DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2017

PREMIÈRE ÉPREUVE

1ère partie

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 heures – 50 points

(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1** sur **7** à la page **7** sur **7**.

ATTENTION : **l'ANNEXE** page **7** sur **7** est à rendre avec la copie.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Thématique commune du sujet de Mathématiques, Physique-Chimie et Sciences de la Vie et de la Terre

Le Sport

Indications portant sur <u>l'ensemble du sujet.</u>

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

<u>Exercice 1</u> : *(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.

C8 | fx | 10

	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**
12						

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)***

Source : Wikipédia

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 VOECKLER 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 la feuille ANNEXE page 7 sur 7, qui est à rendre avec la copie*.
   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 VOECKLER, associe la distance parcourue. La fonction f est-elle linéaire ?

Exercice 3 : ***(6 points)***

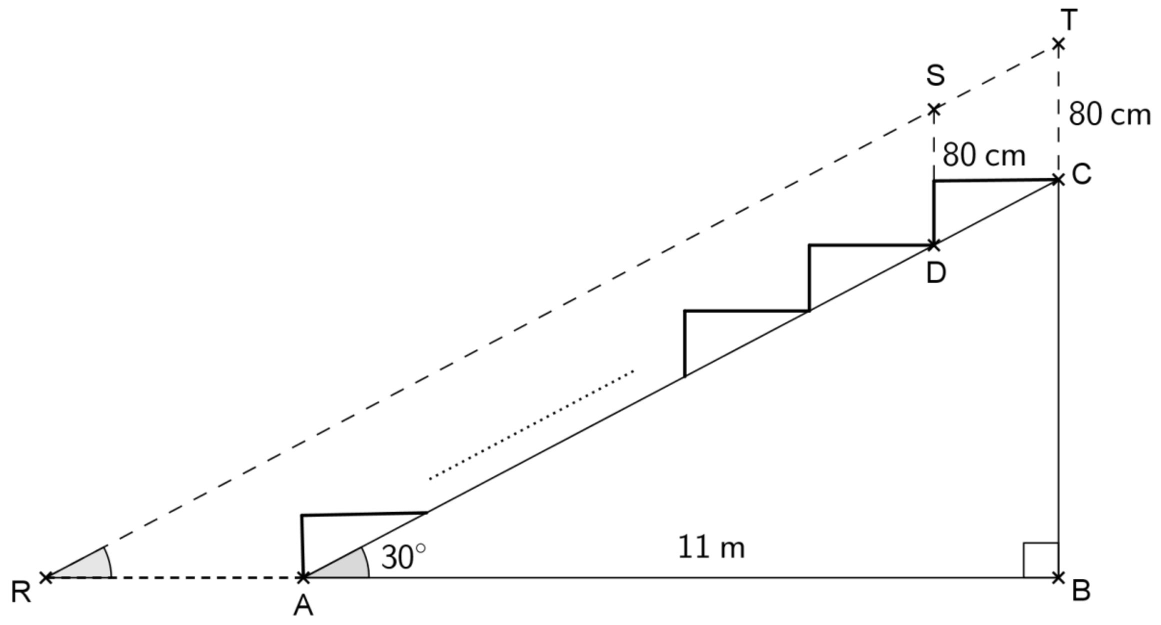
Le jardinier d'un club de football décide de semer à nouveau du gazon sur l'aire de jeu. Pour que celui-ci pousse correctement, il installe un système d'arrosage automatique qui se déclenche le matin et le soir, à chaque fois, pendant 15 minutes.

- 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.

<u>Exercice 4</u> : *(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 $\widehat{BAC}$ 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 $\widehat{BRT}$?

