Exercice 1 **9 points**

Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays, par le nombre de médailles, aux Jeux Olympiques de Rio en 2016.

	A	B	C	D	E	F
1	Rang	Pays	Or	Argent	Bronze	Total
2	1	Etats-Unis	46	37	38	121
3	2	Grande Bretagne	27	23	17	67
4	3	Chine	26	18	26	70
5	4	Russie	19	18	19	56
6	5	Allemagne	17	10	15	42
7	6	Japon	12	8	21	41
8	7	France	10	18	14	42
9	8	Corée du Sud	9	3	9	21
10	9	Italie	8	12	8	28
11	10	Australie	8	11	10	29

1. Quelle formule, parmi les trois proposées, a été saisie dans la cellule F2 de cette feuille de calcul, avant qu'elle soit étirée vers le bas ?

Formule A	Formule B	Formule C
$= 46 + 37 + 38$	=SOMME(C2 : E2)	C2+D2+E2

2. On observe la série des nombres de médailles d'or de ces dix pays.
   (a) Quelle est l'étendue de cette série ?
   (b) Quelle est la moyenne de cette série ?
3. Quel est le pourcentage de médailles d'or remportées par la France par rapport à son nombre total de médailles ? Arrondir le résultat au dixième de %.
4. Le classement aux Jeux Olympiques s'établit selon le nombre de médailles d'or obtenues et non selon le nombre total de médailles. Pour cette raison, la France avec 42 médailles se retrouve derrière le Japon qui n'en a que 41. En observant l'Italie et l'Australie, établir la règle de classement en cas d'égalité sur le nombre de médailles d'or.
5. Un journaliste sportif propose une nouvelle procédure pour classer les pays: chaque médaille d'or rapporte 3 points, chaque médaille d'argent rapporte 2 points et chaque médaille de bronze rapporte 1 point. Dans ces conditions, la France dépasserait-elle le Japon ?

Exercice 2 : **10 points**

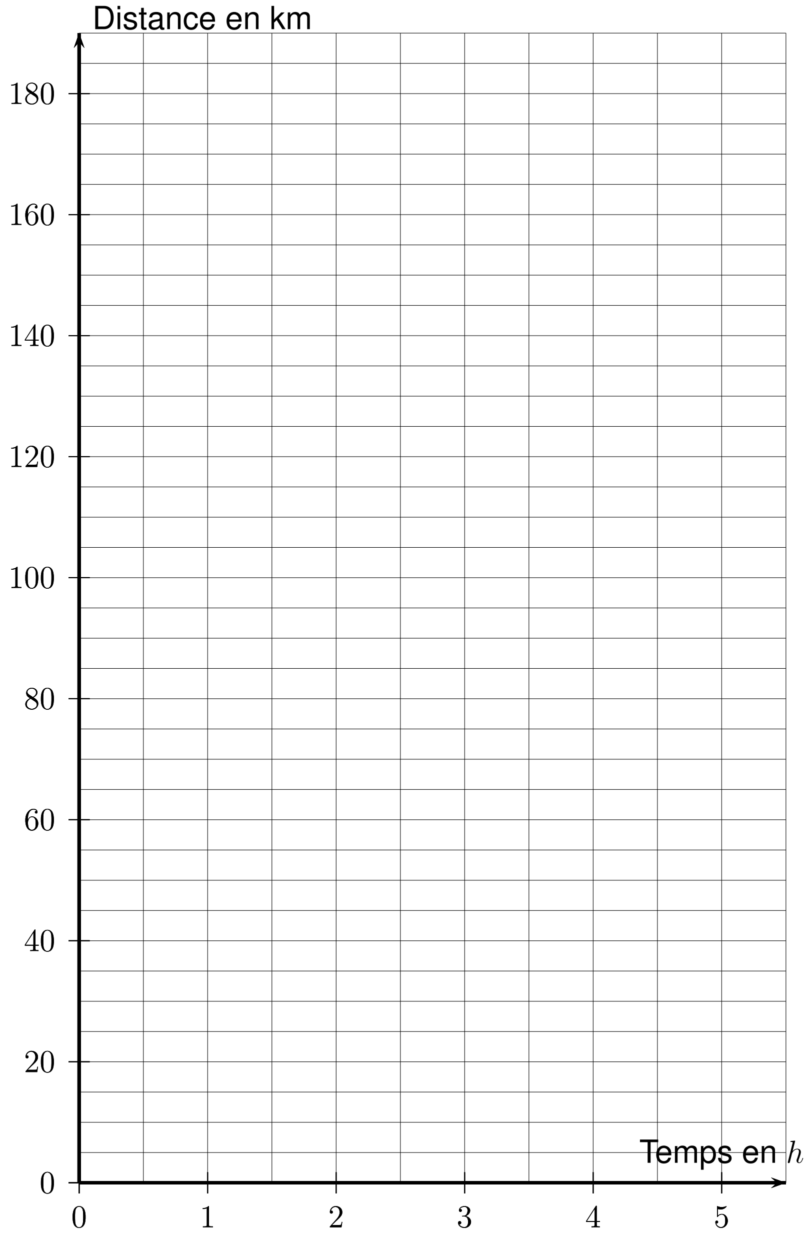
Le 17 juillet 2016, une spectatrice regarde l'étape Bourg-en-Bresse / Culoz du Tour de France.

