CRPE 2025 - Tous les sujets de mathématiques

Entrainez-vous au concours gratuitement sur bureaudesprofs.com

Bonnes révisions !

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.

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.

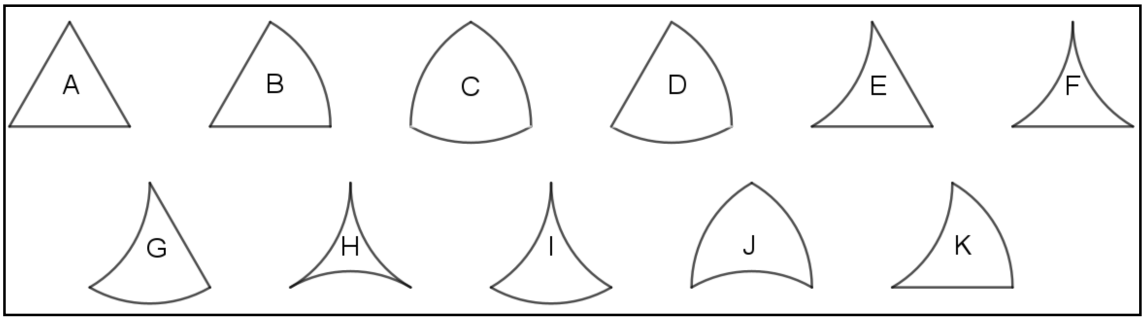
3. Donner une valeur de c pour laquelle $\frac{c}{45}$ est un nombre décimal non entier naturel.

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.

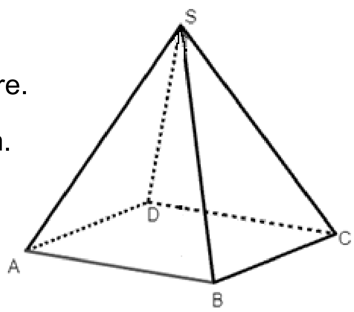
4. Indiquer trois paires de figures qui ont la même aire mais des périmètres différents. Chaque figure ne peut être citée qu'une seule fois.

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

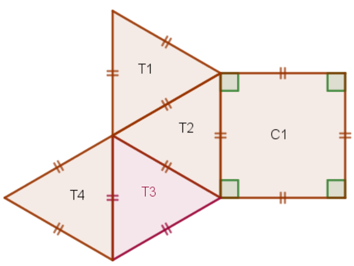


Figure 2

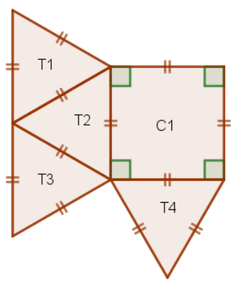
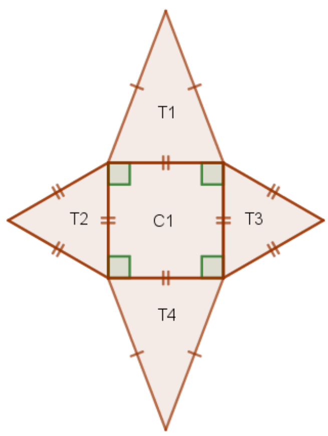


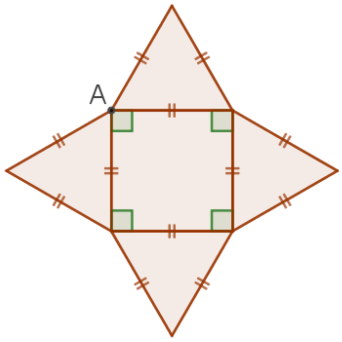
Figure 3



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



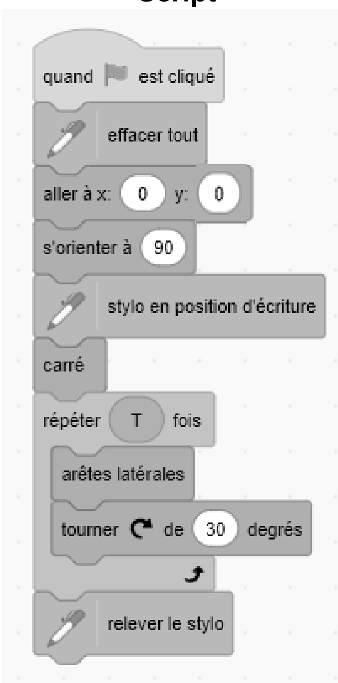
Le programme incomplet ci-dessous réalisé à l'aide du logiciel Scratch permet de construire la figure 4 en partant du point A.

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.

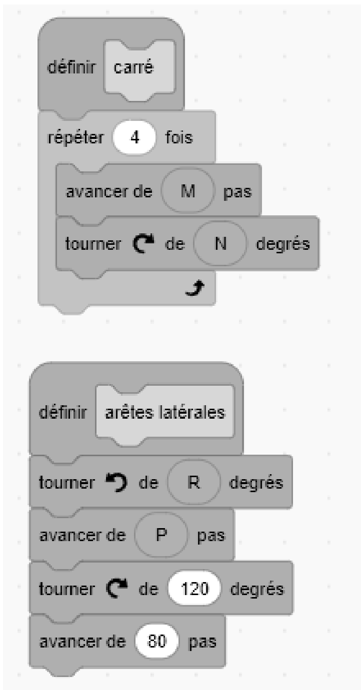
Le point de départ de la figure a pour coordonnées $(0\,;0)$.
On rappelle que la commande « s'orienter à 90 » permet de s'orienter vers la droite.

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

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
*Liberté
Égalité
Fraternité*

EST MAT 2

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 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 devez 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

G1S1 version session 2 (13/11/24)

EXERCICE 1

Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer, en justifiant, si elle est vraie ou fausse. Une réponse non justifiée ne rapporte aucun point.

1. **Affirmation 1 :** $\frac{35}{7}$ n'est pas un nombre décimal.
2. **Affirmation 2 :** $22{,}9$ est un nombre rationnel.
3. **Affirmation 3 :** la somme de sept nombres entiers consécutifs est un multiple de 7.
4. Un nombre entier positif est parfait signifie qu'il est égal à la somme de ses diviseurs positifs stricts (tout diviseur hormis lui-même).
   Par exemple, 6 est un nombre parfait car $6 = 1 + 2 + 3$.
   Affirmation 4 : 496 est un nombre parfait.
5. **Affirmation 5 :** quelque soit le nombre réel positif x, la racine carrée de x est inférieure ou égale à x.
6. **Affirmation 6 :** tout rectangle a pour axes de symétrie ses diagonales.