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)***

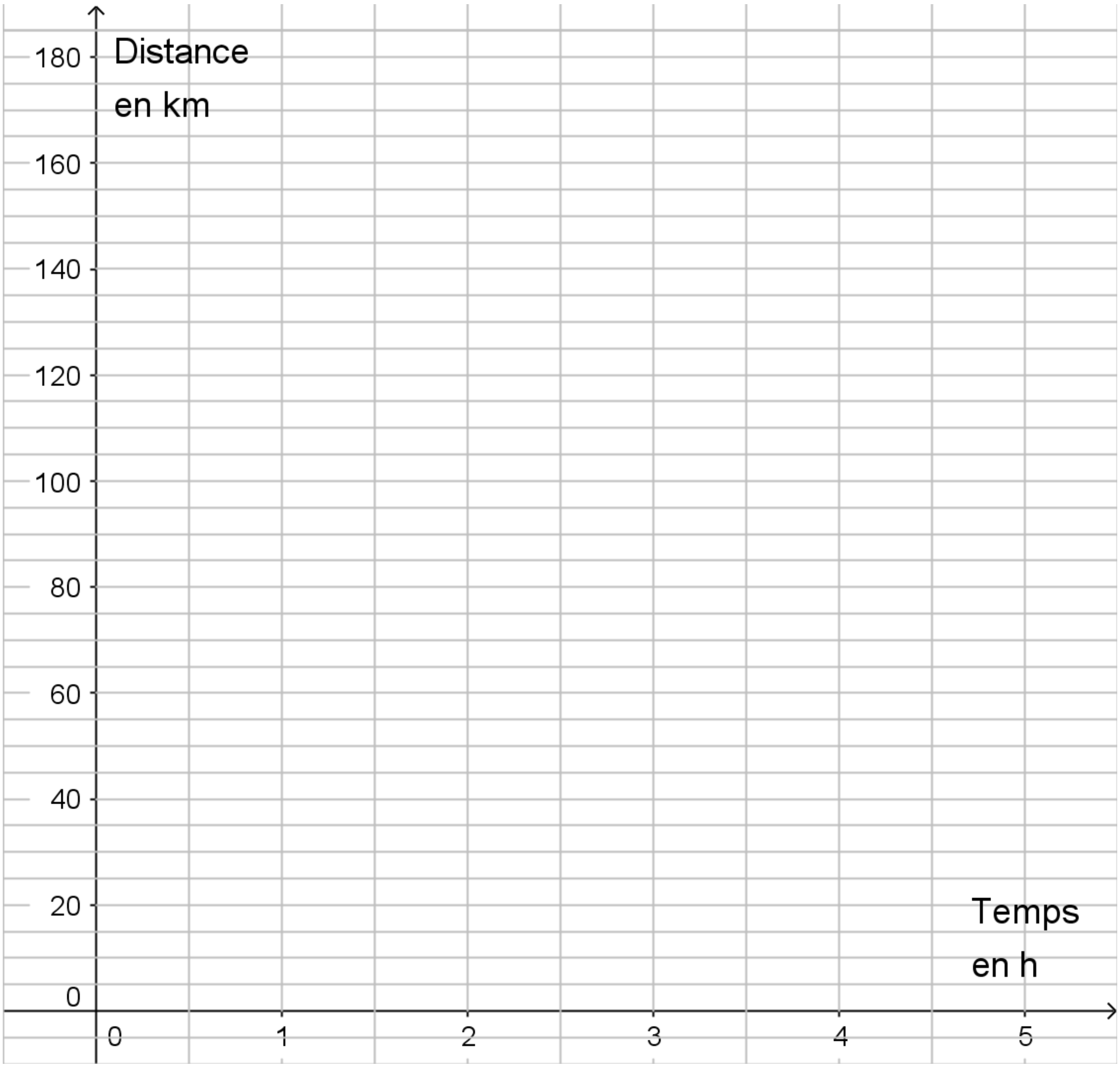
La figure ci-après est la copie d'écran d'un programme réalisé avec le logiciel « Scratch ».

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.

ANNEXE

À détacher du sujet et à joindre avec la copie.