Elle note, toutes les demi-heures, la distance parcourue par le cycliste français Thomas Vckler qui a mis 4 h 30 min pour parcourir cette étape de 160 km ; elle oublie seulement de noter la distance parcourue par celui-ci au bout de 1 h de course.

Elle obtient le tableau suivant :

Temps en heure	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Distance en km	0	15	...	55	70	80	100	110	135	160

1. Quelle distance a-t-il parcourue au bout de 2 h 30 min de course?
2. Montrer qu'il a parcouru 30 km lors de la troisième heure de course.
3. A-t-il été plus rapide lors de la troisième ou bien lors de la quatrième heure de course ?
4. Répondre aux questions qui suivent sur ce graphique.



(a) Placer les 9 points du tableau dans le repère. On ne peut pas placer le point d'abscisse 1 puisque l'on ne connaît pas son ordonnée.

(b) En utilisant votre règle, relier les points consécutifs entre eux.

5. En considérant que la vitesse du cycliste est constante entre deux relevés, déterminer, par lecture graphique, le temps qu'il a mis pour parcourir 75 km.

6. On considère que la vitesse du cycliste est constante entre le premier relevé effectué au bout de 0,5 h de course et le relevé effectué au bout de 1,5 h de course ; déterminer par lecture graphique la distance parcourue au bout de 1 h de course.

7. Soit f la fonction, qui au temps de parcours du cycliste Thomas Vckler, associe la distance parcourue. La fonction f est-elle linéaire ?

Exercice 3 **6 points**

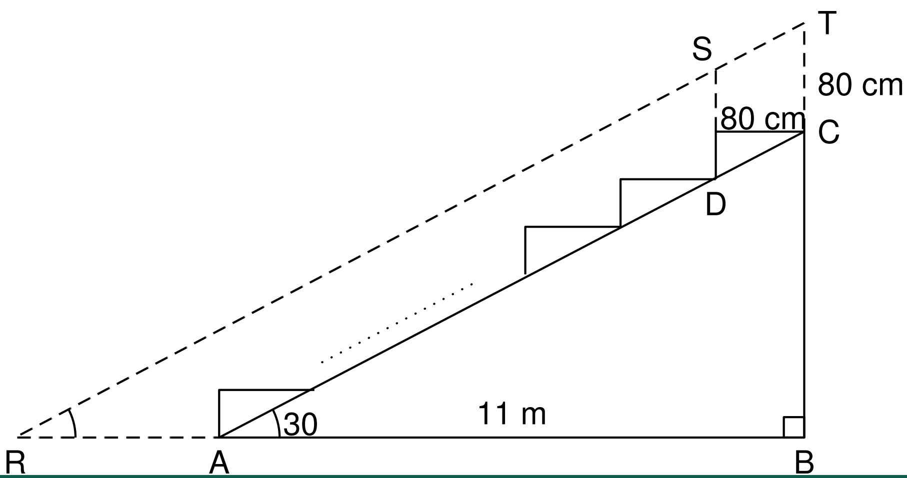
Le jardinier d'un club de football décide de semer à nouveau du gazon sur l'aire de jeu. Pour que celui-ci pousse correctement, il installe un système d'arrosage automatique qui se déclenche le matin et le soir, à chaque fois, pendant 15 minutes.

- Le système d'arrosage est constitué de 12 circuits indépendants.
- Chaque circuit est composé de 4 arroseurs.
- Chaque arroseur a un débit de 0,4 m^3 d'eau par heure.