EXERCICE 2

Claire, éleveuse et productrice de lait fabrique et commercialise du beurre. Elle utilise 8 L de lait pour fabriquer 1 L de crème fraiche. Pour produire 1 kg de beurre, 3 L de cette crème sont nécessaires. L'éleveuse possède 248 vaches. Chaque vache fournit en moyenne 30 L de lait chaque jour.

1. La transformation du lait en crème entraîne une réduction du volume. Montrer que cette réduction est de $87{,}5$ %.
2. Déterminer la masse de beurre, en kilogrammes, que peut espérer fabriquer Claire chaque jour, si elle utilise la totalité du lait produit par ses vaches.
3. Claire décide de vendre son beurre en plaquette de 250 g. Chaque plaquette a une forme pouvant être assimilée à un pavé droit dont les dimensions sont 10 cm de longueur, $6{,}5$ cm de largeur et $3{,}5$ cm de hauteur.
   - **a.** Déterminer le volume d'une plaquette de beurre. On exprimera le résultat en cm^3.
   - **b.** On donne la formule permettant de calculer la masse volumique ρ du beurre, $\rho = \frac{m}{V}$ avec m la masse du beurre et V son volume.

     La masse volumique du lait est de $1{,}03$ kg/L.
     Comparer la masse volumique du beurre avec celle du lait.
4. Pour emballer chaque plaquette de beurre, Claire utilise une feuille rectangulaire de papier alimentaire de dimensions 23 cm et 20 cm.

a. Montrer qu'il est possible d'emballer une plaquette de beurre dans le papier alimentaire choisi par Claire. Une réponse sous la forme d'un schéma sera acceptée.

b. On note A l'aire totale de la surface du pavé droit représentant la plaquette de beurre. Calculer A en cm².

c. Claire pense que l'aire A représente au moins 60% de l'aire de la feuille de papier alimentaire. A-t-elle raison ?

5. Claire fixe le prix du beurre à 2,5 € la plaquette. Afin de tenir la comptabilité de ses ventes mensuelles de plaquettes de beurre, elle utilise la feuille de calcul ci-dessous.

	A	B	C
1	**Ventes mars 2025**		
2	**Client**	**Nombre de plaquettes vendues**	**Prix total**
3	Coopérative laitière	18400	
4	Supermarché A	8800	
5	Supermarché B	6100	
6	Épicerie fine	1300	
7	Vendeur marché	1438	
8	Vente à la ferme	327	
9	TOTAL		

a. Proposer une formule qui peut être saisie dans la cellule B9 pour obtenir le nombre total de plaquettes de beurre vendues en mars 2025. Aucune justification n'est attendue.

b. Proposer une formule qui peut être saisie dans la cellule C3 puis recopiée vers le bas pour compléter la colonne C. Aucune justification n'est attendue.

EXERCICE 3

La pratique du saut en longueur comprend une course d'élan suivie d'un saut. Une planche d'appel est placée sur la piste d'élan. Si le pied de l'athlète touche ou dépasse cette planche, le saut n'est pas mesuré. Dans ces deux cas, on dit que l'athlète a « mordu ». Si l'athlète n'a pas « mordu », on dit que le saut est réussi.
Pour chaque saut de l'athlète Jean-Baptiste, on considère que :

- les événements « toucher la planche », « dépasser la planche » et « réussir le saut » sont équiprobables,
- le succès ou l'échec d'un saut n'influence pas le saut suivant.

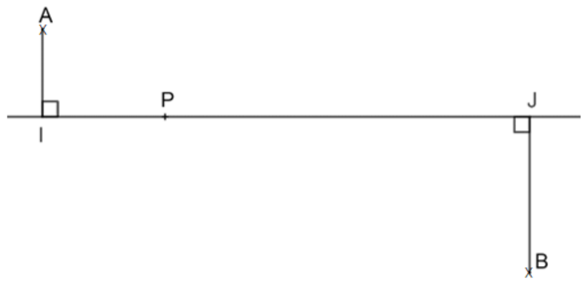
Jean-Baptiste, effectue deux sauts.

Pour chaque question, les résultats seront donnés sous la forme d'une fraction irréductible.

1. Déterminer la probabilité que Jean-Baptiste réussisse chacun de ses deux sauts.
2. Déterminer la probabilité qu'il « morde » au premier saut et qu'il réussisse le second saut.
3. Déterminer la probabilité qu'il « morde » exactement une fois.
4. Déterminer la probabilité qu'il « morde » au moins une fois lors de ses deux sauts.

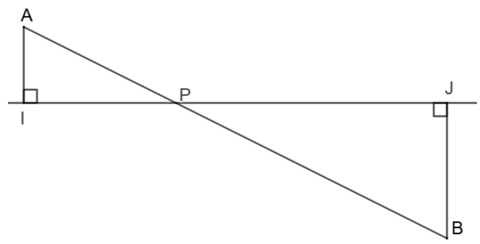
EXERCICE 4

Alice et Bob vivent dans deux maisons situées de part et d'autre d'un ruisseau. Ils décident de construire un pont sur le ruisseau pour se rendre d'une maison à l'autre. Pour placer le pont, ils hésitent entre les deux possibilités.
La figure ci-dessous représente le schéma qu'Alice et Bob ont réalisé de leur quartier. Les points A et B représentent leurs maisons respectives, la droite (IJ) représente le ruisseau et le point P la position du pont. Sur ce schéma et dans tout l'exercice, on considère le ruisseau rectiligne et sa largeur négligeable.
On sait que IJ = 120 m, IA = 30 m et JB = 46 m. On note x la longueur, en mètre, du segment [IP].



1. **Première possibilité** : le pont sera placé à l'intersection du segment reliant les deux maisons et du segment représentant le ruisseau. La figure 1 ci-dessous (qui n'est pas à l'échelle) représente la modélisation de cette première possibilité.

