MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
Liberté
Égalité
Fraternité

EST MAT 1

SESSION 2025

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ECOLES

Concours externe - Concours externe spécial langue régionale - Troisième concours
Second concours interne - Concours interne spécial langue régionale

Deuxième épreuve d'admissibilité

Épreuve écrite disciplinaire de mathématiques

L'épreuve est constituée d'un ensemble d'au moins trois exercices indépendants, permettant de vérifier les connaissances du candidat.

Durée : 3 heures

L'usage de la calculatrice est autorisé dans les conditions relevant de la circulaire du 17 juin 2021 BOEN du 29 juillet 2021.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout document et de tout matériel électronique (y compris les montres connectées) est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.
Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P

EXERCICE 1

La directrice d'une école primaire prévoit d'organiser un voyage scolaire pour plusieurs classes de son école. L'effectif total de l'école est de 110 élèves. Deux organismes proposent les devis suivants.

Organisme A
Base forfaitaire : $1\,500$ euros 100 euros par élève

Organisme B
Base forfaitaire : $2\,000$ euros 85 euros par élève

1. Déterminer l'organisme qui propose le devis le plus avantageux financièrement pour 24 élèves.

2. Dans cette question, on note x le nombre d'élèves inscrits à ce voyage scolaire.
Le nombre x est un nombre entier compris entre 1 et 110.
On note f la fonction qui, au nombre d'élèves inscrits, associe le coût en euros du voyage scolaire si la directrice choisit l'organisme A.
On note g la fonction qui, au nombre d'élèves inscrits, associe le coût en euros du voyage scolaire si la directrice choisit l'organisme B.

a. Donner les expressions de $f(x)$ et de $g(x)$.

b. Résoudre l'équation $f(x) = 4\,300$ et interpréter la solution dans le contexte de l'exercice.

c. Déterminer le nombre minimal d'élèves à partir duquel il est plus avantageux financièrement de choisir l'organisme B.

3. La mairie subventionne ce voyage scolaire à hauteur des $\frac{2}{5}$ de son coût total. La coopérative scolaire prendra à sa charge 50 % du reste du coût total.

Le reste est à la charge des familles.

a. Déterminer la proportion que représente la part prise en charge par les familles par rapport au coût total. Donner le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

b. La directrice inscrit 44 élèves à ce voyage et choisit l'organisme B.
Calculer le montant par élève financé par la coopérative. Arrondir le résultat à l'euro.

EXERCICE 2

Une enseignante met à disposition de chaque élève trois jetons équilibrés. Sur chaque jeton le nombre 1 est inscrit sur une des faces et le nombre 0 sur l'autre.

1. Un élève lance les trois jetons et ajoute les nombres qui apparaissent sur chacune des faces. Quelle est la probabilité qu'il obtienne une somme égale à 3 ?

2. Jeanne dit : « Quand on lance les trois jetons, on est sûr que deux jetons au moins donneront le même résultat. ». A-t-elle raison ? Justifier.

3. Olivier dit : « Quand on lance les trois jetons, on a une chance sur deux d'obtenir trois faces identiques. ». A-t-il raison ? Justifier.

EXERCICE 3

Partie A

Une communauté de communes décide de construire une nouvelle piscine. Elle fait appel à une entreprise de travaux publics. Cette entreprise creuse une fosse dont la forme est un parallélépipède rectangle qui a pour longueur 30 mètres, pour largeur 15 mètres et pour profondeur 3 mètres.

1. Calculer le volume de cette fosse ainsi creusée. On donnera le résultat en m^3.

2. Le sol creusé est argileux. En raison du foisonnement (phénomène qui se produit lorsque la matière augmente de volume après avoir été retirée d'un terrain), le volume de terre qui a été retiré de la fosse augmente de 25 %.
Déterminer le volume de terre qui doit être évacué par l'entreprise de travaux publics. On donnera le résultat en m^3.

3. L'entreprise utilise un camion-benne qui peut transporter jusqu'à 30 m^3 de terre par benne.
Calculer le nombre minimal de bennes nécessaires pour évacuer toute la terre.

Partie B

On admet que la piscine ainsi construite a la forme d'un parallélépipède rectangle. Sa longueur est 25 mètres et sa largeur est $12{,}5$ mètres.