Combien de litres d'eau auront été consommés si on arrose le gazon pendant tout le mois de juillet ? On rappelle que 1 m^3 $= 1{,}000$ litres et que le mois de juillet compte 31 jours.

Exercice 4 **7 points**

La figure ci-dessous représente le plan de coupe d'une tribune d'un gymnase. Pour voir le déroulement du jeu, un spectateur du dernier rang assis en C doit regarder au-dessus du spectateur placé devant lui et assis en D. Une partie du terrain devant la tribune lui est alors masquée. On considèrera que la hauteur moyenne d'un spectateur assis est de 80 cm (CT $=$ DS $=$ 80 cm).



Sur ce plan de coupe de la tribune :

- les points R, A et B sont alignés horizontalement et les points B, C et T sont alignés verticalement ;
- les points R, S et T sont alignés parallèlement à l'inclinaison (AC) de la tribune ;
- on considérera que la zone représentée par le segment [RA] n'est pas visible par le spectateur du dernier rang ;
- la largeur au sol AB de la tribune est de 11 m et l'angle $\widehat{\text{BAC}}$ d'inclinaison de la tribune mesure 30.

1. Montrer que la hauteur BC de la tribune mesure $6,35$ m, arrondie au centième de mètre près.
2. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{\text{BRT}}$?
3. Calculer la longueur RA en centimètres. Arrondir le résultat au centimètre près.

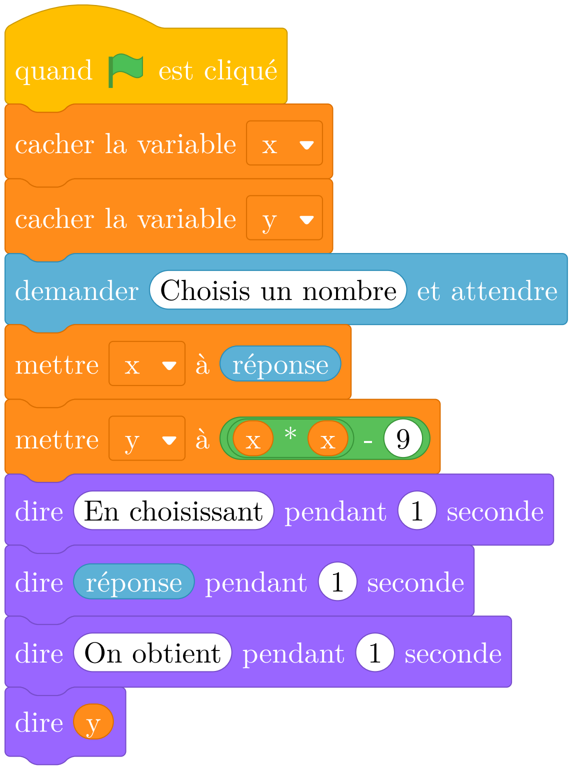
Exercice 5 **7 points**

L'épreuve du marathon consiste à parcourir le plus rapidement possible la distance de 42,195 km en course à pied. Cette distance se réfère historiquement à l'exploit effectué par le Grec Phillipidès, en 490 av. J-C, pour annoncer la victoire des Grecs contre les Perses. Il s'agit de la distance entre Marathon et Athènes.

1. En 2014, le kényan Dennis Kimetto a battu l'ancien record du monde en parcourant cette distance en 2 h 2 min 57 s. Quel est alors l'ordre de grandeur de sa vitesse moyenne : 5 km/h, 10 km/h ou 20 km/h ?
2. Lors de cette même course, le britannique Scott Overall a mis 2 h 15 min pour réaliser son marathon. Calculer sa vitesse moyenne en km/h. Arrondir la valeur obtenue au centième de km/h.
3. Dans cette question, on considérera que Scott Overall court à une vitesse constante. Au moment où Dennis Kimetto franchit la ligne d'arrivée, déterminer:
   (a) le temps qu'il reste à courir à Scott Overall ;
   (b) la distance qu'il lui reste à parcourir. Arrondir le résultat au mètre près.

Exercice 6 **6 points**

La figure ci-après est la copie d'écran d'un programme réalisé avec le logiciel Scratch .



1. Montrer que si on choisit 2 comme nombre de départ, alors le programme renvoie -5.
2. Que renvoie le programme si on choisit au départ :
   (a) le nombre 5 ?
   (b) le nombre -4 ?
3. Déterminer les nombres qu'il faut choisir au départ pour que le programme renvoie 0.