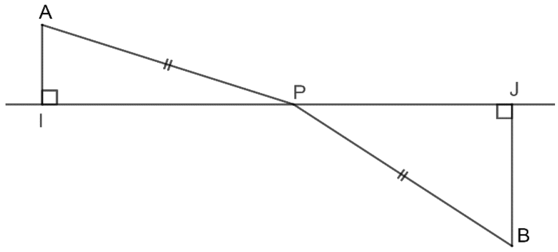
Figure 1



Déterminer la longueur du segment [IP] dans cette configuration. On donnera le résultat arrondi au mètre.

2. **Deuxième possibilité :** le pont sera placé sur le ruisseau à égale distance des deux maisons. La figure 2 ci-dessous (qui n'est pas à l'échelle) représente la modélisation de cette seconde possibilité.

Figure 2



   a. Déterminer AP² et PB² en fonction de x .

   b. En déduire que la longueur du segment [IP], arrondie au mètre, est égale à 65 m.

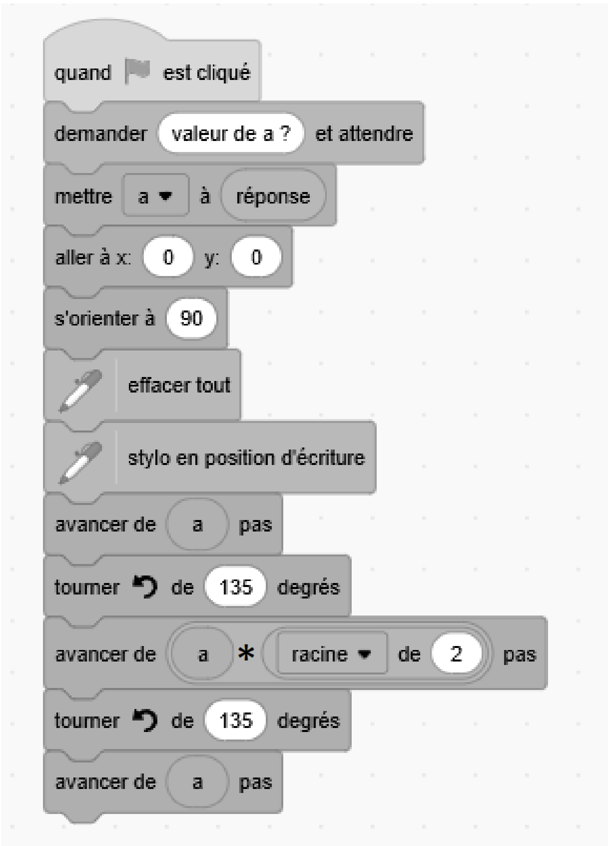
3. Le pont est construit selon la seconde possibilité.

a. Alice part de chez elle pour se rendre chez Bob en suivant le chemin [AP] puis [PB]. Elle marche à une vitesse moyenne de $4{,}5$ km/h. Combien de temps met-elle pour parcourir ce trajet ? Donner le résultat en minutes et secondes, arrondi à la seconde.

b. Bob part de chez lui en courant pour se rendre chez Alice en suivant le chemin [BP] puis [PA]. Il met 57 s pour parcourir ce trajet. Déterminer sa vitesse en km/h. Arrondir le résultat à l'unité.

EXERCICE 5

On considère le programme ci-dessous écrit à l'aide du logiciel Scratch.



Lorsque le drapeau de la première instruction est cliqué, le lutin demande la valeur de a puis il trace une figure à l'écran. On admet que la figure tracée est un triangle rectangle isocèle.

On rappelle que « s'orienter à 90 » signifie que le lutin s'oriente vers la droite.

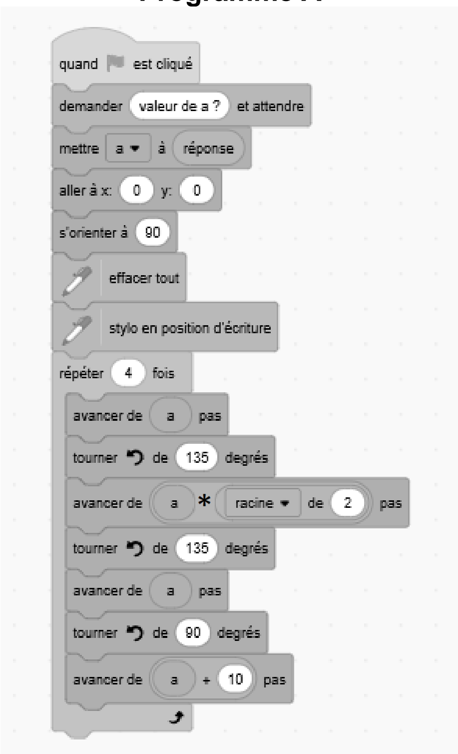
Lutin

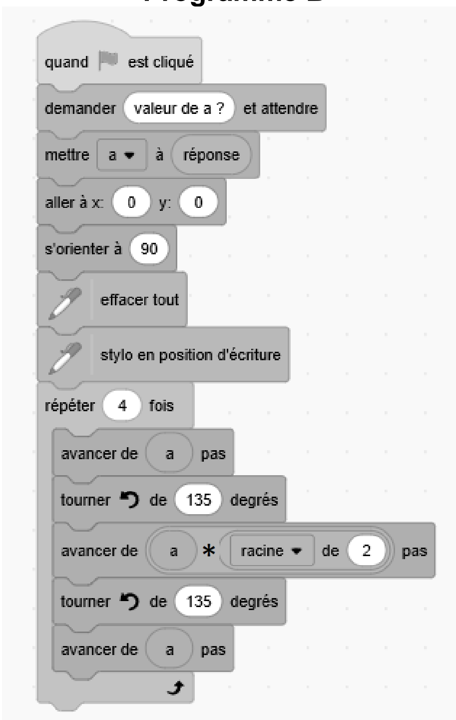
1. On suppose pour cette question que a = 40. Tracer sur la copie, à la règle graduée et au compas, la figure obtenue à l'écran en choisissant comme échelle 1 cm pour représenter 10 pas. Laisser apparents les traits de construction. Aucune justification n'est attendue.

