# COPIRELEM

*Commission Permanente des IREM pour l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire.*


Concours de recrutement
des Professeurs des Écoles

# Mathématiques

# Préparation 2026

***Épreuve écrite de mathématiques : les sujets du concours 2025 avec corrigés détaillés et compléments de formation + concours interne exceptionnel + exercices en vue du concours niveau licence***

**+**

***Épreuve orale de mathématiques : des pistes pour se préparer efficacement***

**Ces annales ont été rédigées par :**

**Agnès BATTON** (INSPÉ de l'Académie de Versailles)
**Cécile BERROUILLER** (INSPÉ d'Aix-Marseille)
**Anne BILGOT** (INSPÉ de l'Académie de Paris)
**Christophe BILLY** (INSPÉ de Toulouse Occitanie-Pyrénées)
**Sylvie BLANQUART** (INSPÉ de l'Académie de Bordeaux)
**Richard CABASSUT** (INSPÉ de l'Académie de Strasbourg)
**Valentina CELI** (INSPÉ de l'Académie de Bordeaux)
**Pierre DANOS** (INSPÉ de Toulouse Occitanie-Pyrénées)
**Richard DEBORDE** (INSPÉ de l'Académie de Lyon)
**Sylvie GRAU** (INSPÉ de l'Académie de Nantes)
**Isabelle LAURENÇOT SORGIUS** (INSPÉ de l'Académie de Grenoble)
**Christine MANGIANTE** (INSPÉ de l'Académie de Lille – Hauts-de-France)
**Chantal MOUSSSY** (INSPÉ de l'Académie de Créteil)
**Arnaud SIMARD** (INSPÉ de Franche-Comté)
**Frédérick TEMPIER** (INSPÉ de l'Académie de Versailles)
**Catherine THOMAS** (INSPÉ de l'Académie de Strasbourg)
**Chantal TUFFERY-ROCHDI** (Faculté d'Éducation de Montpellier)
**Gwenaëlle VAY** (INSPÉ de l'Académie de Nantes)

Chaque sujet a été pris en charge par plusieurs correcteurs.

La relecture finale du document a été effectuée par :

**Pierre EYSSERIC** (formateur retraité de l'Académie d'Aix-Marseille)
**Michel JAFFROT** (formateur retraité de l'Académie de Nantes)

Coordination de l'ensemble :
**Pierre EYSSERIC** (formateur retraité de l'Académie d'Aix-Marseille)

# REMERCIEMENTS


Ces annales ont pu être menées à bien grâce aux contributions de personnes, associations et institutions :

- **Nos collègues formateurs en mathématiques** qui nous ont transmis des sujets de concours blancs et d'examens proposés dans leurs INSPÉ.

- **L'ARPEME** (Association pour l'élaboration et la diffusion de Ressources Pédagogiques sur l'Enseignement des Mathématiques à l'École).
  ***Cette association a pour but de favoriser le développement de la réflexion sur l'enseignement des mathématiques à l'école et sur la formation des professeurs à l'enseignement des mathématiques :***
  **-** en aidant à la communication d'expériences, à la diffusion de documents de formation et de recherche sur l'enseignement des mathématiques ;
  **-** en apportant un soutien à l'organisation de colloques et séminaires de réflexion rassemblant les formateurs intervenant à divers titres dans la formation en mathématiques des professeurs ;
  **-** en prenant en charge l'élaboration, l'impression et la diffusion de tous documents utiles pour les formateurs en mathématiques des professeurs des écoles : documents pédagogiques écrits et audiovisuels, actes des colloques, comptes-rendus de séminaires.

- **La COPIRELEM** (Commission permanente des **IREM** pour l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire) et le réseau des **IREM**.

# SOMMAIRE

# LES SUJETS ET LEURS CORRIGÉS

# CRPE 2025 – SYNTHÈSE SUR LES SUJETS DE MATHÉMATIQUES (épreuve écrite)

**Nombres d'exercices et de questions**

Le nombre d'exercices varie entre 5 et 6, le nombre total de questions est entre 18 et 24. Un exercice comporte au moins 1 et au plus 6 questions. Les questions peuvent elles-mêmes comporter des sous-questions