Correction

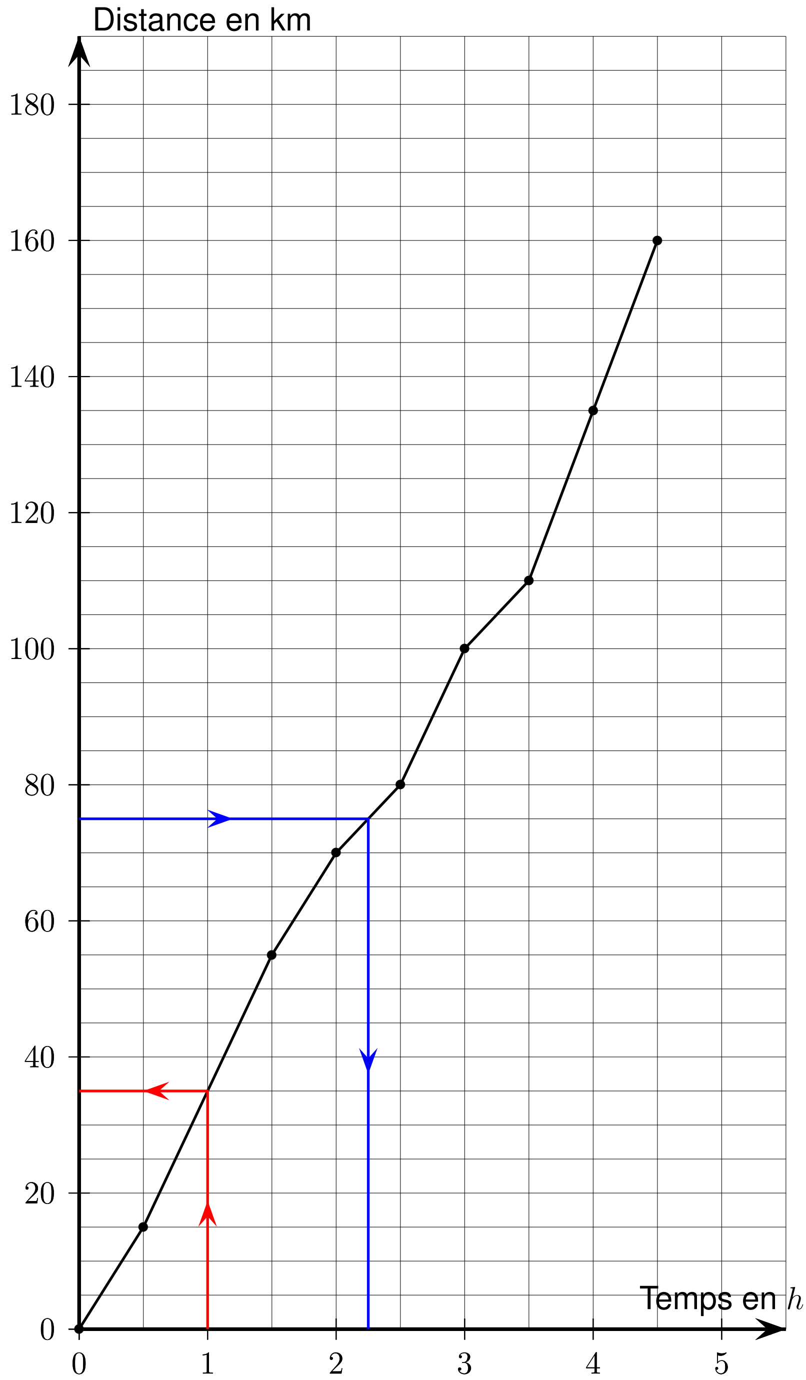
Exercice 1 **9 points**

1. =SOMME(C2 : E2)
2. (a) L'étendue de la série des nombres de médailles d'or de ces dix pays est égale à $46 - 8 = 38$.
   (b) La moyenne de la série des nombres de médailles d'or de ces dix pays est :
   $\dfrac{46 + 27 + 26 + \cdots + 8}{10} = \dfrac{182}{10} = 18,2 \approx 18.$
3. Le rapport pour la France est égal à $\dfrac{10}{42} = \dfrac{5}{21} \approx 0,238$, soit 23,8 %.
4. À égalité pour les médailles d'or l'Italie est classée avant l'Australie car elle a eu plus de médailles d'argent. Avec ce nouveau barème le Japon aurait :
   $12 \times 3 + 8 \times 2 + 21 \times 1 = 36 + 16 + 21 = 73$ (points) et la France :
   $10 \times 3 + 18 \times 2 + 14 \times 1 = 30 + 36 + 14 = 80$ (points).
   Avec ce barème la France devancerait le Japon.