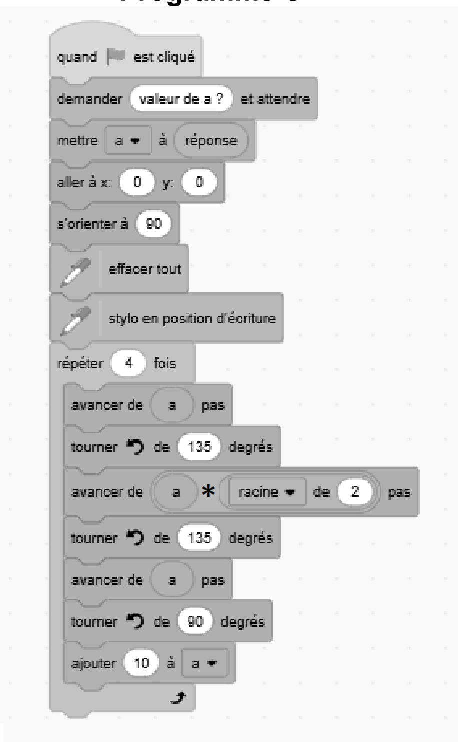
2. Indiquer l'orientation du lutin à la fin du programme. Aucune justification n'est attendue.

3. On modifie le programme de trois façons différentes. On obtient les 3 programmes ci-dessous.

Programme A **Programme B** **Programme C**







Chacun des trois programmes permet d'obtenir l'une des quatre figures ci-dessous.

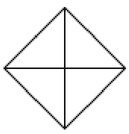


Figure 1

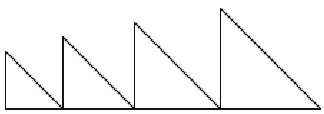


Figure 2

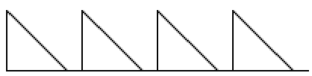


Figure 3

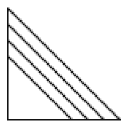


Figure 4

Associer, sans justifier, chaque programme à la figure correspondante.

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 0905 – D'après documents fournis

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
Liberté
Égalité
Fraternité

EST MAT 3

SESSION 2025

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ECOLES

Concours externe

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 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

G1S2 version session 2 (13/11/24)

EXERCICE 1

Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer, en justifiant, si elle est vraie ou fausse. Une réponse non justifiée ne rapporte aucun point.

1. On donne la série de nombres suivante.

$$4 - 16 - 8 - 15 - 10 - 17 - 10 - 6 - 12 - 9 - 14$$

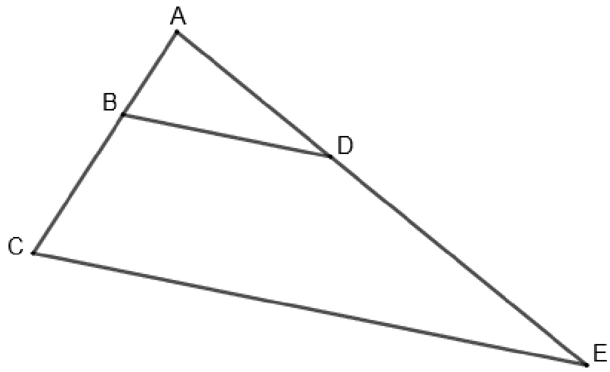
Affirmation 1 : la médiane de cette série est égale à 11.

2. Le 4 août 2024, lors d'une épreuve d'athlétisme, Noah Lyles a remporté le titre olympique du 100 m en réalisant un temps de $9{,}79$ s.

Affirmation 2 : Noah Lyles a couru à une vitesse moyenne supérieure à 37 km/h.

3. **Affirmation 3** : l'aire d'un carré est proportionnelle à la longueur de son côté.

4. Sur la figure ci-dessous, les droites (BC) et (DE) sont sécantes en A et les droites (BD) et (CE) sont parallèles. AB = 3 cm ; BC = 5 cm et CE = 12 cm.



Affirmation 4 : BD = $4{,}4$ cm.

EXERCICE 2

Un enseignant propose l'énigme ci-dessous aux élèves.

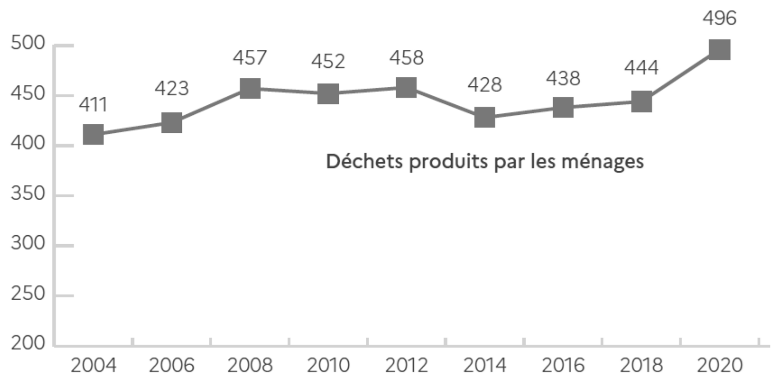
Indice A	Je suis un entier supérieur à $1\,000$ et inférieur à $4\,000$.
Indice B	Je suis un multiple de 3.
Indice C	Mon chiffre des centaines est le double de celui des unités.
Indice D	Mon nombre de centaines est un multiple de 9.
Indice E	Je ne suis pas divisible par 4.
Indice F	Mon chiffre des unités est 4.
Quel nombre suis-je ?	

Écrire une résolution de l'énigme en détaillant chaque étape.

EXERCICE 3

Les graphiques de cet exercice sont extraits du document *Déchets chiffres-clés Édition 2023* publié par l'agence de la transition écologique.

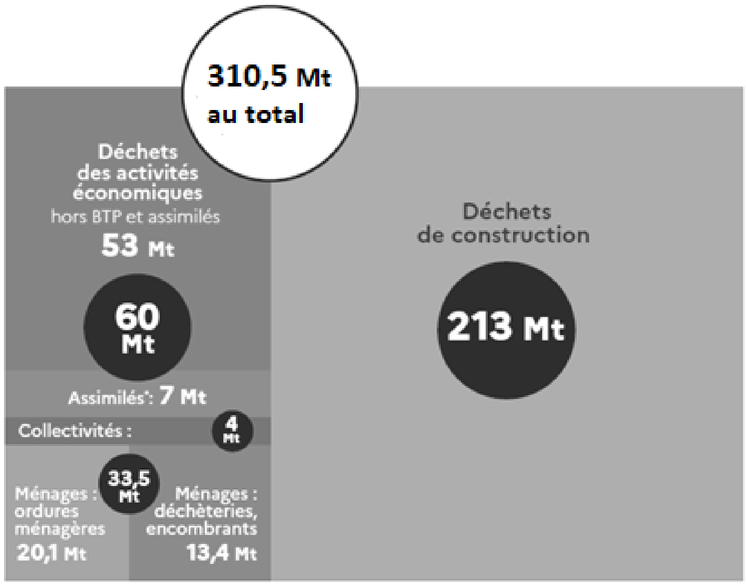
1. Le graphique ci-dessous illustre l'évolution, entre 2004 et 2020, de la quantité de déchets ménagers collectés en France par le service public de gestion des déchets. Les données sont exprimées en kilogrammes par habitant.



