

Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction et de la présentation (4 points).

L'usage de la calculatrice est autorisé conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

PREMIÈRE PARTIE : ACTIVITÉS NUMÉRIQUES (12 points)

Exercice 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). **Aucune justification n'est demandée.**

Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées ; une seule est exacte.

Chaque bonne réponse donne un point, une réponse fautive ou une absence de réponse n'enlève aucun point.

Pour chacune des cinq questions, indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.

1. $\frac{3}{4} - \frac{5}{4} \times \frac{1}{2}$ est égal à :	$-\frac{2}{4}$	$-\frac{2}{8}$	$\frac{1}{8}$
2. Le nombre décimal 0,246 s'écrit aussi :	$2,46 \times 10^{-1}$	$24,6 \times 10^1$	$2,46 \times 10^1$
3. Quand $x = -2$, l'expression $2x^2 - 5x + 3$ est égale à :	- 15	1	21
4. L'expression réduite de $2x - (5x - 3)$ est :	$-3x - 3$	$-3x + 3$	$7x + 3$
5. Un randonneur parcourt 5 km en 1 h 15 min. Sa vitesse moyenne est :	4 km/h	4,3 km/h	5,75 km/h

Exercice 2

À un stand du « Heiva », on fait tourner la roue de loterie ci-contre.

On admet que chaque secteur a autant de chances que les autres d'être désigné. On regarde la lettre désignée par la flèche :

A, T ou M et on considère les événements suivants :

A, T ou M et on considère les événements suivants :

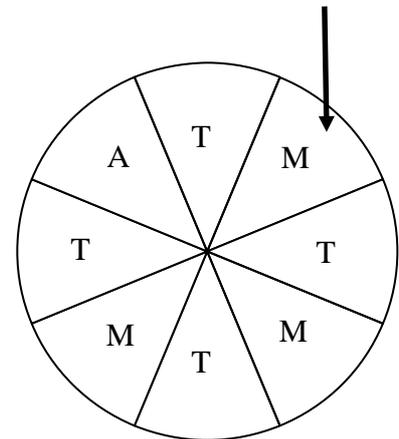
- A : « on gagne un autocollant » ;
- T : « on gagne un tee-shirt » ;
- M : « on gagne un tour de manège ».

➤ 1. Quelle est la probabilité de l'événement A ?

➤ 2. Quelle est la probabilité de l'événement T ?

➤ 3. Quelle est la probabilité de l'événement M ?

➤ 4. Exprimer à l'aide d'une phrase ce qu'est l'événement « non A », puis donner sa probabilité.



Exercice 3

1. Un baladeur MP3 coûte 75 €. Calculer son prix après une remise de 18 %.

2. Après une augmentation de 12 %, le prix d'un lecteur CD est de 308 €. Quel était son prix initial ?

3. Un lecteur multimédia MP4 coûtant 120,50 € est affiché à 89,17 € lors d'une vente flash. Quel est le pourcentage de réduction ?

COLLEGE MAX BRAMERIE DE LA FORCE

Temps alloué : **2h**

Coefficient : **2**

Brevet Blanc

Épreuve : **mathématiques**

Date : **mardi 26 janvier 2010**

Ce sujet comporte : **4 pages**

Série collège : **1/4**

DEUXIÈME PARTIE : ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES (12 points)

Exercice 1

Dans toute cette partie, l'unité de longueur est le centimètre.

Sur la figure ci-contre, qui n'est pas en vraie grandeur, ABCD est un trapèze rectangle, le point H appartient au segment [DC].

On donne $AB = 13,2$ $AD = 4,8$ $BC = 6$

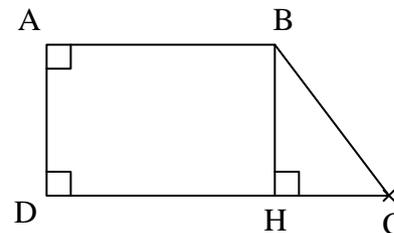
1. Construire cette figure en vraie grandeur sur votre copie en respectant les mesures données.

2. Montrer que la longueur HC est égale à 3,6.

3. Calculer le périmètre du trapèze ABCD.

4. Calculer l'aire du trapèze ABCD.

5. Trouver la longueur exacte du côté d'un carré ayant la même aire que le trapèze ABCD ; exprimer cette longueur sous la forme $a\sqrt{2}$.