1. On remplit la piscine avec $562\,100$ litres d'eau à 12°C. Un système de chauffage permet d'augmenter la température de l'eau à 25°C. Le volume d'eau augmente sous l'effet de la chaleur. La piscine contient alors $564\,000$ litres d'eau à 25°C.
Déterminer le pourcentage d'augmentation du volume d'eau de la piscine due à la chaleur. Donner le résultat sous la forme p %, où la valeur de p est arrondie au centième.

2. Quelle est la hauteur de l'eau dans cette piscine lorsque l'eau est chauffée à 25°C ? On donnera le résultat en m, arrondi au cm.

Partie C

Un professeur d'une classe de CM2 organise un cycle d'apprentissage pour la natation. On rappelle que la longueur de la piscine est de 25 mètres.

1. Un élève effectue 16 longueurs en dix minutes. Déterminer la vitesse moyenne de cet élève en mètre par minute, puis en kilomètre par heure.

2. Un autre élève a nagé pendant 10 minutes à la vitesse moyenne de $0{,}6$ mètre par seconde. Déterminer le nombre de longueurs complètes que cet élève a effectuées.

Tournez la page S.V.P.

3. Les résultats de neuf élèves ont été reportés dans la feuille de calcul ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		**élève 1**	**élève 2**	**élève 3**	**élève 4**	**élève 5**	**élève 6**	**élève 7**	**élève 8**	**élève 9**
2	**Nombre de longueurs effectuées**	15	14	10	11	12	14	11	13	16
3	**Distance parcourue (en m)**									

a. Indiquer une formule à saisir dans la cellule B3, de telle sorte qu'elle puisse être recopiée vers la droite pour effectuer le calcul de la distance parcourue par chaque élève.

b. Calculer la proportion d'élèves ayant parcouru 12 longueurs ou plus. Donner le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

c. Déterminer la médiane du nombre de longueurs effectuées par ce groupe d'élèves. Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.

d. Déterminer le nombre moyen de longueurs effectuées par élève dans ce groupe. On donnera le résultat arrondi au dixième.

e. Un élève était absent lors de cette séance. Calculer le nombre de longueurs qu'il aurait dû parcourir pour que le nombre moyen de longueurs effectuées par élève soit 13.

EXERCICE 4

On considère a, b, c, d et e des nombres entiers naturels non nuls.

1. Donner une valeur de a pour laquelle $\frac{a}{45}$ est un nombre entier naturel.

2. Déterminer toutes les valeurs de b pour lesquelles $\frac{45}{b}$ est un nombre entier naturel. Justifier la réponse.

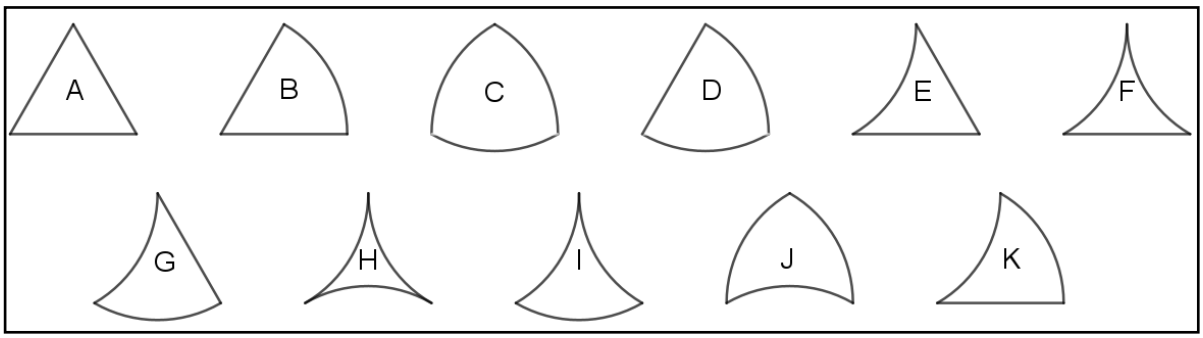
3. Donner une valeur de c pour laquelle $\frac{c}{45}$ est un nombre décimal non entier naturel.