Source : Eurostat, RSD

À l'aide des données du graphique, calculer la masse moyenne de déchets ménagers collectés par habitant au cours de cette période. Arrondir le résultat au kilogramme.

2. L'infographie ci-dessous représente la répartition des différents secteurs dans la production des déchets en France.



Source: Règlement Statistiques sur les Déchets, 2020; ADEME, Enquête Collecte 2019; Estimations IN NUMERI par calage des résultats de l'enquête collecte 2019 sur les données du RSD 2020.

En s'appuyant sur l'infographie ci-dessus, calculer la part de l'ensemble des déchets produits par les ménages dans la production totale de déchets. Exprimer cette part en pourcentage arrondi à l'unité.

3. On considère que la masse d'un mètre cube de déchets verts est égale à $0{,}2$ t. En 2023, la masse de déchets verts produits par habitant est égale à 88 kg.

a. Calculer, en mètre cube, le volume de déchets verts produits par un lotissement de soixante personnes en 2023.

b. On considère qu'à l'issue du processus de compostage, la masse de compost obtenu représente environ 55 % de la masse initiale de déchets verts.
Calculer la masse de compost obtenu par ce lotissement pour l'année 2023. On donnera la réponse en kg.

EXERCICE 4

Un élève dispose de deux dés équilibrés : un dé à six faces numérotées de 1 à 6 et un dé à dix faces numérotées de 1 à 10.

Les probabilités seront toutes données sous forme de fraction irréductible.

Partie A

L'élève lance les deux dés et il effectue le produit des nombres obtenus sur chacun des deux dés.

1. Montrer que la probabilité que le produit obtenu soit égal à 35 est $\frac{1}{60}$.

2. Donner la probabilité que le produit obtenu soit égal à 16.

3. Donner la probabilité que le produit obtenu soit un multiple de 3.

Partie B

Pour obtenir une fraction, l'élève procède désormais de la façon suivante :
- il lance le dé à dix faces pour obtenir le numérateur de la fraction ;
- il lance le dé à six faces pour obtenir le dénominateur de la fraction.

On demande à l'élève de décomposer la fraction obtenue en la somme d'un entier naturel et d'une fraction strictement inférieure à 1.

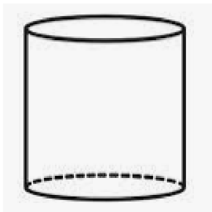
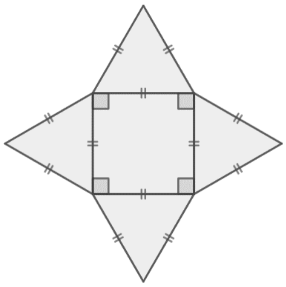
1. L'élève obtient le nombre 10 avec le premier dé et 3 avec le second dé. Quelle est la décomposition attendue ?

2. Déterminer la probabilité que l'entier obtenu dans la décomposition soit égal à 0.

3. Déterminer la probabilité que la fraction obtenue soit égale à un nombre entier.

EXERCICE 5

Une directrice d'une école de trois classes organise des ateliers de confection de bougies. Pour cela, elle utilise des ustensiles décrits ci-dessous, des mèches à bougie et de la cire.

Louche	**Moule de type A : un cylindre**	**Moule de type B : une pyramide régulière à base carrée**
 Le cuilleron de la louche utilisée est une demi-sphère de diamètre 5 cm.	 Cylindre de rayon 2,5 cm.	Patron du moule de type B  Les arêtes du moule de type B ont toutes pour longueur 4 cm.

On rappelle ci-dessous quelques formules de volumes.

> Volume d'une boule de rayon r : $\frac{4}{3}\pi r^3$.
>
> Volume d'un prisme droit : $aire\ de\ la\ base \times hauteur$.
>
> Volume d'un cylindre : $aire\ de\ la\ base \times hauteur$.
>
> Volume d'une pyramide : $\frac{1}{3} \times aire\ de\ la\ base \times hauteur$.

1.

a. Montrer que le volume du cuilleron de la louche utilisée, arrondi au dixième de cm^3, est $32{,}7$ cm^3.

b. Déterminer la hauteur minimale h du moule de type A, arrondie au millimètre, permettant d'y verser une louche pleine de cire.

c. Tracer à main levée un patron du moule de type A de hauteur h. On indiquera sur ce patron les dimensions permettant de fabriquer ce moule, arrondies au millimètre.

2. Sur l'étiquette de la cire à faire fondre, on lit l'indication suivante : « 90 g de cire fondue permettent de remplir un moule de 100 mL ».

a. Déterminer la masse de cire à faire fondre pour remplir le cuilleron de la louche. Arrondir le résultat au gramme.

b. On utilise les moules de type A de hauteur h en versant une louche pleine de cire par bougie fabriquée. Avec 1 kg de cire, combien de bougies cylindriques peut-on fabriquer ?

3.

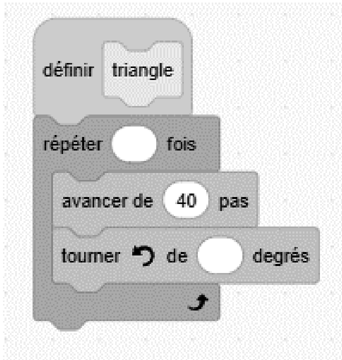
a. Calculer la longueur de la diagonale de la face carrée du moule de type B. On arrondira le résultat au millimètre.

b. Déterminer la valeur arrondie au millimètre de la hauteur du moule de type B.

c. Un moule de type B peut-il recevoir une louche pleine de cire ? Justifier la réponse.