Exercice 2 question 4



Correction

Polynésie - Rattrapage - Septembre 2017 - Mathématiques

Ce document est une correction commentée du sujet de brevet. Les commentaires ne font pas partie de la rédaction demandée lors de l'épreuve. Pour certains exercices plusieurs solutions sont proposées. Au brevet une seule solution est demandée et parfois même sans justification quand c'est précisé dans le sujet !

Exercice 1

Connaissances :
- Tableur ;
- Statistiques : moyenne, étendue, pourcentages ;

1. La **Formule A** donne 121 mais si elle est recopié vers le bas elle répétera 121. La **Formule C** ne contient pas le symbole $=$ donc elle ne fonctionne pas.

Formule B

2.a Les États-Unis sont en tête avec 46 médailles. L'Australie et l'Italie sont derniers avec 8 médailles.

L'étendue de cette série vaut $46 - 8 = 36$

2.b Il faut calculer : $frac46 + 27 + 26 + 19 + 17 + 12 + 10 + 9 + 8 + 810 = \frac{182}{10} = 18,2$

La moyenne de cette série est $18,2$ médaille d'or.

3. Sur les 182 médailles d'or la France en a remportées 10 soit une fréquence de $\frac{10}{182} \approx 0,055$

La France a remporté $5,5\%$ des médailles d'or.

4. On constate que l'Italie qui a obtenu 28 médailles au total contre 29 pour l'Australie est classé devant l'Australie.

On classe les pays dans l'ordre des médailles d'or puis en cas d'égalité on compare les médailles d'argent.

5. Pour la France calculons : $3\ pt \times 10 + 2\ pt \times 18 + 14\ pt \times 1 = 80\ pt$
Pour le Japon calculons : $3\ pt \times 12 + 2\ pt \times 8 + 21\ pt = 73\ pt$

Oui, avec cette règle la France aurait dépassé le Japon !

Exercice 2

Connaissances :
- Lecture de tableau ;
- Représentation graphique d'un tableau ;
- Lecture graphique ;
- Fonction linéaire.

1. Au bout de 2 h 30 min de course il a parcouru 80 km

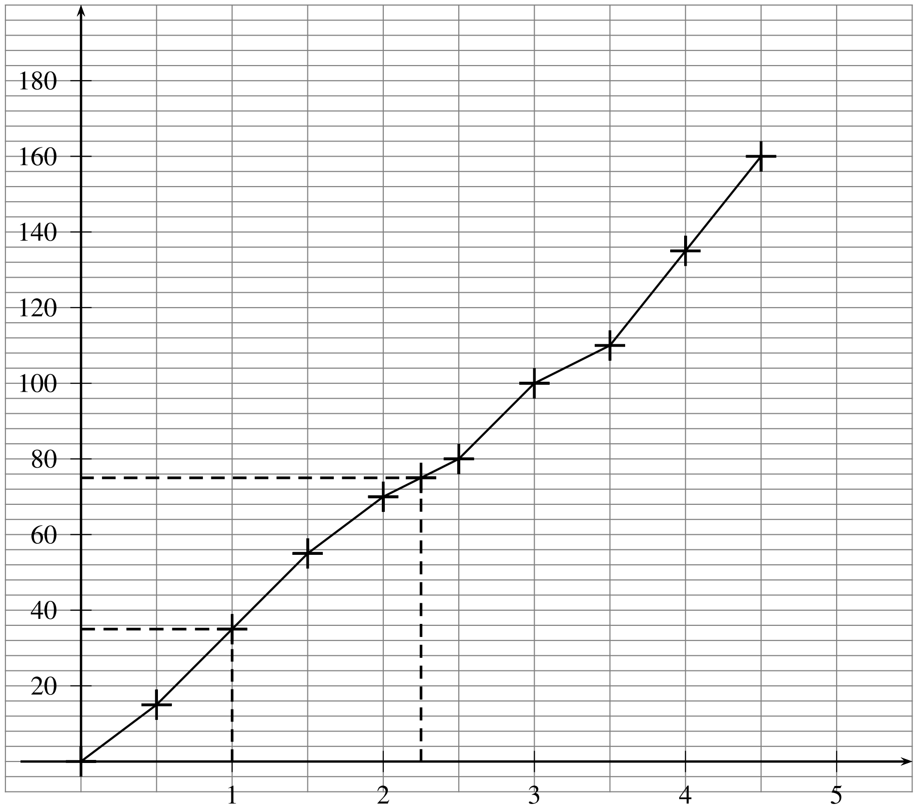
2. La troisième heure de course débute après 2 h de course et s'achève au bout de 3 h. Il avait parcouru 70 km au bout de 2 h et 100 km au bout de 3 h de course.