4. Donner une valeur de d pour laquelle $\frac{45}{d}$ est un nombre décimal non entier naturel.

5. Donner une valeur de e pour laquelle $\frac{e}{45}$ est un nombre rationnel non décimal.

EXERCICE 5

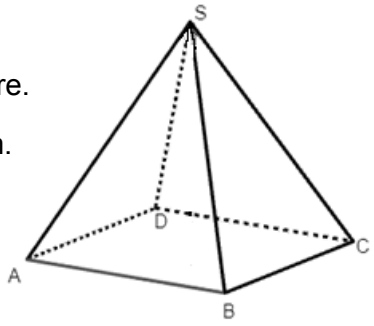
Les onze pièces ci-dessous s'obtiennent à partir d'un triangle équilatéral en « creusant », en « bombant » ou en laissant rectilignes ses côtés. Les arcs de cercle joignant deux sommets ont tous la même longueur et le même rayon.



Aucune justification n'est demandée.

1. Indiquer la figure qui a la plus grande aire.
2. Indiquer la figure qui a la plus petite aire.
3. Indiquer quatre figures qui ont le même périmètre et des aires différentes.
4. Indiquer trois paires de figures qui ont la même aire mais des périmètres différents. Chaque figure ne peut être citée qu'une seule fois.

EXERCICE 6



On considère la pyramide régulière SABCD, représentée ci-contre.

La base de la pyramide SABCD est un carré ABCD de côté 4 cm.

Les faces latérales SAB, SBC, SCD et SDA sont des triangles équilatéraux.

1. Montrer que le triangle ASC est rectangle isocèle en S.
2. Les trois figures ci-dessous ne sont pas dessinées en vraie grandeur.
   Pour chaque figure, indiquer si elle représente ou non un patron de la pyramide SABCD.
   Justifier les réponses.

Figure 1

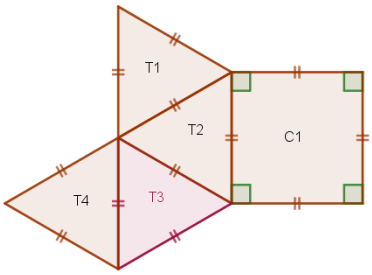


Figure 2

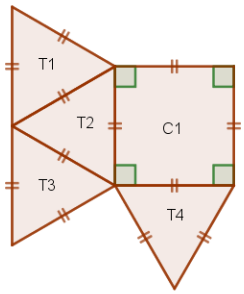
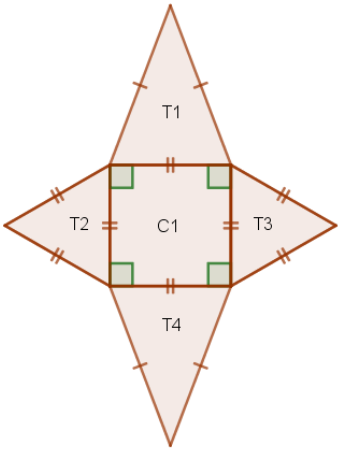


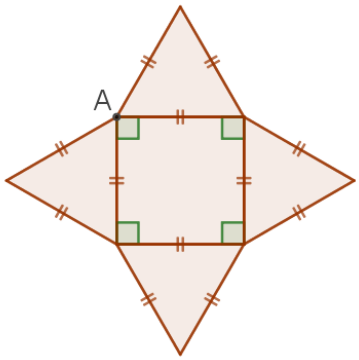
Figure 3



Tournez la page S.V.P.

3. La figure 4 ci-dessous est un patron de la pyramide SABCD. Il n'est pas représenté en vraie grandeur.

Figure 4



Le programme incomplet ci-dessous réalisé à l'aide du logiciel Scratch permet de construire la figure 4 en partant du point A.

En prenant 1 cm pour 20 pas, déterminer, sans justifier, les valeurs à attribuer aux lettres M, N, P, R et T pour que le script proposé ci-dessous permette de construire cette figure.