4.

a. Indiquer comment compléter les lignes L1 et L2 du bloc « triangle » ci-dessous pour qu'il permette de tracer un triangle équilatéral de côté 40 pas. Aucune justification n'est attendue.



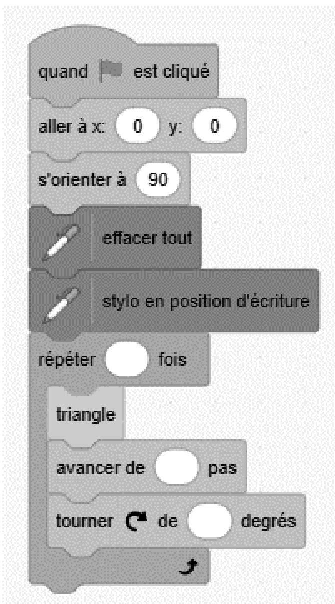
L1

L2

b. Indiquer comment compléter les lignes L3, L4 et L5 du script ci-dessous pour qu'il trace le patron du moule de type B représenté dans le tableau en début d'énoncé (10 pas représentent 1 cm).

On rappelle que « s'orienter à 90 » signifie s'orienter vers la droite.

Lutin



L3

L4

L5

5. Pour les bougies fabriquées avec le moule de type A, la directrice prévoit une mèche de 3 cm et pour celles fabriquées avec le moule de type B, une mèche de 4 cm.

Afin de disposer d'une longueur de mèche suffisante, elle commande, pour chaque classe, une longueur de mèche 5 % plus grande que la longueur nécessaire.

En prévision de la commande de mèches, la directrice élabore la feuille de calcul ci-dessous.

	A	B	C	D
1		Nombre de bougies avec le moule de type A	Nombre de bougies avec le moule de type B	Longueur de ficelle commandée (en cm)
2	Classe 1	12	13	
3	Classe 2	10	15	
4	Classe 3	7	17	
5	École			

a. Donner une formule qui peut être saisie en B5 puis recopiée vers la droite en C5 pour calculer le nombre total de bougies de chaque type.

b. Donner une formule qui peut être saisie dans la cellule D2 puis recopiée vers le bas pour déterminer la longueur de mèche commandée pour chaque classe.

c. Quelle longueur de mèche totale la directrice doit-elle commander pour l'école ?

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 PO PU**	**102**	**9418**
Privé	**EXT PO PR**	**102**	**9418**

Premier concours interne

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**1INT PO PU**	**102**	**9418**

IMPRIMERIE NATIONALE – 25 0906 – D'après documents fournis

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
Liberté
Égalité
Fraternité

EST MAT 4

SESSION 2025

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ECOLES

CRPE Supplémentaire : Créteil - Versailles

Concours externe

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 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 devez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.
Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

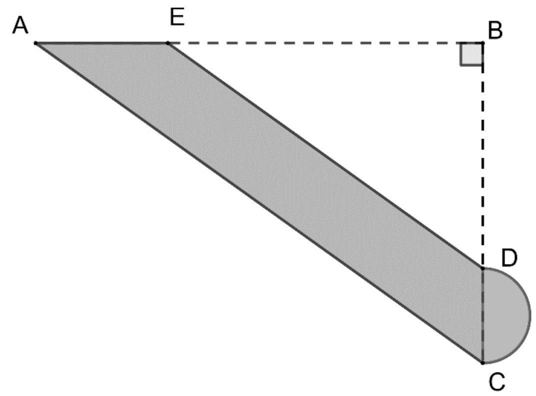
Tournez la page S.V.P

G3S3
EXERCICE 1

Les parties A, B et C sont indépendantes.

Une zone de jeu est modélisée par la partie grisée représentée ci-dessous composée du quadrilatère AEDC et du demi-disque de diamètre [DC].

Le triangle ABC est rectangle en B tel que AB = 140 m et BC = 105 m.
On appelle D le point du segment [BC] tel que BD = 75 m.
La parallèle à la droite (AC) passant par D coupe la droite (AB) en E.



Partie A : zone de jeu

1. Calculer la longueur du segment [AC] en mètre.
2. Démontrer que la longueur du segment [BE] est de 100 m.
3. **a.** Calculer l'aire du triangle ABC en m².
b. En déduire l'aire du quadrilatère AEDC en m².
c. Calculer la valeur exacte de l'aire de la zone de jeu et donner la valeur arrondie au m².

Partie B : relais chronométré par équipe

Une classe de CM2 participe à une course de relais par équipes de quatre élèves : quatre balises W, X, Y et Z sont placées dans la zone de jeu. Toutes les équipes partent du point B. La course consiste à réaliser le parcours suivant : le premier élève de l'équipe part du point B, rejoint la balise W et revient au point B. Il passe alors le relais au deuxième élève de l'équipe, qui rejoint la balise X et revient au point B et ainsi de suite.
On admet que chaque équipe parcourt la même distance au cours du relais.

1. L'équipe 1 a effectué le parcours à la vitesse moyenne de 11 km/h. L'équipe 2 l'a réalisé à une allure de 6 min 10 s par km. Laquelle des deux équipes a été la plus rapide pour finir la course ? Justifier.
2. On a recueilli, dans une feuille de calcul, le temps en minutes mis par les équipes pour atteindre chacune des quatre balises à partir du point de départ B. Les valeurs des cellules C5 et F5 ont été effacées.

	A	B	C	D	E	F
1		Temps mis pour l'aller retour du point B à la balise W (en min)	Temps mis pour l'aller retour du point B à la balise X (en min)	Temps mis pour l'aller retour du point B à la balise Y (en min)	Temps mis pour l'aller retour du point B à la balise Z (en min)	Temps total (en min)
2	Équipe 1	4.1	5.2	7.3	3.3	19.9
3	Équipe 2	5.5	3.2	4.5	5.1	18.3
4	Équipe 3	4.9	4.5	4.9	5	19.3
5	Équipe 4	4.5		3.2	6.5	
6	Moyenne					

a. L'équipe 2 a été la plus rapide à faire l'aller-retour entre le point B et la balise X. L'étendue des temps pour trouver cette balise est de $2{,}9$ minutes. Calculer le temps mis par l'équipe 4 pour réaliser cet aller-retour.