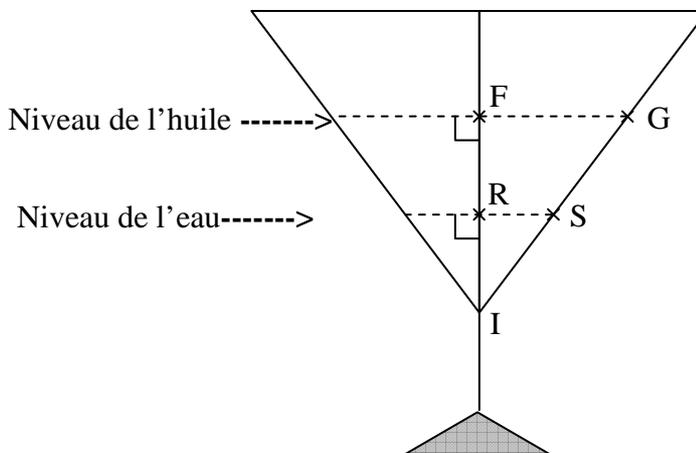
Exercice 2

La figure n'est pas en vraie grandeur et n'est pas à reproduire.

Dans un verre ayant la forme d'un cône de révolution, on verse de l'eau jusqu'à la hauteur IR, puis de l'huile jusqu'à la hauteur IF. **Ces deux liquides forment dans le verre deux couches qui ne se mélangent pas.**

Ce verre est représenté ci-dessous en coupe. Les points I, R et F sont alignés ainsi que les points I, S et G.

On donne : $RS = 3$ cm $FG = 7,5$ cm et $IF = 8$ cm.



Volume d'un cône de révolution :

$$V(\text{cône}) = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$$

1. Pour démontrer que les droites (RS) et (FG) sont parallèles, laquelle des quatre propriétés suivantes faut-il utiliser ? Choisir et recopier la propriété sur votre copie.

a. Si deux droites sont parallèles à une même troisième, alors elles sont parallèles.

b. Si deux droites sont perpendiculaires à une même troisième, alors elles sont parallèles.

c. Si une droite passe par les milieux de deux côtés d'un triangle, alors elle est parallèle au troisième côté.

d. La réciproque du théorème de Thalès.

2. Calculer IR.

3. Calculer le volume d'huile et donner son arrondi à 1 cm^3 près.

TROISIÈME PARTIE : QUESTIONS ENCHAINÉES (12 points)

Dans ce problème, on étudie deux méthodes permettant de déterminer si le poids d'une personne est adapté à sa taille.

Première partie

Sur le graphique de la page 4, on lit pour une taille comprise entre 150 cm et 200 cm :

- en abscisse, la taille exprimée en cm ;
- en ordonnée, le poids exprimé en kg.

À l'aide du graphique, en y mettant en vert les pointillés et flèches utiles, répondre aux questions suivantes :

1. Donner le poids minimum et le poids maximum conseillés pour une personne mesurant 180 cm. On donnera les valeurs arrondies des poids au kg près.
2. Une personne mesure 165 cm et pèse 72 kg. Elle dépasse le poids maximum conseillé. De combien ? Donner la valeur arrondie au kg près.
3. Une personne de 72 kg a un poids inférieur au poids maximum conseillé pour sa taille. Quelle peut être sa taille ?

Ne pas oublier de rendre la feuille du graphique avec votre copie.

Deuxième partie

Dans cette partie, t représente la taille d'une personne, exprimée en cm.

On calcule ce qu'on appelle le poids idéal, que l'on note p .

p , exprimé en kg, est donné par la formule : $p = t - 100 - \frac{t - 150}{4}$.