Il a parcouru 30 km durant la troisième heure de course.

3. Avec le même raisonnement on constate qu'il a parcouru 35 km durant la quatrième heure de course.

Il a donc été plus rapide durant la quatrième heure de course !

4.ab



5. $\boxed{\text{Par lecture graphique on lit 2 } h \text{ 15 } min \text{ pour 75 } km}$

6. $\boxed{\text{Par lecture graphique on lit 35 } km \text{ pour 1 } h}$

7. On constate que les points ne sont pas alignés avec l'origine du repère.

$\boxed{\text{Cette fonction n'est pas linéaire !}}$

Exercice 3 :

Connaissances :

- Tâche complexe ;
- Temps, volume.

Il y a 12 circuits indépendants ayant chacun 4 arroseurs soit $12 \times 4 = 48$ arroseurs. Le débit d'un arroseur est de $0,4\ m^3$ par heure. Le système d'arrosage a donc un débit total de $0,4\ m^3 \times 48 = 19,2\ m^3$ à l'heure. Le système se déclenche 15 *min* le matin et 15 *min* le soir, soit 30 *min* par jour ou encore $0,5\ h$ par jour. Il y a 31 jours en juillet, $31 \times 0,5\ h = 15,5\ h$

Le système va fonctionner $15,5\ h$ en juillet à un débit de $19,2\ m^3$ à l'heure.

$15,5 \times 19,2\ m^3 = 297,6\ m^3$. Or $1\ m^3 = 1\ 000\ L$.

$\boxed{\text{Le club aura consommé 297 600 } L \text{ d'eau en juillet.}}$

Exercice 4

Connaissances :

- Théorème de Pythagore ;
- Trigonométrie ;
- Théorème de Thalès.

Une difficulté de cet exercice est le nombre important d'informations qu'il contient !

1. Dans le triangle ABC rectangle en B, utilisons la trigonométrie.

$$tan\ \widehat{CAB} = \frac{CB}{AB}$$

$$tan\ 30^o = \frac{CB}{11\ m}$$

$$CB = 11\ m \times tan\ 30^o$$

$$CB \approx 6,35\ m$$

$\boxed{\text{La hauteur de la tribune mesure environ } 6,35\ m \text{ au centimètre près.}}$

2. Les droites (AC) et (RT) sont parallèles. On peut donc affirmer que les angles correspondants $\widehat{CAB}$ et $\widehat{BRT}$ sont égaux.

On peut aussi affirmer que les triangles ABC et RBT sont semblables !

$\boxed{\widehat{BRT} = 30^o}$

3. *Nous sommes dans une situation de Thalès qui correspond à deux triangles semblables. On peut donc adopter l'un ou l'autre point de vue pour résoudre cette question.*
Pour calculer RA nous allons calculer BR puisque nous connaissons $BA = 11\ m$

Version Thalès

Les droites (RA) et (CT) sont sécantes en B.
Les droites (RT) et (AC) sont parallèles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{BA}{BR} = \frac{BC}{BT} = \frac{AC}{RT}$$

$$\frac{11\ m}{BR} = \frac{6,35\ m}{6,35\ m + 80\ cm}$$

$$\frac{11\ m}{BR} = \frac{6,35\ m}{7,15\ m}$$

En utilisant la **règle de trois** on trouve : $BR = \frac{11\ m \times 7,15\ m}{6,35\ m} \approx 12,39\ m$