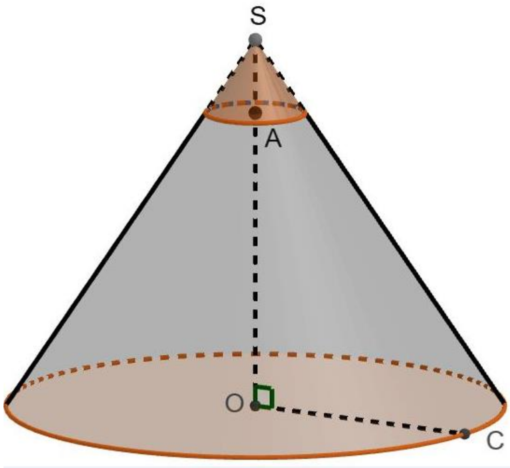
b. Calculer le temps moyen mis par les équipes pour faire l'aller-retour entre le point B et la balise W. Donner la réponse en minute seconde.

c. Quelle formule peut être saisie dans la cellule B6 puis recopiée vers la droite pour obtenir la ligne 6 complétée ?

Partie C : Étude d'une balise

Un tronc de cône est obtenu en enlevant à un cône sa partie supérieure coupée par un plan.

Les balises utilisées ont la forme d'un tronc de cône. Elles sont réalisées à partir d'un cône de révolution de sommet S, de hauteur $\mathrm{OS} = 15$ cm et de base le disque de rayon 10 cm.
Ce cône est coupé par un plan parallèle à la base.
Ce plan passe par le point A appartenant au segment $[\mathrm{OS}]$ tel que $\mathrm{SA} = 3$ cm.



1. Calculer le volume exact, en cm^3, du cône de sommet S, de hauteur OS et de base le disque de rayon OC.

On rappelle que :
Volume d'un cône = $\frac{1}{3} \times (aire\ de\ la\ base) \times h$
où h désigne la hauteur du cône.

2. On admet que le cône de sommet S et de hauteur SA est une réduction du cône de sommet S et de hauteur SO. Déterminer le coefficient de réduction correspondant.

3. Calculer le volume exact du cône de sommet S et de hauteur SA en cm^3.

4. En déduire le volume exact de la balise en cm^3. Donner sa valeur arrondie au cm^3.

EXERCICE 2

Un entraîneur d'un club sportif organise un test physique pour la catégorie des benjamines et benjamins. Ce test consiste à parcourir la plus grande distance possible en 12 minutes.

L'entraîneur s'appuie sur le tableau ci-dessous pour évaluer la condition physique des enfants.

Indice de forme	Garçons	Filles
Insuffisant	moins de 2 000 m	moins de 1 800 m
Suffisant	2 000 à 2 400 m	1 800 à 2 200 m
Bon	2 400 à 3 000 m	2 200 à 2 800 m
Très bon	plus de 3 000 m	plus de 2 800 m

1. Le tableau ci-dessous donne les performances de l'intégralité des benjamines et benjamins du club.

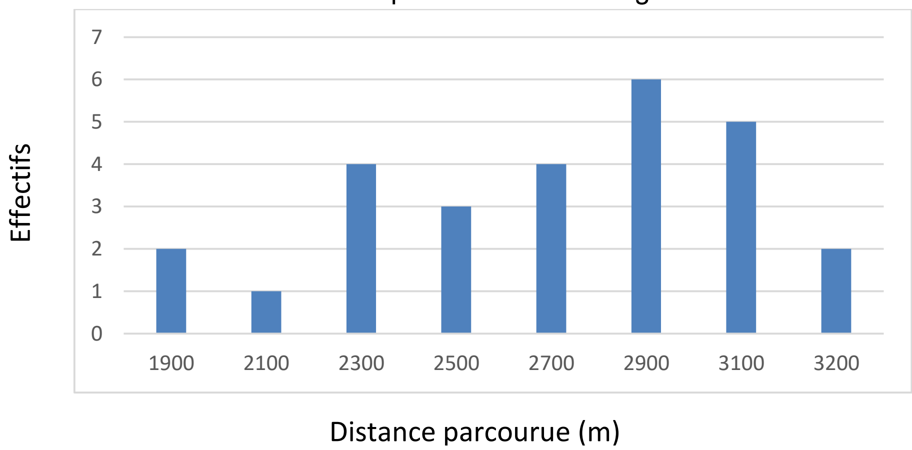
Distance parcourue (m)	1 900	2 100	2 300	2 500	2 700	2 900	3 100	3 200
Effectif benjamins	1	5	1	1	1	2	1	1
Effectif benjamines	0	2	3	2	3	2	2	0

a. Déterminer la médiane de la série des distances parcourues par les benjamins. Interpréter la réponse dans le contexte de l'exercice.

b. Calculer la distance moyenne parcourue pour l'ensemble de cette catégorie (benjamins et benjamines), arrondie au mètre.

c. Déterminer la proportion des enfants ayant un indice de forme « bon » ou « très bon ». On exprimera le résultat en pourcentage, arrondi à l'unité.

2. Après deux mois d'entraînement, les benjamines et benjamins du club effectuent à nouveau ce test. Les résultats sont représentés sur le diagramme suivant.



a. L'intégralité des benjamines et benjamins du club a-t-elle effectué ce second test ?

b. Calculer l'étendue de cette seconde série de résultats.

c. Sachant que la distance moyenne parcourue à l'issue de ce second test s'est améliorée pour atteindre 2 693 m (valeur arrondie à l'unité), calculer le taux d'évolution de la distance moyenne parcourue entre les deux tests. On exprimera le résultat sous forme de pourcentage arrondi au dixième.

3. Le test réalisé par l'entraîneur permet d'estimer la quantité maximale d'oxygène que l'organisme peut utiliser par unité de temps. On appelle cette quantité la $\mathrm{VO_2}$ max. Elle est exprimée en millilitres par minute et par kilogramme (mL/min/kg) et vérifie la formule suivante :

$$\mathrm{VO_2}\ \mathrm{max} = 22{,}351 \times D - 11{,}288$$

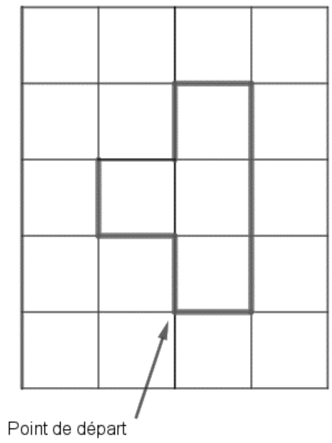
où D est la distance parcourue (en km) lors du test.

a. Quelle est la $\mathrm{VO_2}$ max d'un enfant ayant parcouru $2\,800$ m ?

b. Quelle distance faut-il parcourir pour obtenir une $\mathrm{VO_2}$ max égale à 47 mL/min/kg ? Arrondir la réponse au mètre.

