DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série Professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Il comporte 7 pages numérotées de la page **1** sur **7** à la page **7** sur **7**.

ATTENTION LES ANNEXES pages 6/7 et 7/7 sont à rendre avec la copie.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.
L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Indication portant sur l'ensemble du sujet

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.

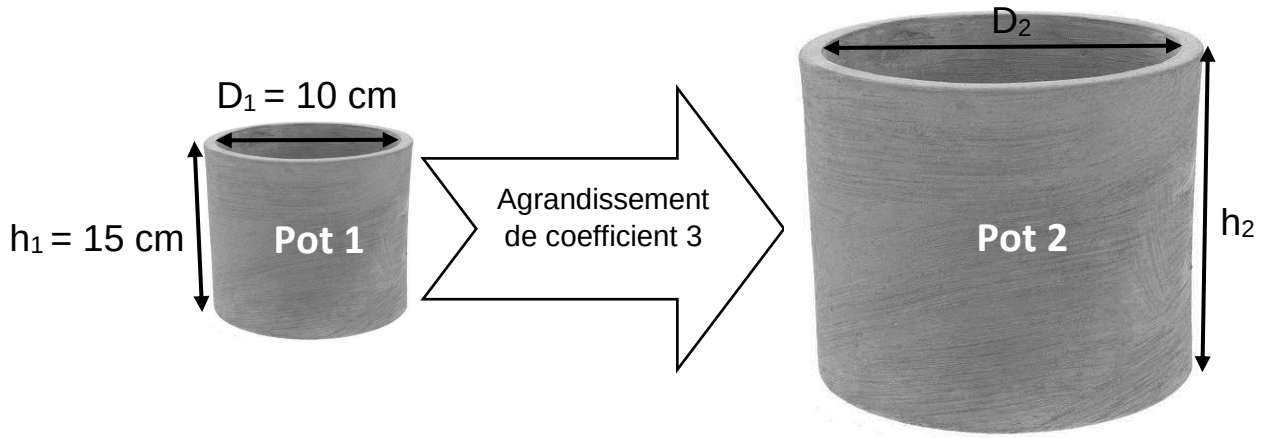
Exercice 1 (20 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Il est à compléter en **ANNEXE 1 à rendre avec la copie.**

Exercice 2 (20 points)

Les photographies ci-dessous représentent deux pots de fleurs cylindriques.

Le grand pot est un agrandissement de coefficient 3 du petit pot. Ce qui signifie que le diamètre et la hauteur du grand pot sont 3 fois plus grands que le diamètre et la hauteur du petit pot.



Le schéma n'est pas à l'échelle

Volume du petit pot

1. Calculer le rayon R_1 du pot 1.
2. Montrer par un calcul détaillé que le volume V_1 du pot 1 est égal à 1177,5 cm^3.

   Rappel : $V_{Cylindre} = \pi \times R^2 \times h$, on prendra $\pi = 3{,}14$.