Exercice 2 : **10 points**

Temps en heure	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Distance en km	0	15	...	55	70	80	100	110	135	160

1. 2 h 30 min ou 2,5 h : la distance parcourue est égale à 80 km.

2. De la 2e à la 3e heure il a parcouru $100 - 70 = 30$ km.
3. De la 3e à la 4e heure il a parcouru $135 - 100 = 35$ km, soit plus que pendant la 3e heure.
4. 

5. On lit environ 2,25 h soit 2 h 15 min.
6. Si la vitesse est constante pendant cette heure, la représentation sur cet intervalle est affine ; on trace donc la verticale ($x = 1$) qui coupe la représentation en un point dont l'ordonnée est environ 35 (km).

7. La fonction n'est pas linéaire puisque les points ne sont pas alignés.

   De façon plus mathématique, on a vu qu'il faisait 30 km en une heure et plus tard 35 km en une heure. La fonction n'est pas linéaire.

Exercice 3 **6 points**

Chaque jour l'arrosage fonctionne pendant $2 \times 15 = 30$ min soit 0,5 h. Un arroseur débite donc pendant cette demi-heure 0,2 m^3.

Pendant le mois de juillet on aura donc déversé :
$31 \times 12 \times 4 \times 0,2 = 297,6$ m^3, soit 297,600 litres d'eau.

Exercice 4 **7 points**

1. Dans le triangle ABC rectangle en B on a :

   $\tan \widehat{\text{BAC}} = \dfrac{\text{BC}}{\text{AB}}$ soit BC $=$ AB $\times \tan \widehat{\text{BAC}} \approx 11 \times 0,577 \approx 6,350$ soit environ 6,35 m.

2. Les droites (RT) et (AC) étant parallèles, les angles correspondants $\widehat{\text{BAC}}$ et $\widehat{\text{BRT}}$ ont la même mesure 30.

3. Dans le triangle BRT rectangle en B, on a : $\tan \widehat{\text{BRT}} = \dfrac{\text{BT}}{\text{BR}}$.

   Or BT $=$ BC $+$ CT $\approx 6,35 + 0,80 = 7,15$ (m).

   Donc BR $= \dfrac{\text{BT}}{\tan \widehat{\text{BRT}}} \approx \dfrac{7,15}{0,577} \approx 12,38$ (m).

   Finalement AR $=$ BR $-$ AB $\approx 12,38 - 11$ soit environ 1,38 (m).

Exercice 5 **7 points**

1. À peu près 40 km en 2 h, donc 20 km en une heure.

2. Il a couru en $2 \times 60 + 15 = 135$ (min). Sa vitesse moyenne est $v_{\text{Overall}} = \dfrac{42,195}{135}$ (km/min) $= \dfrac{42,195}{135} \times 60 \approx 18,75$ (km/h).

3. (a) Scott Overall a mis 2 h 15 min $-$ 2 h 2 min 57 s = 12 min 3 s ou $12 \times 60 + 3 = 723$ (s).

   (b) À la vitesse moyenne calculée dans la question précédente soit $\dfrac{42,195}{135}$ (km/min) ou $\dfrac{42,195}{135 \times 60}$ (km/s) il lui reste donc à parcourir
   $\dfrac{42,195}{135 \times 60} \times 723 \approx 3.765{,}6$ soit à peu près 3,766 (m).

Exercice 6 **6 points**

1. Avec $x = 2,\ y = x^2 - 9 = 4 - 9 = -5$.

2. (a) si $x = 5,\ y = 5^2 - 9 = 25 - 9 = 16$;
   (b) si $x = -4,\ y = (-4)^2 - 9 = 16 - 9 = 7$.

3. Il faut que $y = x^2 - 9 = 0$, soit $(x+3)(x-3) = 0$ ou $\left\{\begin{array}{ccc} x+3 & = & 0 \\ & \text{ou} & \\ x-3 & = & 0 \end{array}\right.$ et finalement $\left\{\begin{array}{ccc} x & = & -3 \\ & \text{ou} & \\ x & = & 3 \end{array}\right.$

   Pour obtenir 0 à la fin du programme on peut choisir au départ -3 ou 3.