Version triangles semblables

Comme les droites (RT) et (AC) sont parallèles, les triangles BAC et BRT sont semblables.
Ainsi le triangle BRT est un agrandissement du triangle ABC sont le coefficient d'agrandissement est $\frac{7,15\ m}{6,35\ m} \approx 1,126$
Nous en déduisons que $BR \approx 1,126 \times BA \approx 12,39\ m$

Attention ce raisonnement est sensible à l'arrondi du coefficient d'agrandissement !

$\boxed{RA = 12,39\ m - 11\ m = 1,39\ m}$

Exercice 5

Connaissances :
— Vitesse ;

1. Un Marathon correspond à environ 40 km.
À 5 km/h, comme $8 \times 5 = 40$, il faut environ 8 h pour parcourir 40 km. À 10 km/h, comme $4 \times 10 = 40$, il faut environ 4 h pour parcourir 40 km. À 20 km/h, comme $2 \times 20 = 40$, il faut environ 2 h pour parcourir 40 km.

$\boxed{\text{Sa vitesse moyenne était donc environ } 20\ km/h}$

2. *On peut utiliser plusieurs stratégie reposants sur la proportionnalité !*

En remarquant que 2 h 15 $min = 2,25\ h$ car 15 min correspond à $\frac{1}{4}$ d'heure soit $0,25\ h$. Reste à effectuer $42,195\ km/div2,25 \approx 18,75\ km$

On peut aussi utiliser un tableau de proportionnalité :

Temps	$1\ h = 60\ min$	$2\ h\ 15\ min = 135\ min$
Distance	$\frac{42{,}195\ km \times 60\ min}{135\ min} \approx 18,75\ km$	$42,195\ km$

$\boxed{\text{Sa vitesse moyenne est d'environ } 18,75\ km/h}$

3.a Denis Kimetto met $2\ h\ 2\ min\ 57\ s$ pour passer la ligne et Scott Overall $2\ h\ 15\ min$

$\boxed{\text{Scott Overall a donc courru } 12\ min\ 03\ s \text{ de plus !}}$

3.b Scott Overall a courru $12\ min\ 03\ s$ à $18,75\ km/h$
On peut utiliser un tableau de proportionnalité :

Temps	$1\ h = 60\ min = 3\ 600\ s$	$12\ min\ 03s = 12 \times 60s + 3s = 723\ s$
Distance	$18,75\ km$	$\frac{723\ s \times 18{,}75\ km}{3\ 600\ s} \approx 3,765\ km$

$\boxed{\text{Il lui reste } 3\ 765\ m \text{ a parcourir !}}$

Exercice 6

Connaissances :
- Scratch
- Programme de calcul

1. Si on choisit 2 comme nombre de départ.
Alors la variable x prend la valeur 2 puis $y = 2 \times 2 - 9 = 4 - 9 = -5$

$\boxed{\text{En prenant 2 au départ on obtient } -5}$

2.a Si on choisit 5 comme nombre de départ.
Alors la variable x prend la valeur 5 puis $y = 5 \times 5 - 9 = 25 - 9 = 16$

$\boxed{\text{En prenant 5 au départ on obtient 16}}$

2.b Si on choisit -4 comme nombre de départ.
Alors la variable x prend la valeur -4 puis $y = (-4) \times (-4) - 9 = 16 - 9 = 7$

$\boxed{\text{En prenant } -4 \text{ au départ on obtient 7}}$

3. Posons x le nombre de départ, il faut donc résoudre :

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 = 9$$

Il y a donc deux solutions :

$$x = 3\ et\ x = -3$$

$\boxed{\text{En prenant 3 ou } -3 \text{ au départ on obtient 0 à la fin !}}$