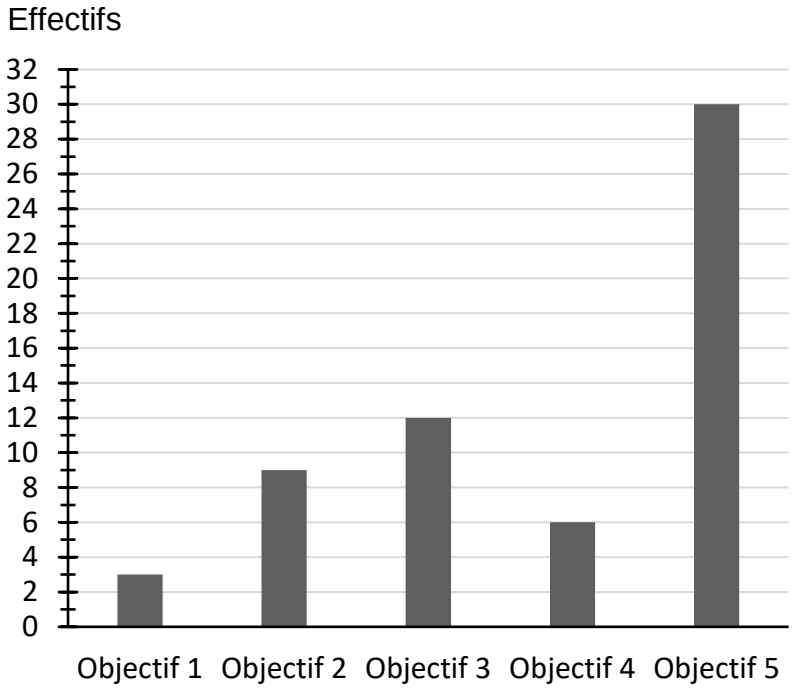
Volume du grand pot

3. Calculer le rayon R_2 du pot 2.
4. Calculer la hauteur h_2 du pot 2.
5. À l'aide de la formule, calculer le volume V_2 du pot 2.
6. Affirmation : « Quand on réalise un agrandissement avec un coefficient multiplicateur de 3, le volume d'un cylindre est multiplié par 27. »

   Cette affirmation est-elle exacte ? Justifier la réponse.

Exercice 3 (20 points)

Les jardins partagés d'une commune sont gérés par une association. Celle-ci compte 60 membres qui adhèrent pour des objectifs différents. Le document ci-dessous regroupe ces objectifs et les effectifs correspondants.



Légende

Objectif 1 : Être autosuffisant

Objectif 2 : Profiter d'un loisir

Objectif 3 : Agir pour l'environnement

Objectif 4 : Partager avec les autres

Objectif 5 : Être en contact avec la nature

Document 1 : Répartition des objectifs d'adhésion des membres du jardin partagé

1. Indiquer le nombre de membres ayant adhéré pour l'objectif 3.
2. Calculer le pourcentage de membres ayant adhéré pour l'objectif 5.
3. On s'intéresse à la répartition des âges des adhérents de l'association.
   a. Compléter sur l'**ANNEXE 2** la valeur manquante en cellule B4 du tableur.
   b. Parmi les formules proposées, cocher sur l'**ANNEXE 2** celle à saisir dans la cellule B4 pour obtenir la valeur manquante.
   c. Compléter le diagramme circulaire de l'**ANNEXE 2** avec les deux classes d'âges manquantes.
   d. Un adhérent affirme : « Plus d'un quart des membres a moins de 20 ans. »

      Cette affirmation est-elle exacte ? Justifier la réponse.

Exercice 4 (20 points)

L'association souhaite installer un poulailler identique au modèle ci-contre.

Source photo : https://www.plan-de-poulailler.fr/

Dimensions du terrain : longueur = 7 mètres ; largeur = 4 mètres

Figure 1 :
Squelette minimal du poulailler

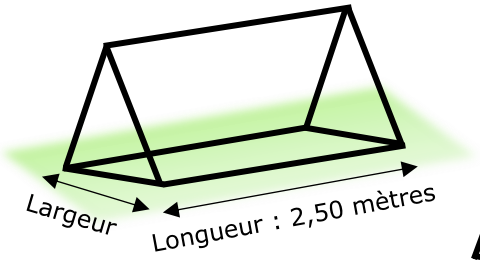
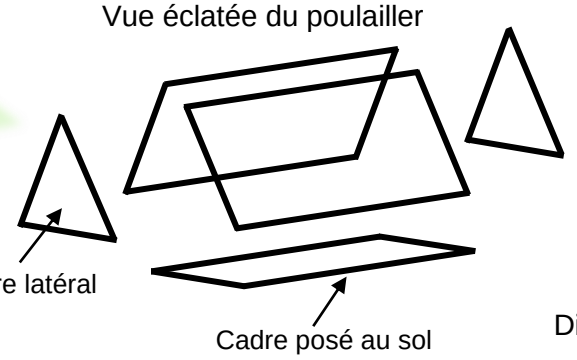