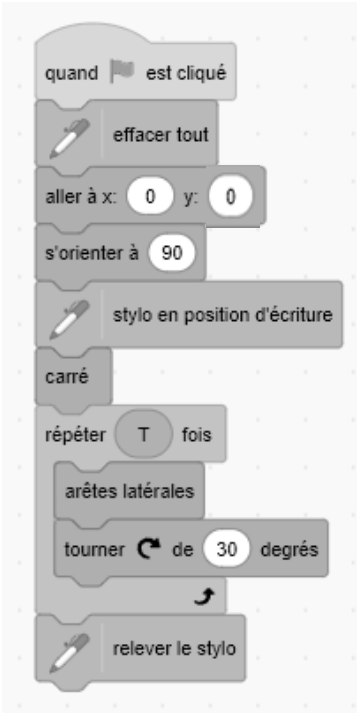
Le point de départ de la figure a pour coordonnées $(0\,;0)$.
On rappelle que la commande « s'orienter à 90 » permet de s'orienter vers la droite.





Lutin

Script



Blocs



Information aux candidats

Les codes doivent être reportés sur les rubriques figurant en en-tête de chacune des copies que vous remettrez.

Épreuve écrite disciplinaire de mathématiques

Externe

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**EXT PU**	**102**	**9418**
Privé	**EXT PR**	**102**	**9418**

Concours Externe - Spécial langue régionale

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**EXT LR PU**	**102**	**9418**
Privé	**EXT LR PR**	**102**	**9418**

Troisième concours

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**3ème PU**	**102**	**9418**
Privé	**3ème PR**	**102**	**9418**

Second concours interne

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**2INT PU**	**102**	**9418**
Privé	**2INT PR**	**102**	**9418**

Concours interne - spécial langue régionale

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**2INT LR PU**	**102**	**9418**
Privé	**2INT LR PR**	**102**	**9418**

IMPRIMERIE NATIONALE – 25 0904 – D'après documents fournis

CRPE 2025 — Mathématiques — Groupe 1

Samedi 12 mars 2025

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

Fonctions — Équation du premier degré — Inéquation — Pourcentage — Fraction (points)

Pour résoudre cet exercice il peut être utile de consulter les fiches de synthèse de cours suivantes :

Fonctions — Troisième ***Équations — Quatrième*** ***Pourcentage — Troisième*** ***Fractions — Quatrième***

1. Étudions les deux tarifs pour 24 élèves :

Organisme A : $1500 \text{ €} + 24 \times 100 \text{ €} = 1500 \text{ €} + 2400 \text{ €} = 3900 \text{ €}$

Organisme B : $2000 \text{ €} + 24 \times 85 \text{ €} = 2000 \text{ €} + 2040 \text{ €} = 4040 \text{ €}$

Pour 24 élèves, l'**Organisme A** est le plus avantageux.

2.a. On note x le nombre entier compris entre 1 et 110 correspondant au nombre d'élèves inscrits.

$f(x) = 1500 + 100x$ et $g(x) = 2000 + 85x$

2.b. Résolvons l'équation :

$$\begin{aligned} f(x) &= 4300 \\ 1500 + 100x &= 4300 \\ 1500 + 100x - 1500 &= 4300 - 1500 \\ 100x &= 2800 \\ x &= \frac{2800}{100} \\ x &= 28 \end{aligned}$$

On peut vérifier que $f(28) = 1500 + 28 \times 100 = 1500 + 2800 = 4300$.

28 est la solution de l'équation.

2.c. Pour résoudre cette question, il faut résoudre l'inéquation suivante :

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est 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.

$$
\begin{aligned}
g(x) &\leqslant f(x)\\
2000+85x &\leqslant 1500+100x\\
2000+85x-2000 &\leqslant 1500+100x-2000\\
85x &\leqslant 100x-500\\
85x-100x &\leqslant 100x-500-100x\\
-15x &\leqslant -500\\
15x &\geqslant 500\\
x &\geqslant \frac{500}{15}\\
x &\geqslant \frac{100}{3}
\end{aligned}
$$

Comme $\frac{100}{3} \approx 33,3$ et que x est un nombre entier, il faut que $x \geqslant 34$.

À partir de 34 élèves, l'**Organisme B** est le plus avantageux.

3.a. La mairie subventionne $\frac{2}{5}$ du coût total. Les familles ont donc à charge $\frac{3}{5}$ de ce coût.

La coopérative scolaire prend en charge $50\,\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$ soit la moitié du reste, soit la moitié des $\frac{3}{5}$.

Les familles vont donc payer $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$ du coût total. $\frac{3}{10} = 0,30 = 30\,\%$.

Les familles ont à leur charge $\frac{3}{10}$ du coût total.