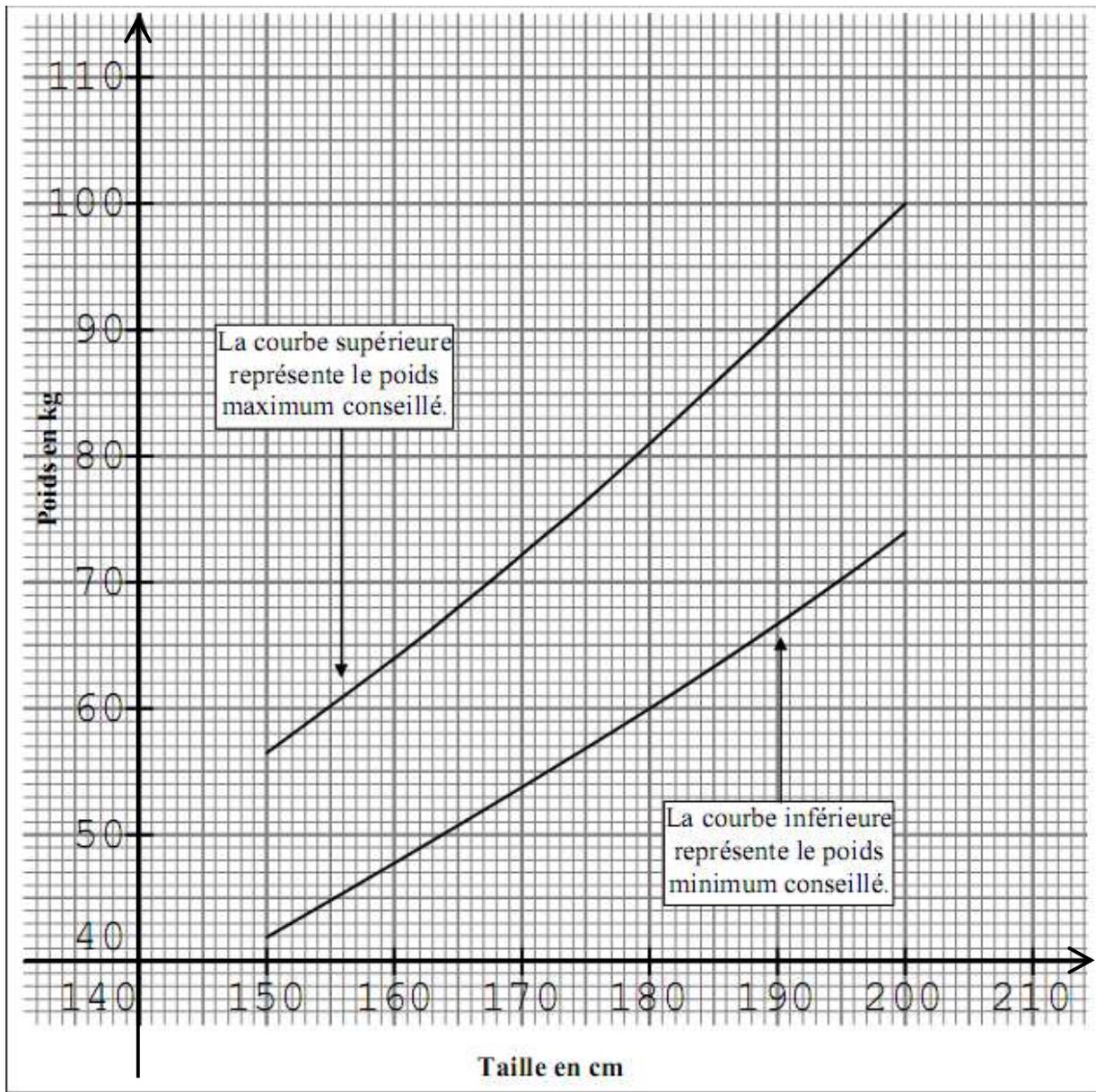
1. Calculer le poids idéal de personnes mesurant respectivement 160 cm ; 165 cm et 180 cm. Placer les points correspondants sur le graphique de la page 4 **qui est à rendre**.
2. Réduire l'expression de p et l'écrire sous la forme $p = a t + b$.
3. Une personne mesure 170 cm et son poids est égal au poids idéal augmenté de 10 %. Dépasse-t-elle le poids maximum conseillé pour sa taille ?

Feuille du graphique : à rendre complété soigneusement.