Figure 2 :
Vue éclatée du poulailler



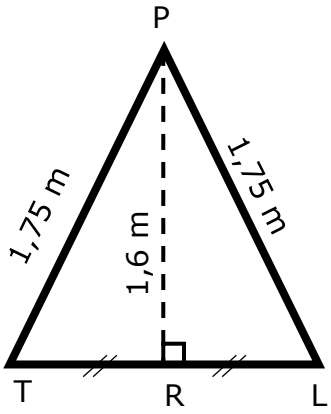


Figure 3 :
Dimensions du cadre latéral du poulailler

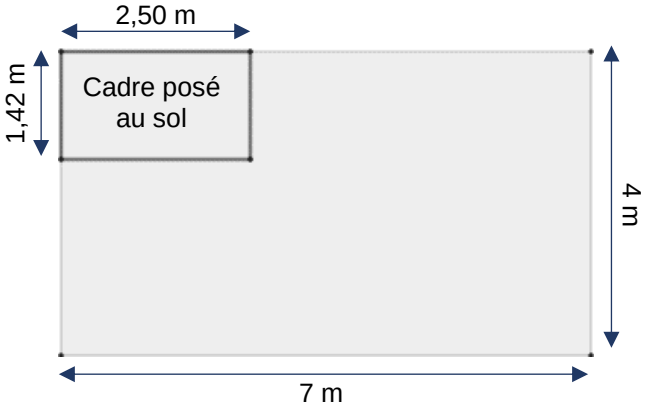
1. Nommer les figures planes qui composent la vue éclatée du poulailler de la figure 2.
2. La figure 3 ci-dessus représente le cadre latéral du poulailler.
   a. En utilisant la relation de Pythagore dans le triangle PRL, montrer que la longueur RL arrondie au centième vaut 0,71 m.
   b. En déduire la largeur TL du cadre du poulailler posé au sol.
   c. Calculer l'aire de la surface du sol délimitée par le cadre du poulailler.
3. L'association achète un modèle dont les dimensions au sol sont :

   Longueur = 2,50 m Largeur = 1,42 m

Un membre de l'association affirme qu'il est possible de placer six poulaillers sur le terrain. Justifier qu'il a raison en faisant un schéma sur la copie.

Indication : on pourra utiliser la figure d'aide à la résolution ci-dessous sachant que chaque poulailler peut être disposé dans le sens de la longueur ou de la largeur.

Exemple d'un premier poulailler placé dans le sens de la longueur

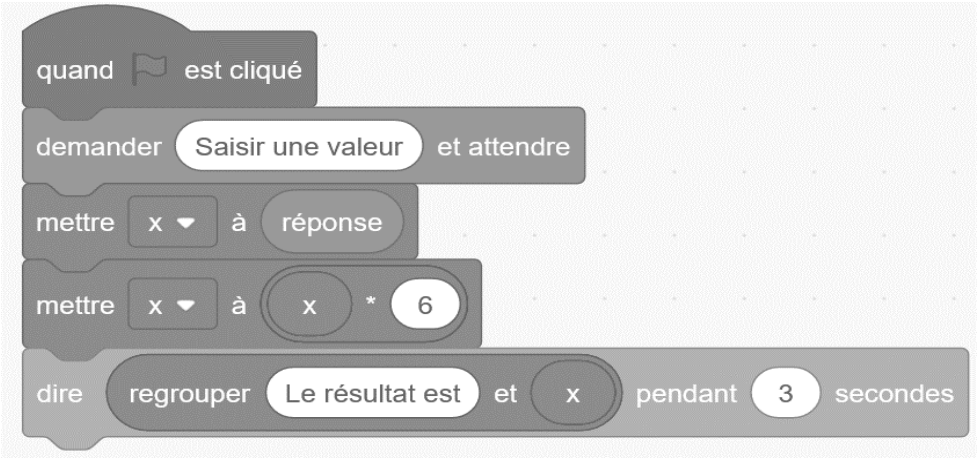


Echelle : 1 cm pour 1 m

Exercice 5 (20 points)

Les deux programmes ci-dessous sont réalisés à l'aide du logiciel Scratch.

Programme A



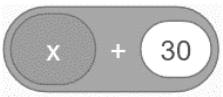
Programme B

Ligne n° :
1
2
3
4
5
6

1. Déterminer le résultat affiché par le programme A si la valeur saisie est 5.
2. La valeur 4 est saisie dans le programme B, écrire sur la copie le calcul et le résultat affiché par ce programme.
3. Les instructions des lignes 4 et 5 du programme B peuvent être remplacées par une seule ligne, à choisir parmi les quatre propositions suivantes. Recopier sur la copie la bonne proposition.