3.b. La directrice inscrit 44 élèves et choisit l'**Organisme B**.
Voici le coût total du voyage : $2000\ € + 44 \times 85\ € = 2000\ € + 3740\ € = 5740\ €$.

Les familles, avant l'aide de la mairie doivent financer $\frac{3}{5} \times 5740\ € = \frac{3 \times 5740\ €}{5} = \frac{17220\ €}{5} = 3444\ €$.

La coopérative va financer la moitié de cette somme soit $\frac{1}{2} \times 3444\ € = 3444\ € \div 2 = 1722\ €$.

Cette sortie concerne 44 élèves, $1722\ € \div 44 \approx 39,14\ €$.

La coopérative va financer $39\,€$.

Exercice n° 2 — Correction

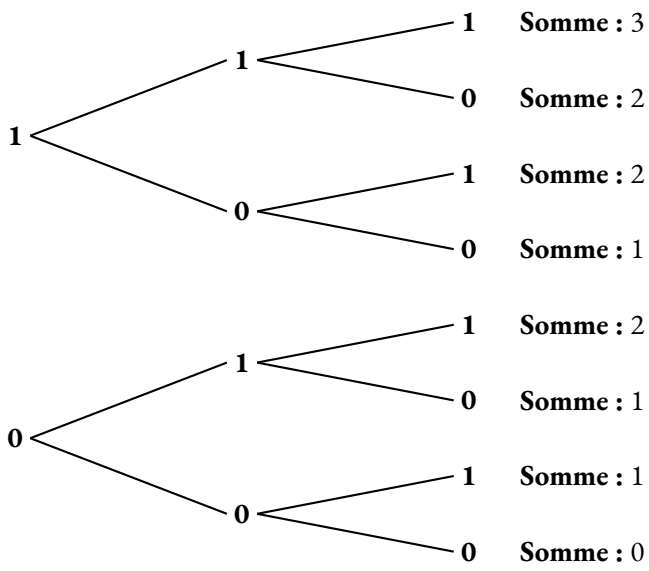
Expérience aléatoire à trois épreuves (points)

Pour résoudre cet exercice il peut être utile de consulter la fiche de synthèse de cours suivante :

Probabilités — Troisième

1. Nous sommes dans une expérience aléatoire à trois épreuves où chacune des issues, 0 et 1, sont équiprobables.
Nous pouvons représenter cette situation sous la forme de l'arbre suivant :

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. L'usage de ce travail est **formellement** interdit.



Il y a donc 8 issues équiprobables.
Une seule issue, 1 - 1 - 1, permet d'obtenir une somme de 3.

La probabilité d'obtenir une somme égale à 3 est de $\frac{1}{8}$ soit 0,125 ou encore 12,5 %.

2. On peut examiner l'arbre pour s'en convaincre.
On peut aussi imaginer que les deux premiers lancer donnent deux résultats différents, 0 et 1, dans un ordre quelconque.
Alors forcément le troisième lancer sera égal à 0 ou 1, c'est à dire un des lancers précédents.

Jeanne a raison.

3. Il y a deux issues qui donnent trois faces identiques : 0 - 0 - 0 et 1 - 1 - 1.

La probabilité cherchée est donc de $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\ \%$.

Olivier à tort, la probabilité d'obtenir trois faces identiques est de $\frac{1}{4}$ soit une chance sur quatre.

Exercice n° 3

Volume du pavé — Pourcentage — Tableur — Médiane — Moyenne

Pour résoudre cet exercice il peut être utile de consulter les fiches de synthèse de cours suivantes :

Probabilités ***Volume*** ***Pourcentage***

Tableur ***Statistiques***

Partie A

1. Le volume d'une pavé droit est égal à Volume = Largeur × Longueur × Profondeur

Volume = $15\,\text{m} \times 30\,\text{m} \times 3\,\text{m} = 1350\,\text{m}^3$

Le volume de cette fosse mesure $1350\,\text{m}^3$.

2. On sait que augmenter une grandeur de 25 % revient à multiplier cette grandeur par $1 + \frac{25}{100} = 1 + 0,25 = 1,25$.

Ainsi $1350\,\text{m}^3 \times 1,25 = 1687,5\,\text{m}^3$

Le volume de terre après le foisonnement est de $1687,5\,\text{m}^3$.