NOM :

Prénom :

Classe :



Solution : première partie : activités numériques (12 points)

Exercice 1 (1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5 pts)

1. $\frac{3}{4} - \frac{5}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{5}{8} = \frac{6}{8} - \frac{5}{8} = \frac{1}{8}$

2. $0,246 = 2,46 \times 10^{-1}$

3. Pour $x = -2$, on a

$2x^2 - 5x + 3 = 2 \times (-2)^2 - 5 \times (-2) + 3 = 8 + 10 + 3 = 21$

4. $2x - (5x - 3) = 2x - 5x + 3 = -3x + 3$

5. $1 \text{ h } 15 \text{ min} = 1 \text{ h} + \frac{1}{4} \text{ h} = 1 \text{ h} + 0,25 \text{ h} = 1,25 \text{ h}$

$5 \text{ km} \div 1,25 \text{ h} = 4 \text{ km/h}$

Exercice 2 (1 + 1 + 1 + 1 = 4 pts)

1. $p(A) = \frac{1}{8}$

2. $p(T) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

3. $p(M) = \frac{3}{8}$

4. L'événement « non A » correspond à « on gagne un tee-shirt ou un tour de manège » ou bien « on ne gagne pas un autocollant » ; $p(\text{« non A »}) = \frac{7}{8}$

Exercice 3 (1 + 1 + 1 = 3 pts)

1. Après une remise de 18 % = 18/100 = 0,18 on a : Nouveau prix = (1 - 0,18) × Ancien Prix
Donc Nouveau prix = 0,82 × 75 = 61,5 ; après la remise le baladeur coûte 61,5 €.

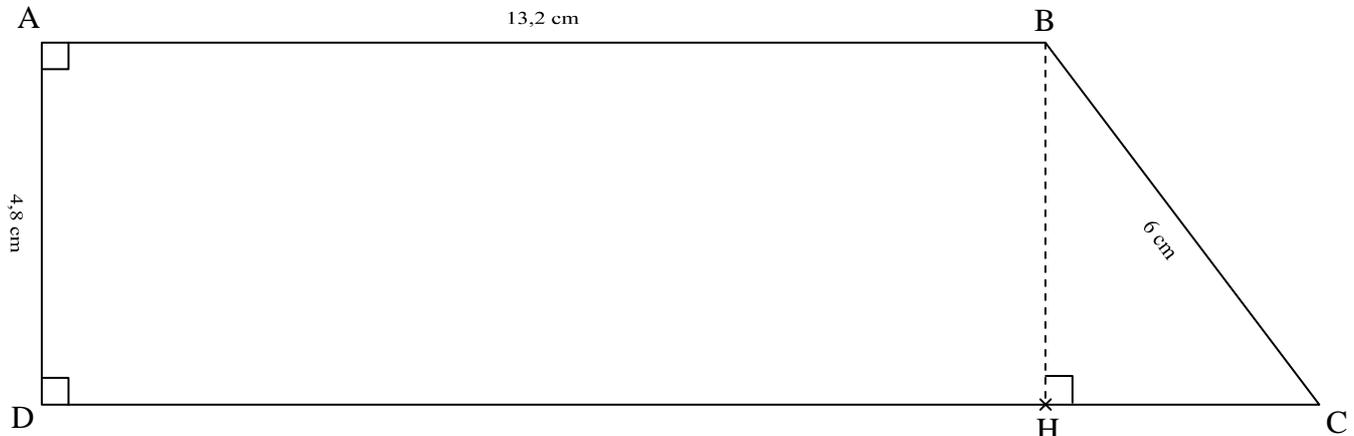
2. Après une augmentation de 12 % = 12/100 = 0,12 on a : Nouveau prix = (1 + 0,12) × Ancien Prix
Donc 308 = 1,12 × Ancien Prix ; 308/1,12 = Ancien Prix ; 275 = Ancien Prix ; avant l'augmentation le lecteur CD coûtait 275 €.

3. Le montant de la réduction est 120,50 € - 89,17 € = 31,33 € ; 31,33/120,50 = 0,26 = 26 % ; la réduction est de 26 %.

Solution : deuxième partie : activités géométriques (12 points)

Exercice 1 (1 + 2 + 1 + 1 + 1 = 6 pts)

1. La figure est réalisée en vraie grandeur ci-dessous :



2. Puisque le triangle BHC est rectangle en H, on peut appliquer le théorème de Pythagore :

$BH^2 + HC^2 = BC^2$; $4,8^2 + HC^2 = 6^2$; $HC^2 = 36 - 23,04 = 12,96$; $HC = \sqrt{12,96} = 3,6$; la longueur HC mesure 3,6 cm.

3. $\mathcal{P}(ABCD) = AB + BC + CD + DA = 13,2 + 6 + (3,6 + 13,2) + 4,8 = 40,8$; le périmètre du trapèze ABCD vaut 40,8 cm.

4. $\mathcal{A}(ABCD) = \mathcal{A}(ABHD) + \mathcal{A}(BHC) = 13,2 \times 4,8 + (4,8 \times 3,6)/2 = 63,36 + 8,64 = 72$; l'aire du trapèze ABCD vaut 72 cm².

5. Le côté c du carré d'aire 72 cm² vérifie l'égalité $c^2 = 72$ donc $c = \sqrt{72} = \sqrt{36 \times 2} = \sqrt{36} \times \sqrt{2} = 6\sqrt{2}$.

Le carré ayant la même aire que le trapèze ABCD a un côté mesurant $6\sqrt{2}$ cm.

Exercice 2 (2 + 2 + 2 = 6 pts)

1. Si deux droites sont perpendiculaires à une même troisième, alors elles sont parallèles.

Puisque (FG) et (RS) sont perpendiculaires à (IF), alors (FG) // (RS).

2. Les droites (RF) et (SG) sont sécantes en I avec (d'après la première question) (FG) // (RS) donc on peut

appliquer le théorème de Thalès : $\frac{IR}{IF} = \frac{IS}{IG} = \frac{RS}{FG}$; en remplaçant : $\frac{IR}{8} = \frac{IS}{IG} = \frac{3}{7,5}$; donc $IR = \frac{8 \times 3}{7,5} = 3,2$

IR vaut 3,2 cm.

$$3. \text{V}(\text{huile}) = (\pi \times FG^2 \times IF)/3 - (\pi \times RS^2 \times IR)/3 = (\pi \times 7,5^2 \times 8)/3 - (\pi \times 3^2 \times 3,2)/3 = 150\pi - 9,6\pi = 140,4\pi \approx 441,079 \dots ; \text{ donc le volume d'huile est } 441 \text{ cm}^3 \text{ arrondi à } 1 \text{ cm}^3 \text{ près.}$$

Solution : troisième partie : questions enchaînées (12 points)

Première partie (2 + 2 + 2 = 6 pts)