Proposition 1

Proposition 2



Proposition 3

Proposition 4

4. On note x le nombre saisi. L'expression algébrique qui traduit le programme B est $2x + 26$. Écrire sur la copie l'expression algébrique qui traduit le programme A.
5. Un seul nombre conduit les deux programmes à afficher le même résultat. Déterminer ce nombre.

ANNEXE 1 – ANNEXE à rendre avec la copie

Exercice 1 :

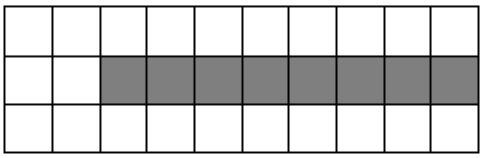
Pour chaque question, quatre réponses sont proposées mais **une seule est exacte**.

Cocher la bonne réponse **sans la justifier**.

Une réponse juste rapporte 4 points, une réponse fausse ou absente rapporte 0 point.

1. Sur la figure ci-dessous, la part de la partie grisée par rapport à la surface totale est :

☐ $\frac{1}{8}$ ☐ $\frac{8}{22}$ ☐ $\frac{8}{30}$ ☐ $\frac{22}{30}$

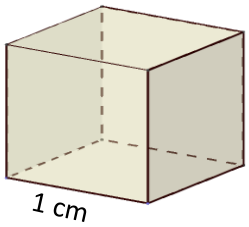


2. La valeur manquante dans l'égalité incomplète $\frac{7}{28} = \frac{\ldots}{100}$ s'obtient en effectuant le calcul :

☐ $100 \times 28 \div 7$ ☐ $7 \times 100 \div 28$ ☐ $100 \times 28 \div 7$ ☐ $7 \div 100 \times 28$

3. Le volume de cette boite de forme cubique est égal à :

☐ 1 cm^3 ☐ 2 cm^3 ☐ 3 cm^3 ☐ 6 cm^3



4. À l'issue de 10 lancers d'un dé à 12 faces, on obtient la série de résultats suivants :

4	8	10	5	3	8	1	8	7	6

La fréquence d'obtention de la face 8 est :

☐ 0,12 ☐ 0,30 ☐ 3 ☐ 8

5. Dans le triangle rectangle ABC ci-dessous, le cosinus de l'angle $\widehat{ACB}$ est égal à :

☐ $\frac{AB}{AC}$ ☐ $\frac{BC}{AC}$ ☐ $\frac{AC}{BC}$ ☐ $\frac{AC}{AB}$

ANNEXE 2 - ANNEXE à rendre avec la copie

Exercice 3 :

a. Compléter la valeur manquante en cellule B4 du tableau.

Tableau de répartition par classe d'âge

	A	B
1	Classe d'âge des membres	Effectifs
2	Moins de 20 ans	12
3	De 20 à 60 ans inclus	29
4	Plus de 60 ans	……..
5	Total	60

b. Parmi les formules de tableur proposées, cocher celle à saisir dans la cellule B4 pour obtenir la valeur manquante.

☐ = B2 + B3 – B5 ☐ = B5 - (B2 + B3) ☐ = B5 - B3 + B2

c. Compléter le diagramme circulaire en précisant les deux légendes manquantes.