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 et enseignants qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Alternative nº 1 *Pourcentage comme en cinquième*

$\frac{25}{100} \times 1350\,\text{m}^3 = 337{,}5\,\text{m}^3$ ainsi le volume augmenté est de $1350\,\text{m}^3 + 337{,}5\,\text{m}^3 = 1687{,}5\,\text{m}^3$

Alternative nº 2 *En utilisant la proportionnalité*

	En pourcentage	**En valeur**
Augmentation	25	$\frac{25 \times 1350\,\text{m}^3}{100} = 337{,}5\,\text{m}^3$
Volume initial	100	$1350\,\text{m}^3$
Volume final	125	$1350\,\text{m}^3 + 337{,}5\,\text{m}^3 = 1687{,}5\,\text{m}^3$

3. Un camion peut transporter $30\,\text{m}^3$ de terre. $1687{,}5\,\text{m}^3 \div 30\,\text{m}^3 = 56{,}25$.

Il faut prévoir 57 camions.

Partie B

1. On peut chercher le coefficient multiplicateur k tel que :

$$\begin{aligned} 562\,100 \times k &= 564\,000 \\ k &= \frac{564\,000}{562\,100} \\ k &\approx 1{,}003\,38 \end{aligned}$$

Or $1{,}003\,38 = 1 + 0{,}003\,38 = 1 + \frac{0{,}338}{100}$

L'augmentation est d'environ de 0,34 %.

Alternative nº 1

On a 564 000 L-562 100 L=1900 L, or $\frac{1900\,\text{L}}{564\,000\,\text{L}} \approx 0{,}003\,36$ soit environ 0,34 %.

Alternative nº 2

	En pourcentage	**En valeur**
Avant augmentation	$\frac{562\,100\,\text{L} \times 100}{564\,000\,\text{L}} \approx 99{,}66$	562 100 L
Après augmentation	100	564 000 L

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.

2. On sait que en fonction de la hauteur h, le volume de la fosse est Volume $= 25\,\text{m} \times 12{,}5\,\text{m} \times h = 312{,}5\,\text{m}^2 \times h$.

On souhaite que $312{,}5\,\text{m}^2 \times h = 564\,000\,\text{L} = 564\,\text{m}^3$.

Reste à résoudre :

$$\begin{aligned} 312{,}5 \times h &= 564 \\ h &= \frac{564}{312{,}5} \\ h &= 1{,}8048 \end{aligned}$$

La hauteur de l'eau dans cette piscine est d'environ 1,80 m.

Partie C

1. Un longueur mesure 25 m. L'élève en effectue 16. $16 \times 25\,\text{m} = 400\,\text{m}$.
Cet élève a parcouru 400 m en 10 min.

Comme $400\,\text{m} \div 10\,\text{min} = 40\,\text{m/min}$.

Or 400 m en 10 min, comme $10\,\text{min} \times 6 = 60\,\text{min}$, $400\,\text{m} \times 6 = 2400\,\text{m}$ en 60 min.

Sa vitesse est de $40\,\text{m/min}$ soit $SI 2400 m/h$ soit 2,4 km/h.

2. 0,6 m/s pendant 10 min. Dans 10 min, il y a $60\,\text{s} \times 10 = 600\,\text{s}$.
$600\,\text{s} \times 0{,}6\,\text{m/s} = 360\,\text{m}$
Il va parcourir 360 m en 10 min.
Un longueur mesure 25 m. Or $360\,\text{m} \div 25\,\text{m} = 14{,}4$.

Cet élève a fait 14 longueurs entières.

3.a. Il faut saisir dans **B3** la formule **=25*B2**

3.b. Il y a neuf élèves en tout et six qui ont fait 12 longueurs ou plus soit $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$.

La proportion cherchée est de $\frac{2}{3}$.

3.c. Il y a 9 valeurs, comme $9 = 4 + 1 + 4$, la médiane est la cinquième valeur de cette série ordonnée croissante :
10 ; 11 ; 11 ; 12 ; **13** ; 14 ; 14 ; 15 ; 16

La médiane de cette série est 13.

Au moins la moitié des élèves à fait 13 longueurs ou moins. Au moins la moitié des élèves à fait 13 longueur ou plus.