1.
Poids minimum = 60 kg.

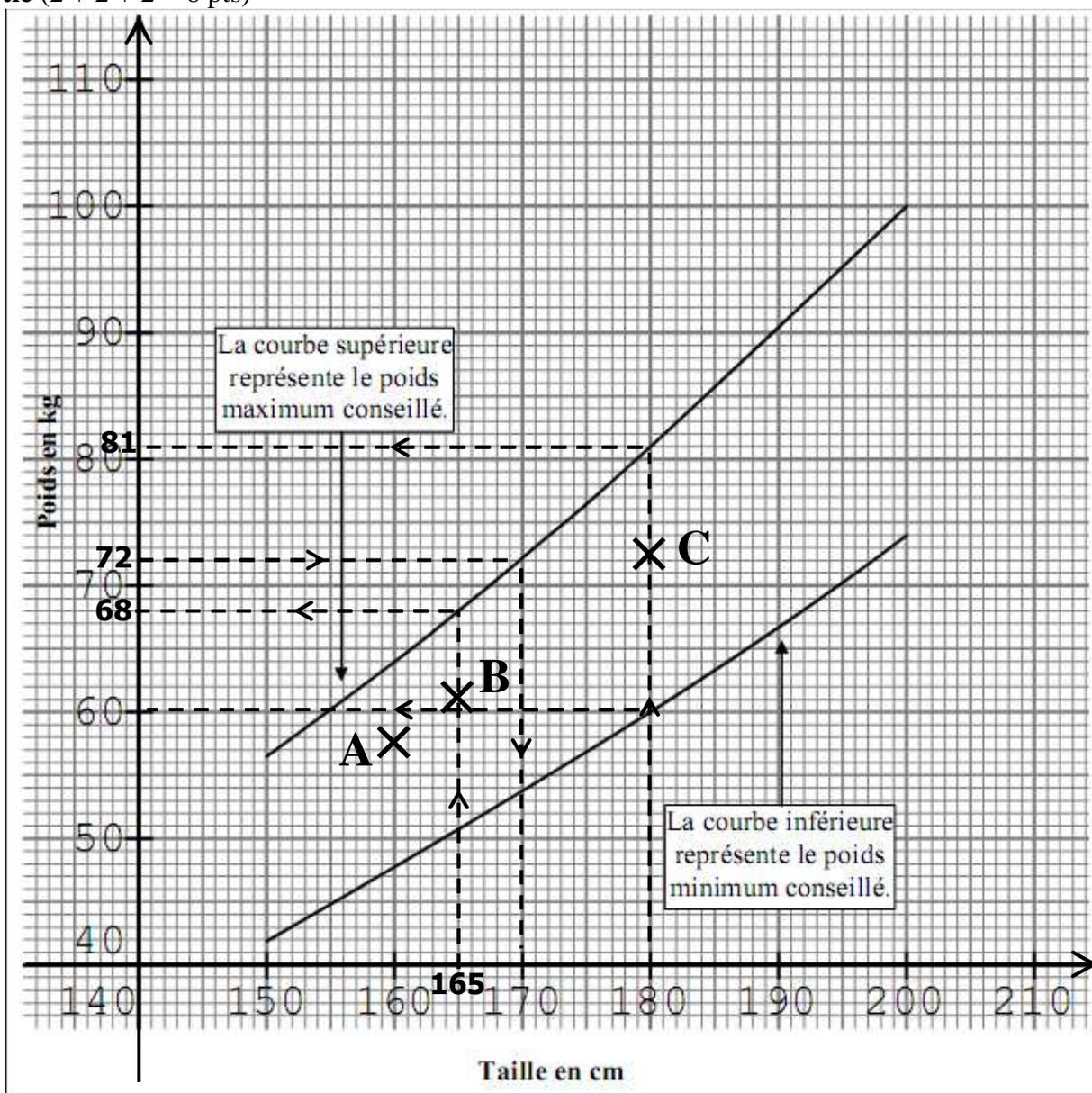
Poids maximum = 81 kg.

2.
Poids maximum = 68 kg.

$$72 - 68 = 4$$

Elle dépasse le poids maximum de 4 kg.

3.
A partir de 170 cm le poids maximum est supérieur à 72 kg ; cette personne a une taille supérieure à 170 cm.



Deuxième Partie (4,5 + 1 + 0,5 = 6 pts)

1. Pour 160 cm : $p = 160 - 100 - \frac{160 - 150}{4} = 60 - \frac{10}{4} = 57,5$; le poids idéal est 57,5 kg.

Pour 165 cm : $p = 165 - 100 - \frac{165 - 150}{4} = 65 - \frac{15}{4} = 61,25$; le poids idéal est 61,25 kg.

Pour 180 cm : $p = 180 - 100 - \frac{180 - 150}{4} = 80 - \frac{30}{4} = 72,5$; le poids idéal est 72,5 kg.

Les trois points A, B et C de coordonnées respectives (160 ; 57,5), (165 ; 61,25) et (180 ; 72,5) sont placés.

2. $p = t - 100 - \frac{t - 150}{4} = t - 100 - \frac{t}{4} + \frac{150}{4} = \frac{4t}{4} - \frac{t}{4} - 100 + 37,5 = \frac{3t}{4} - 62,5 = 0,75t - 62,5$

$p = 0,75t - 62,5$; p est réduit sous la forme $at + b$ avec $a = 0,75$ et $b = -62,5$.

3. Pour 170 cm : $p = 0,75 \times 170 - 62,5 = 65$; 10 % de 65 = 6,5 donc le poids de cette personne est 71,5 kg. D'après le graphique, pour 170 cm le poids maximum conseillé est de 72 kg, donc elle ne le dépasse pas !

[Présentation : 0 pt ---> 9 pts (2/4 max) ; 9,5 pts---> 18 pts (3/4 max) ; 18,50 pts ---> 40 pts (4/4 max)]