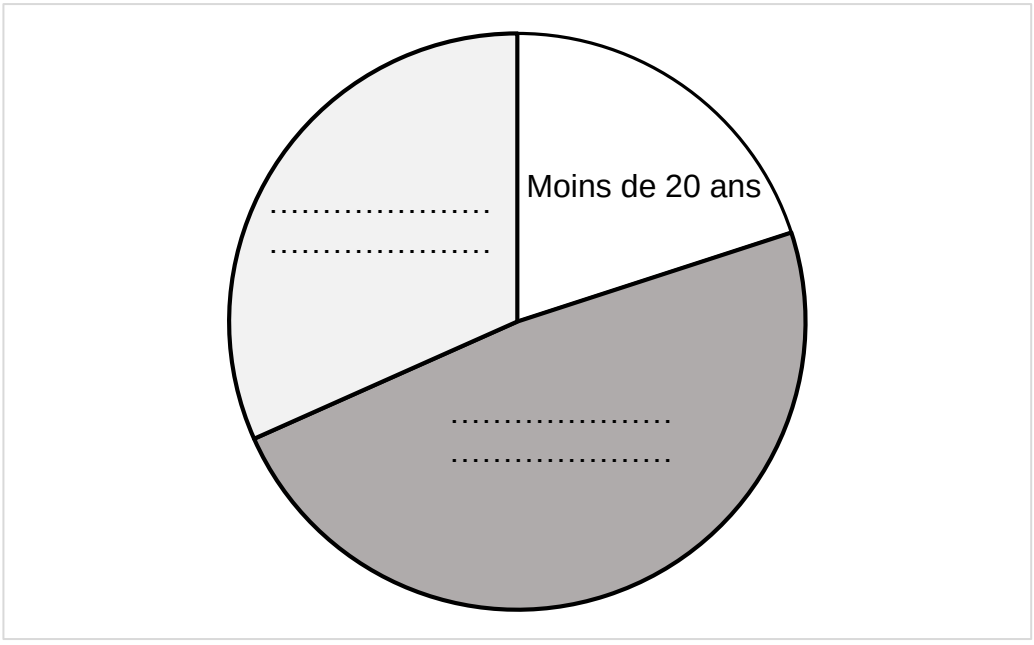


Diagramme de répartition par classe d'âge

BREVET 2023 — Mathématiques — France

Lundi 26 juin 2023

Série professionnelle

Correction

Cette correction est rédigée à des fins pédagogiques et didactiques. Il n'est pas demandé au candidat de justifier le raisonnement en donnant autant de détails. De nombreux commentaires ont été ajoutés pour aider à la préparation à cette épreuve. Il est même régulièrement proposé plusieurs alternatives pour une même réponse. Une seule réponse est attendue de la part du candidat. Pour la même raison, même quand le sujet indique explicitement que le raisonnement ne doit pas être justifié, des explications complémentaires ont été fournies.

Exercice n° 1 — Correction

Fractions — Probabilités — Règle de trois — Volume du cube — Trigonométrie

(20 points)

1. Il y a 8 cases coloriées sur 30 soit $\boxed{\frac{8}{30}}$.

2. Il faut appliquer la règle de trois soit $\boxed{7 \times 100 \div 28}$.

3. Par définition, un cube de 1 cm de côté à un volume de $\boxed{1\text{ cm}^3}$.

4. Sur 10 lancers, on a obtenu 3 fois la valeur 8. La fréquence est $\boxed{\frac{3}{10} = 0{,}30}$.

5. Dans le triangles ABC rectangle en B, l'hypoténuse est le côté $[AC]$.
Le côté adjacent à l'angle $\widehat{BAC}$ est le côté $[BC]$.
On sait que le cosinus d'un angle est égal au quotient du côté adjacent à cet angle par l'hypoténuse.

$\boxed{\text{Le cosinus de l'angle } \widehat{ACB} \text{ est égal à } \frac{BC}{AC}.}$

Exercice n° 2 — Correction

Cylindre — Volume — Agrandissement / Réduction

(20 points)

1. Le diamètre du **Pot 1** mesure 10 cm. $\boxed{\text{Son rayon vaut la moitié, } R_1 = 10\,\text{cm} \div 2 = 5\,\text{cm}.}$

2. On sait que Volume du cylindre = Aire de la base × Hauteur.

La base du cylindre représentant le **Pot 1** est un disque de rayon $R_1 = 5\,\text{cm}$, son aire vaut : $\pi \times (5\,\text{cm})^2 = 25\pi\ \text{cm}^2$

Ce cylindre a une hauteur de 15 cm, le volume du **Pot 1** vaut ainsi :

$\boxed{V_1 = 25\pi\ \text{cm}^2 \times 15\,\text{cm} = 375\pi\ \text{cm}^3 \approx 1177{,}5\,\text{cm}^3 \text{ au dixième près.}}$

3. Le **Pot 2** est trois fois plus grand, donc $\boxed{R_2 = 3 \times R_1 = 3 \times 5\,\text{cm} = 15\,\text{cm}.}$

4. De même, $\boxed{h_2 = 3 \times h_1 = 3 \times 15\,\text{cm} = 45\,\text{cm}.}$

5. On sait que Volume du cylindre = Aire de la base × Hauteur.

La base du cylindre représentant le **Pot 2** est un disque de rayon $R_2 = 15\,\text{cm}$, son aire vaut : $\pi \times (15\,\text{cm})^2 = 225\pi\ \text{cm}^2$