| **Sujet** | **1** | **2** | **3** | **4** |
|---|---|---|---|---|
| **Ex 1** | 3 questions | 6 questions | 4 questions | 3 parties<br>3 questions<br>2 questions<br>4 questions |
| **Ex 2** | 3 questions | 5 questions | 1 question | 3 questions |
| **Ex 3** | 3 parties<br>3 questions<br>2 questions<br>3 questions | 4 questions | 2 questions | 3 questions |
| **Ex 4** | 3 questions | 3 questions | 2 parties<br>3 questions<br>3 questions | 2 questions |
| **Ex 5** | 4 questions | 3 questions | 5 questions | 6 questions |
| **Ex 6** | 3 questions | | | |
| **Total** | 6 exercices<br>24 questions | 5 exercices<br>21 questions | 5 exercices<br>18 questions | 5 exercices<br>23 questions |

# CRPE 2025 – SYNTHÈSE SUR LES SUJETS DE MATHÉMATIQUES (épreuve écrite)

**Contenus mathématiques des sujets**

| | Sujet 1 | Sujet 2 | Sujet 3 | Sujet 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Géométrie plane** | Triangle rectangle<br>Scratch dans le domaine géométrique | Axes de symétrie du rectangle<br>Théorème de Pythagore<br>Construction aux instruments d'une figure donnée<br>Scratch dans le domaine géométrique | Théorème de Thalès<br>Théorème de Pythagore | Théorème de Pythagore<br>Théorème de Thalès<br>Transformation dans le plan<br>Caractéristiques d'une figure plane (carré, losange) |
| **Géométrie dans espace** | Patron de pyramide | Volume et patron d'un parallélépipède rectangle<br>Aire de ses faces | Patron d'un cylindre droit | |
| **Numération Opérations** | Fractions<br>Division euclidienne<br>Nombres décimaux<br>Nombres rationnels | Fractions<br>Division euclidienne<br>Nombres décimaux<br>Nombres rationnels | Fractions<br>Division<br>Numération (recherche d'un nombre selon des critères de la numération) | Nombre décimal |
| **Arithmétique** | Décompositions multiplicatives | Multiples, diviseurs d'un entier | | |
| **Équations Inéquations Mise en équations** | Équations<br>Inéquations | | | |
| **Combinatoire et dénombrement Probabilités Statistiques** | Probabilités<br>Statistiques (moyenne, médiane) | Probabilités | Statistiques (médiane)<br>Probabilités | Statistiques (moyenne, médiane, étendue)<br>Probabilité |
| **Algorithmique et programmation** | Appliquer un algorithme<br>Scratch dans le domaine géométrique : compléter un algorithme | Scratch dans le domaine géométrique, associer figures et algorithme donnés | Scratch dans le domaine géométrique, compléter un algorithme | Scratch dans le domaine géométrique , appliquer un algorithme,<br>associer figures et algorithme donnés |
| **Grandeurs et mesures** | Calcul de volumes (Parallélépipède rectangle)<br>Comparaison d'aires, de figures planes<br>Aire et périmètre de figures planes | Calcul de masse<br>Masse volumique<br>Volume d'un parallélépipède rectangle | Masse moyenne<br>Masse volumique<br>Calcul de volumes (sphère, prisme droit, cylindre, pyramide) | Aire d'un trapèze<br>Durée (changement d'unité)<br>Calcul de volume (cône, tronc de cône) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Proportionnalité Pourcentage Vitesses Échelles Conversions** | Proportionnalité<br>Pourcentage<br>Vitesse moyenne | Pourcentage<br>Vitesse | Proportionnalité<br>Vitesse moyenne<br>Pourcentage | Vitesse moyenne<br>Pourcentage |
| **Fonctions Graphiques** | Fonction affine | | Lecture de graphique | Lecture de graphique<br>Fonction affine |
| **Tableur** | Fournir une formule | Fournir une formule | Fournir une formule | Fournir une formule |
| **Autre** | | Racine carrée d'un nombre réel | | Calcul algébrique<br>Agrandissement-réduction dans l'espace |