EXERCICE 3

Une enseignante a proposé à trois élèves de la classe, Apolline, Kylian et Sakhina de tracer le motif ci-dessous à l'aide du logiciel Scratch.



Le quadrillage est constitué de carrés de 10 pixels de côté.

Elle a donné aux trois élèves un script commun à intégrer dans leur programme.
On rappelle que pour le logiciel Scratch, « s'orienter à 90 » signifie « s'orienter vers la droite ».

Chaque élève a produit un script définissant le bloc motif reproduit ci-dessus.

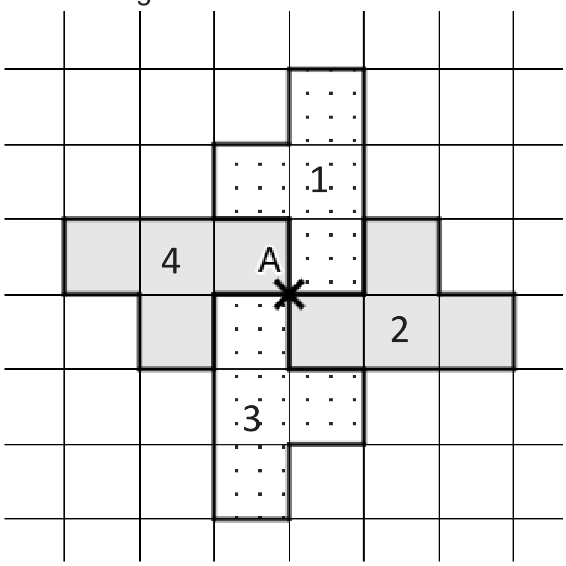
Script d'Apolline	Script de Kylian	Script de Sakhina

définir motif
avancer de 10 pas
tourner ↺ de 90 degrés
avancer de 30 pas
tourner ↺ de 90 degrés
avancer de 20 pas
répéter 2 fois
  tourner ↺ de 90 degrés
  avancer de 10 pas
tourner ↻ de 90 degrés
avancer de 20 pas
	définir Motif
	avancer de 10 pas
	tourner ↺ de 90 degrés
	avancer de 30 pas
	répéter 2 fois
	  tourner ↺ de 90 degrés
	  avancer de 10 pas
	  tourner ↺ de 90 degrés
	  avancer de 10 pas
	  tourner ↺ de 90 degrés
	  avancer de 10 pas
	tourner ↺ de 90 degrés
		définir Motif
		avancer de 10 pas
		tourner ↺ de 90 degrés
		avancer de 30 pas
		répéter 2 fois
		  tourner ↺ de 90 degrés
		  avancer de 10 pas
		  tourner ↺ de 90 degrés
		  avancer de 10 pas
		  tourner ↻ de 90 degrés
		  avancer de 10 pas
		tourner ↺ de 90 degrés

1. Tracer le motif obtenu par Apolline si elle appuie sur le drapeau, en prenant pour échelle : 1 cm pour 10 pixels.

2. Quel élève a un script permettant d'obtenir le motif souhaité ?

3. On utilise ce motif pour obtenir la figure ci-dessous.

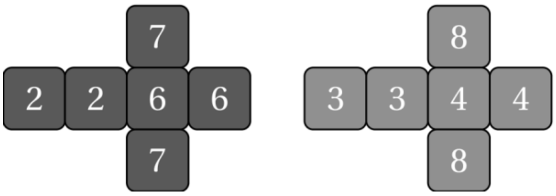


Quelle est la nature de la transformation du plan qui permet de passer à la fois du motif 1 au motif 2, du motif 2 au motif 3 et du motif 3 au motif 4 ? Préciser les éléments caractéristiques de cette transformation.

EXERCICE 4

On considère un ensemble de deux dés équilibrés dont voici les patrons.

Dé A Dé B



Le jeu consiste à lancer ces deux dés. Le dé dont le nombre inscrit sur la face supérieure est le plus grand est déclaré gagnant.

1. On a simulé 100 lancers des dés A et B. On obtient 54 victoires du dé A.
Peut-on affirmer que le dé A a une probabilité de 54% de gagner contre le dé B ?
Justifier votre réponse.

2. **a.** À l'aide d'un tableau à double entrée, décrire l'ensemble des issues de cette expérience aléatoire et identifier, pour chaque issue, le dé gagnant.

b. Montrer que la probabilité que le dé B l'emporte sur le dé A est $\frac{5}{9}$.

EXERCICE 5

Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse en justifiant la réponse.
Une réponse sans justification ne sera pas prise en considération lors de la correction.

1. **Affirmation 1 :** la fonction $f : x \mapsto -\frac{7}{3}x$ est une fonction affine.

2. **Affirmation 2 :** le prix d'un objet est passé de 28 € à 56 €. Son prix a donc augmenté de 200 %.

3. **Affirmation 3 :** pour tout nombre x, l'expression $\mathrm{A} = (2x+3)(x-5) - 2x^2$ est égale à l'expression $\mathrm{B} = -3(x-5) - 4x$.

4. **Affirmation 4 :** tout carré est un losange.

5. **Affirmation 5** : soient *a* et *b* deux nombres décimaux non nuls. Le quotient de *a* par *b* est un nombre décimal.

6. **Affirmation 6** : il existe deux nombres décimaux non nuls *a* et *b* tels que le quotient de *a* par *b* est un nombre décimal.

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

Concours Externe - Créteil

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**EXT CRE PU**	**102**	**9418**

Concours Externe - Versailles

	Concours	Épreuve	Matière
Public	**EXT VER PU**	**102**	**9418**

CRPE 2025 - Tous les sujets de mathématiques

Entrainez-vous au concours gratuitement sur bureaudesprofs.com

Bonnes révisions !