Ce cylindre a une hauteur de 45 cm, le volume du **Pot 2** vaut ainsi :

$\boxed{V_2 = 225\pi\ \text{cm}^2 \times 45\,\text{cm} = 10\,125\pi\ \text{cm}^3 \approx 31\,792{,}5\,\text{cm}^3 \text{ au dixième près.}}$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

6. Tout d'abord, signalons que c'est un résultat au programme de troisième. On sait que :
Si les longueurs d'une figure sont multipliées par k, alors les aires sont multipliées par k^2 et les volumes par k^3.

Ainsi, comme $3^3) = 27$, on a bien le résultat attendu !

Cet exercice maladroit, souhaitait vérifier cette propriété.
On pouvait le faire avec les valeurs exactes :

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{10\,125\pi \text{ cm}^3}{375\pi \text{ cm}^3} = \frac{10\,125}{375} = 27.$$

En prenant les valeurs approchées, valeurs calculées l'une et l'autre avec $\pi \approx 3,14$ on obtient le même résultat :

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{31\,792,5 \text{ cm}^3}{1177,5 \text{ cm}^3} = \frac{31\,792,5}{1177,5} = 27.$$

Cette affirmation est exacte.

Un élève soucieux de bien faire aurait pu utiliser la valeur approximative de π proposées par la calculatrice. En arrondissant au dixième, il aurait obtenu :

$V_1 = 375\pi \text{ cm}^3 \approx 1178,1 \text{ cm}^3$ et $V_2 = 10\,125\pi \text{ cm}^3 \approx 31\,808,6 \text{ cm}^3$.

Le quotient $\frac{V_2}{V_1} = \frac{31\,808,6 \text{ cm}^3}{1178,1 \text{ cm}^3} = \frac{31808,3}{1178,1} \approx 27$ (26,999 665 avec ma calculatrice.)

Exercice n° 3

Correction

Fractions — Lecture graphique — Statistiques — Tableur

(20 points)

1. 12 personnes ont adhéré pour l'Objectif 3

2. Il y a 30 membres sur 60 qui ont adhéré pour l'Objectif 5.

Comme $\frac{30}{60} = \frac{1}{2} = 0,50$, cela représente 50 % du total.

On peut aussi utiliser un tableau montrant des grandeurs proportionnelles.

Effectif	30	60
Pourcentage	$\frac{100 \times 30}{60} = \frac{3000}{60} = 50$	100

Dans les deux cas, cela représente 50 % du total.

3.a. On a $60 - (29 + 12) = 60 - 41 = 19$

	A	B
1	Classe d'âge des membres	Effectif
2	Moins de 20 ans	12
3	De 20 à 60 ans inclus	29
4	Plus de 60 ans	19
5	TOTAL	60

3.b. Il faut effectuer $60 - (29 + 12)$ soit en fonction des cellules **=B5-(B2+B3)** .

3.c. Compléter le diagramme circulaire en précisant les deux légendes manquantes.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Diagramme de répartition par classe d'âge

3.d. Il y a 12 personnes ayant moins de 20 ans sur 60.

Comme $\frac{12}{60} = \frac{1}{5} = 0,20 = 20\ \%$ et que $\frac{1}{4} = 0,25 = 25\ \%$, on peut dire que cette affirmation est fausse.

On pouvait aussi écrire $\frac{1}{4} = \frac{1 \times 15}{4 \times 15} = \frac{15}{60}$ et comme $\frac{12}{60} < \frac{15}{60}$ on obtient la même réponse.

Exercice n° 4

Correction

Géométrie de l'espace — Théorème de Pythagore — Aire

(20 points)

1. Ce poulailler est un prisme droit à base triangulaire.

Les faces de ce prismes sont trois rectangles et deux triangles isocèles.

2.a. Dans le triangle PRL rectangle en R,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$RP^2 + RL^2 = PL^2$$
$$1,6^2 + RL^2 = 1,75^2$$
$$2,56 + RL^2 = 3,0625$$
$$RL^2 = 3,0625 - 2,56$$
$$RL^2 = 0,5025$$
$$RL = \sqrt{0,5025}$$
$$RL \approx 0,71$$

La longueur RL mesure bien 0,71 m.