# QUELQUES PISTES POUR PRÉPARER L'ÉPREUVE ORALE DE MATHÉMATIQUES

# LES ÉPREUVES DU CRPE EN 2026

Au cours de l'année 2023-2024, des projets ont circulé pour un nouveau concours de recrutement au niveau licence. Mais à la suite des changements politiques de juin-juillet 2024, les modalités du concours 2025 ont été inchangées.
Pour l'année 2026, en revanche, le recrutement se fera via deux concours : un au niveau master avec des modalités semblables à celles des années précédentes et un autre au niveau licence avec une partie mathématique dans la première épreuve écrite d'admissibilité.
Les sujets et corrigés présents dans cet ouvrage préparent très explicitement à ce concours niveau master ; de même, les propositions pour l'oral sont adaptées à ce concours.
D'après la proposition de « sujet 0 » pour la première épreuve écrite d'admissibilité du concours niveau licence dont nous reprenons la partie mathématique dans ces annales, le niveau d'exigence en mathématiques pour l'admissibilité à ce concours est assez semblable à celui du concours précédent mais avec des exercices plus courts.
Quant à l'épreuve orale de mathématiques de ce nouveau concours, les informations diffusées, au moment où nous terminons la rédaction de ces annales, ne permettent pas de compléter ces annales avec des propositions adaptées à cette épreuve.

## CONCOURS NIVEAU MASTER

Nous reproduisons ci-dessous les principaux textes en vigueur relatifs à l'épreuve de mathématiques des concours de recrutement de professeurs des écoles au niveau master, tels que vous pouvez les retrouver sur le site ministériel à partir de la page https://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid157967/programmes-crpe-session-2022.html.

### *Concours concernés*

- Concours externe de recrutement de professeurs des écoles.
- Concours externe spécial de recrutement de professeurs des écoles.
- Troisième concours de recrutement de professeurs des écoles.
- Second concours interne de recrutement de professeurs des écoles.
- Second concours interne spécial de recrutement de professeurs des écoles.

### *Définition des épreuves de mathématiques*

**« Le cadre de référence des épreuves** des concours externes, troisièmes concours et seconds concours internes de recrutement de professeurs des écoles **est celui des programmes de l'école primaire**. Les connaissances attendues des candidats sont celles que nécessite un enseignement maîtrisé de ces programmes. Il est attendu du candidat qu'il maîtrise finement et avec du recul l'ensemble des connaissances, compétences et démarches intellectuelles du socle commun de connaissances, compétences et culture, et les programmes des cycles 1 à 4.
Des connaissances et compétences en didactique du français et des mathématiques ainsi que des autres disciplines pour enseigner au niveau primaire sont nécessaires. »

**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.
L'épreuve est notée sur 20. Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.
Durée : trois heures ; coefficient 1.
Les épreuves écrites prennent appui sur le programme publié ci-dessous. »

**Programme de l'épreuve écrite disciplinaire de mathématiques**

« Le programme de l'épreuve est constitué :
- du programme en vigueur de mathématiques du cycle 4
- de la partie "Nombres et calculs" du programme de mathématiques de seconde générale et technologique (BOEN spécial n° 1 du 22 janvier 2019).

Les notions traitées dans ces programmes doivent pouvoir être abordées avec le recul nécessaire à l'enseignement des mathématiques aux cycles 1, 2 et 3. »

**Épreuve de leçon**

« L'épreuve porte successivement sur le français et les mathématiques. Elle a pour objet la conception et l'animation d'une séance d'enseignement à l'école primaire dans chacune de ces matières, permettant d'apprécier la maîtrise disciplinaire et la maîtrise des compétences pédagogiques du candidat.
Le jury soumet au candidat deux sujets de leçon, l'un dans l'un des domaines de l'enseignement du français, l'autre dans celui des mathématiques, chacun explicitement situé dans l'année scolaire et dans le cursus de l'élève.
Afin de construire le déroulé de ces séances d'enseignement, le candidat dispose en appui de chaque sujet d'un dossier fourni par le jury et comportant au plus quatre documents de nature variée : supports pédagogiques, extraits de manuels scolaires, traces écrites d'élèves, extraits des programmes…
Le candidat présente successivement au jury les composantes pédagogiques et didactiques de chaque leçon et de son déroulement. Chaque exposé est suivi d'un entretien avec le jury lui permettant de faire préciser ou d'approfondir les points qu'il juge utiles, tant sur les connaissances disciplinaires que didactiques.
Durée de préparation : deux heures ; durée de l'épreuve : une heure (français : trente minutes, l'exposé de dix à quinze minutes est suivi d'un entretien avec le jury pour la durée restante impartie à cette première partie ; mathématiques : trente minutes, l'exposé de dix à quinze minutes est suivi d'un entretien avec le jury pour la durée restante impartie à cette seconde partie).
Coefficient 4.
L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire. »