3.d. Il faut calculer : $\frac{10+11+11+12+13+14+14+15+16}{9} = \frac{116}{9} \approx 12{,}9$.

La moyenne des longueurs effectuées est de 12,9.

3.e. Sans cet élève absent, la somme des longueurs effectuées est de 116 pour l'ensemble.
On aimerait qu'avec cet élève absent, les dix élèves aient une moyenne de 13.
La somme des longueurs effectuées par les dix élèves doit donc être de $10 \times 13 = 130$.

Comme $130 - 116 = 14$, l'élève absent doit faire 14 longueurs pour que la moyenne de tous soit de 13.

Exercice n° 4

Nombres entiers, décimaux et rationnels

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.

Pour résoudre cet exercice il peut être utile de consulter la fiche de synthèse de cours suivante :

Arithmétique

1. a un entier naturel non nul tel que $\dfrac{a}{45}$ est un entier naturel.
Cela signifie exactement que $\dfrac{a}{45} = n$ où n est un entier naturel non nul.
Cela est équivalent au fait que $a = 45n$ ce qui signifie que a est un multiple non nul de 45.

Tous les multiples de 45 non nuls sont réponses à cette question, comme 45, 90, 135, 180 ou 4500...

2. b un entier naturel non nul tel que $\dfrac{45}{b}$ est un entier naturel non nul.
Cela signifier exactement que $\dfrac{45}{b} = n$ où n est un entier naturel non nul.
Cela est équivalent au fait que $b \times n = 45$ ce qui signifie que b est un diviseur de 45.
Comme $45 = 3 \times 3 \times 5$, les diviseurs de 45 sont : 1; 3; 5; 9; 15 et 45.

Les diviseurs de 45, 1; 3; 5; 9; 15 et 45, sont les réponses à cette question.

3. c un entier naturel non nul tel que $\dfrac{c}{45}$ est un décimal non entier naturel.
Cela signifie exactement que $\dfrac{c}{45} = \dfrac{m}{10^n}$ où n est un entier naturel supérieur ou égal à 1 et m un entier naturel non nul.
Cela est équivalent au fait que $10^n \times c = 45m$ ou encore $5 \times 5^{n-1} \times 2^n \times c = 5 \times 9 \times m$.
Finalement $5^{n-1} \times 2^n \times c = 9 \times m$
Comme 5 et 2 ne divise pas 9, cela signifie que c est un multiple de 9.
De plus pour que $\dfrac{c}{45}$ ne soit pas un entier, il faut que c soit un multiple de 9 sans être un multiples de 45.

c est égal à 9; 18; 27; 36; 54; 63; ...

On a bien $\dfrac{9}{45} = \dfrac{1}{5} = 0,2$, $\dfrac{18}{45} = 0,4$, $\dfrac{27}{45} = 0,6$...

4. d un entier naturel non nul tel que $\dfrac{45}{d}$ est un décimal non entier naturel non nul.
Cela signifier exactement que $\dfrac{45}{d} = \dfrac{m}{10^n}$ où n est un entier naturel supérieur ou égal à 1 et m un entier naturel non nul.
Cela est équivalent au fait que $45 \times 10^n = m \times d$ et d ne doit pas être un diviseur de 45.

d est égal à 2; 10; 4; 8; 20...

$\dfrac{45}{2} = 22,5$, $\dfrac{45}{10} = 4,5$, $\dfrac{45}{4} = 11,25$, ...

5. e est un entier naturel non nul tel que $\dfrac{e}{45} = \dfrac{e}{3 \times 3 \times 5}$ soit non décimal.

Par exemple 3; 5; 1; 2; 15; 60...

$\dfrac{3}{45} = \dfrac{1}{15} \approx 0,0667$...

Exercice n° 5

Aire — Périmètre

Un exercice original.
Voici ma version avec justification.
Disons que le triangle équilatéral à un côté de longueur 1. Disons que son aire vaut $\mathscr{A}$.
Disons que le périmètre d'un arc de cercle dont l'angle est celui du triangle vaut $\mathscr{B}$.
Disons que l'aire comprise entre l'arc de disque et le triangle vaut $\mathscr{C}$.

Cette co... Brice 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.

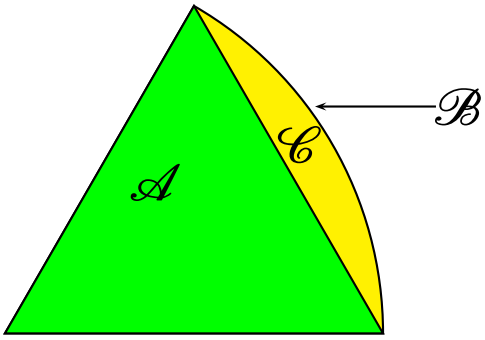


Figure	Périmètre	Aire
A	3	$\mathscr{A}$
B	$2+\mathscr{B}$	$\mathscr{A}+\mathscr{C}$
C	$3\mathscr{B}$	$\mathscr{A}+3\mathscr{C}$
D	$1+2\mathscr{B}$	$\mathscr{A}+2\mathscr{C}$
E	$2+\mathscr{B}$	$\mathscr{A}-\mathscr{C}$
F	$1+2\mathscr{B}$	$\mathscr{A}-2\mathscr{C}$
G	$1+2\mathscr{B}$	$\mathscr{A}-\mathscr{C}+\mathscr{C}=\mathscr{A}$
H	$3\mathscr{B}$	$\mathscr{A}-3\mathscr{C}$
I	$3\mathscr{B}$	$\mathscr{A}-2\mathscr{C}+\mathscr{C}=\mathscr{A}-\mathscr{C}$
J	$3\mathscr{B}$	$\mathscr{A}+2\mathscr{C}-\mathscr{C}=\mathscr{A}+\mathscr{C}$
K	$1+2\mathscr{B}$	$\mathscr{A}+\mathscr{C}-\mathscr{C}=\mathscr{A}$

1. **C**
2. **H**
3. **C ; H ; I ; J**
4. **A et G ; A et K ; B et J ; E et I**

Exercice n° 6

Théorème de Pythagore — Patron de la pyramide — Scratch

Pour résoudre cet exercice il peut être utile de consulter les fiches de synthèse de cours suivantes :

Théorème de Pythagore *Solides* *Scratch*

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

1. Comme la pyramide est régulière, $AS = SC = 4\,\text{cm}$, ainsi ASC est isocèle en S.

Dans le triangle ADC rectangle en D,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$DA^2 + DC^2 = AC^2$$
$$4^2 + 4^2 = AC^2$$
$$16 + 16 = BA^2$$
$$AC^2 = 32$$
$$AC = \sqrt{32}$$

Comme AC est le plus long côté du triangle ASC, comparons $SA^2 + SC^2$ et AC^2 :

$SA^2 + SC^2$	AC^2
$4^2 + 4^2$	
$16 + 16$	
32	32

Comme $SA^2 + SC^2 = AC^2$, d'après **la réciproque du théorème de Pythagore** le triangle SAC est rectangle en S.

Le triangle SAC est rectangle isocèle en S.

Alternative *Les triangles égaux*

La pyramide est régulière et les triangles sont équilatéraux. Ainsi $AB = BC = CD = DA = 4\,\text{cm}$ et $SA = SB = SC = SD = 4\,\text{cm}$.
En observant les triangle ABC et ASC sont tels que $AB = AS$ $BC = SC$ et $AC = AC$: $[AC]$ est commun au deux triangles.
Comme $ABCD$ est un carré, ABC est rectangle et isocèle en B.
Or, ASC et ABC sont égaux, ils sont superposables.
ASC est rectangle et isocèle en S.

2. La **Figure n° 1** est clairement un patron de pyramide.
La **Figure n° 2** n'est pas un patron de pyramide, les triangles équilatéraux vont se superposer.
La **Figure n° 3** n'est pas un patron de pyramide, deux triangles ne sont pas équilatéraux mais isocèles.

3. M correspond à la taille du carré. Il faut 1 cm pour 20 pas soit 80 pas pour 4 cm, ainsi M=80.
N correspond à l'angle pour former un carré, N=90°.
R correspond à l'angle pour un triangle équilatérak, R=60°.
P correspond à la longueur du côté du triangle équilatéral, P=80.
T correspond au nombre de triangles dans le patron, T=4.

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 :** 27 octobre 2026 à 10:22

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, **CRPE.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 27 octobre 2026 à 10:22.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : **https://pi.ac3j.fr/crpe**