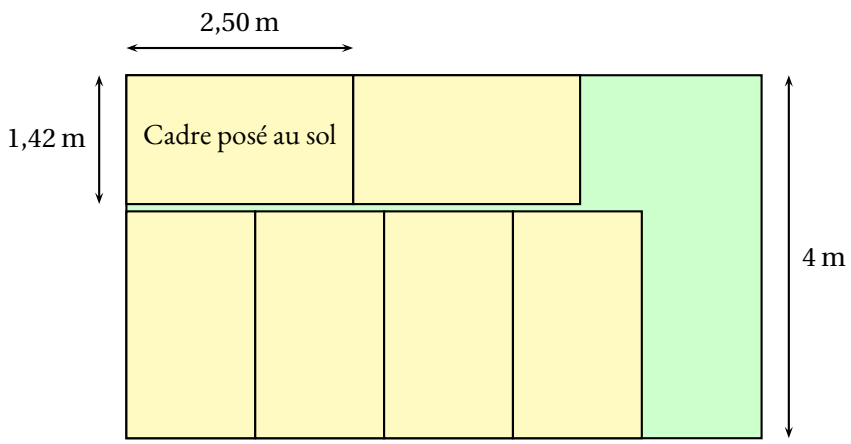
2.b. $TL = 2 \times RL = 2 \times 0,71\,\text{m} = 1,42\,\text{m}$.

2.c. Le cadre au sol est un rectangle de largeur 1,42 m et de longueur 2,50 m.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

L'aire du cadre au sol mesure $1{,}42\,\text{m} \times 2{,}50\,\text{m} = 3{,}55\,\text{m}^2$.

3. On remarque que $3 \times 1{,}42\,\text{m} = 4{,}26\,\text{m}$ et $2 \times 1{,}42\,\text{m} = 2{,}84\,\text{m}$.
On peut placer deux poulaillers sur la largeur du terrain.
De même $3 \times 2{,}50\,\text{m} = 7{,}50\,\text{m}$ et $4 \times 2{,}50\,\text{m} = 10\,\text{m}$.
On peut placer trois poulaillers sur la longueur du terrain.
Comme $1{,}42\,\text{m} + 2{,}50\,\text{m} = 3{,}92\,\text{m}$ et que $4 \times 1{,}42\,\text{m} = 5{,}68\,\text{m}$, on peut placer deux poulaillers en long et quatre dans le sens de la largeur.



Il a raison, on peut positionner six poulaillers !

Exercice n° 5

Correction

Programme de calcul — Calcul littéral — Scratch — Équation du premier degré

(20 points)

1. En prenant 5 comme nombre de départ, avec le **Programme A** on obtient successivement :

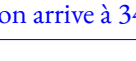
— 5
— $5 \times 6 = 30$

En partant du nombre 5 on arrive au nombre 30.

2. En prenant 4 comme nombre de départ, avec le **Programme B** on obtient successivement :

— 4
— $4 \times 2 = 8$
— $8 + 26 = 34$

En partant du nombre 4 on arrive à 34.

3. À la ligne 4, on effectue 

puis à la ligne 5

.

On cumule les deux opérations avec la **Proposition n° 4**

4. En prenant x avec le **Programme A** on obtient successivement :

— x
— $6x$

En partant de x on arrive à $6x$.

5. Pour déterminer ce nombre, il faut résoudre :

$$\begin{aligned} 6x &= 2x + 26 \\ 6x - 2x &= 2x + 26 - 2x \\ 4x &= 26 \\ x &= \frac{26}{4} \\ x &= 6{,}5 \end{aligned}$$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Vérifions :
$6 \times 6,5 = 39$
$2 \times 6,5 + 26 = 13 + 26 = 39$.

Le nombre de départ, 6,5 donne le même résultat 39 pour les deux programmes de calcul.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Informations légales

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD
— **Web :** pi.ac3j.fr
— **Mail :** contact@ac3j.fr

— **Dernière modification :** 23 septembre 2026 à 20:24

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0

Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 23 septembre 2026 à 20:24.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet