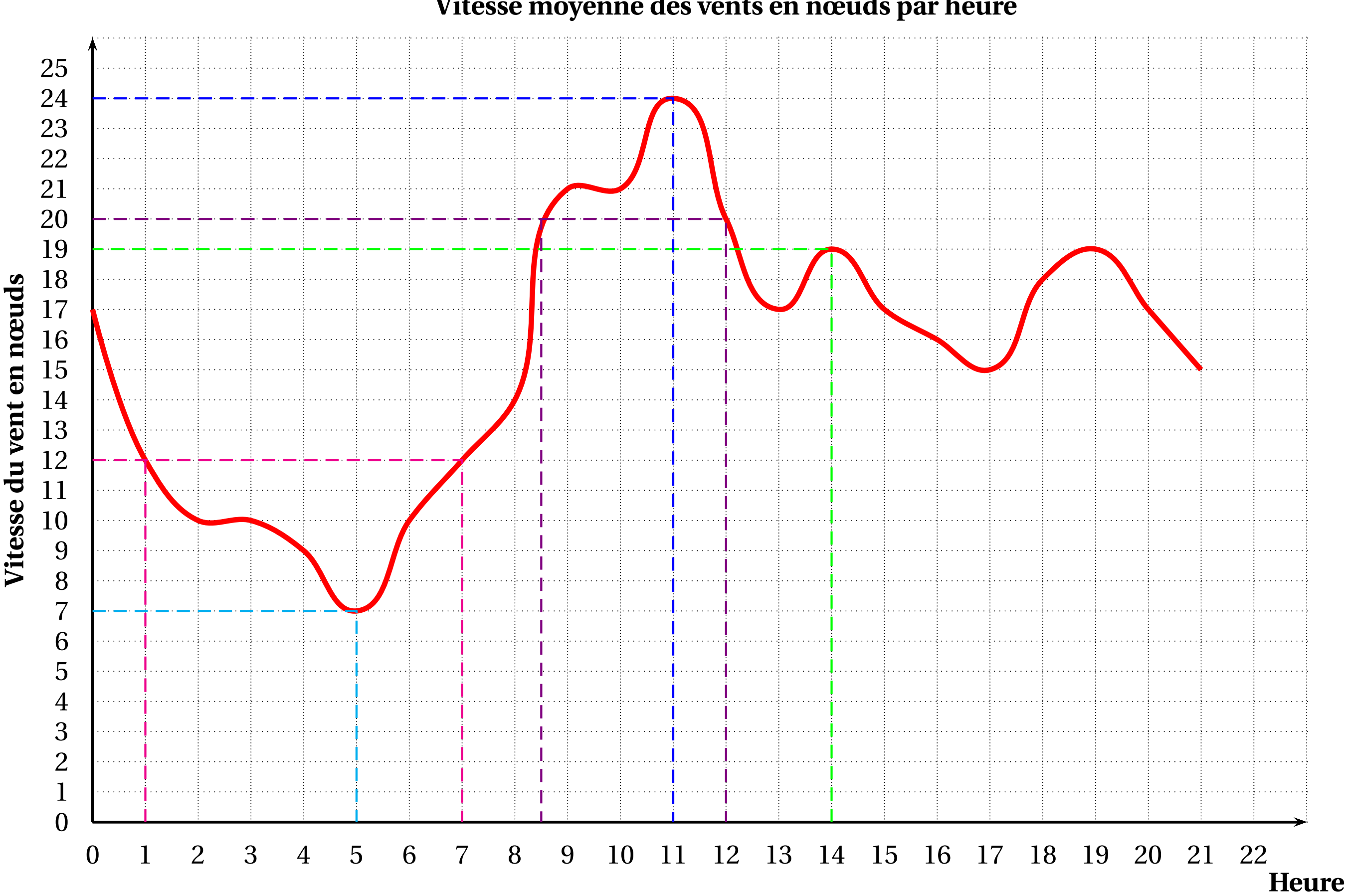
1.a. $\boxed{\text{À 14 h il est prévu 19 nœuds de vent.}}$

1.b $\boxed{\text{Il est prévu 12 nœuds de vent à 1 h et 7 h.}}$

1.c $\boxed{\text{À 11 h la vitesse du vent est la plus élevée, 24 nœuds.}}$

1.d $\boxed{\text{À 5 h la vitesse du vent est la plus faible, 7 nœuds.}}$

2. $\boxed{\text{La vitesse du vent est supérieure à 20 nœuds entre 8,5 h et 12 h.}}$


Vitesse moyenne des vents en nœuds par heure
Vitesse du vent en nœuds
Heure
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25