## ***Matériel autorisé lors de l'épreuve écrite***

« Les calculatrices autorisées pour les épreuves écrites des concours de recrutement de professeurs des écoles et d'enseignants des collèges et lycées sont les calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique ou les calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou avec écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité "mode examen" répondant à certaines spécificités. »

**Matériels et fonctionnalités autorisés**

« L'usage de la calculatrice n'est autorisé que si le sujet de l'épreuve le prévoit expressément. La page de garde des sujets indiquera si cet usage est autorisé ou interdit. La liste du matériel autorisé, adressée au candidat avant les épreuves, le précisera également.
Est considéré comme "calculatrice" tout dispositif électronique autonome, dépourvu de toute fonction de communication par voie hertzienne, ayant pour fonction essentielle d'effectuer des calculs mathématiques ou financiers, de réaliser des représentations graphiques, des études statistiques ou tous traitements de données mathématiques par le biais de tableaux ou diagrammes.
Les matériels et les fonctionnalités autorisés sont les suivants :

- les calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique ;
- les calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou avec écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité "mode examen" répondant aux spécificités suivantes :
    - la neutralisation temporaire de l'accès à la mémoire de la calculatrice ou l'effacement définitif de cette mémoire
    - le blocage de toute transmission de données, que ce soit par Wifi, Bluetooth ou par tout autre dispositif de communication à distance
    - la présence d'un signal lumineux clignotant sur la tranche haute de la calculatrice, attestant du passage au "mode examen"
    - la non réversibilité du "mode examen" durant toute la durée de l'épreuve. »

**Déroulement des épreuves**

« Le "mode examen" ne doit être activé par le candidat, pour toute la durée de l'épreuve, que sur instruction du surveillant de salle lorsque le sujet de l'épreuve autorise l'usage de la calculatrice.
Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.
Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices. L'utilisation d'une calculatrice non conforme aux caractéristiques techniques mentionnées ci-dessus est assimilable à un cas de fraude.
L'utilisation de tout module ou extension enfichable ainsi que de tout câble, quelles qu'en soient la longueur et la connectique, est interdite. »
https://www.devenirenseignant.gouv.fr/utilisation-de-la-calculatrice-aux-concours-de-recrutement-d-enseignants-484

## ***Concours interne exceptionnel***

Le concours comporte une épreuve d'admissibilité et une épreuve d'admission. Le cadre de référence des épreuves est celui des programmes de l'école primaire. Les connaissances attendues des candidats sont celles que nécessite un enseignement maîtrisé de ces programmes. Le jury tient compte dans la notation des épreuves de la maîtrise de l'expression, écrite et orale, de la langue française (vocabulaire, grammaire, conjugaison, ponctuation, orthographe).

**Épreuve d'admissibilité**

Durée de l'épreuve : 3 heures Coefficient 2
L'épreuve vise à apprécier les aptitudes pédagogiques et didactiques du candidat et prend la forme de mises en situation professionnelle. Elle prend appui sur des documents de nature variée (supports pédagogiques, extraits de manuels scolaires, traces écrites d'élèves, extraits des programmes...) qui portent sur tout ou partie des disciplines enseignées à l'école primaire. Le candidat est invité à répondre à des questions touchant à des activités d'ordre pédagogique et didactique en lien avec ces documents : correction de productions d'élèves, proposition de corrigé, analyse d'erreurs-types et formulation des hypothèses sur leurs origines, élaboration d'une séance pédagogique de nature à permettre aux élèves d'appréhender et dépasser les difficultés observées, etc.

# CONCOURS NIVEAU LICENCE

Nous reproduisons ci-dessous les principaux textes en vigueur relatifs à l'épreuve de mathématiques des concours de recrutement de professeurs des écoles au niveau master, tels que vous pouvez les retrouver sur le site ministériel à partir de la page https://www.devenirenseignant.gouv.fr/les-epreuves-des-concours-externes-bac3-de-recrutement-de-professeurs-des-ecoles-1380.

## ***Concours concernés***

- Concours externe de recrutement de professeurs des écoles.
- Concours externe spécial de recrutement de professeurs des écoles.

## ***Première épreuve écrite d'admissibilité***

L'épreuve de 4 heures, au coefficient 5, vise à évaluer les connaissances disciplinaires en français et en mathématiques du candidat.
Elle comporte deux parties indépendantes.
(...) **La seconde partie** de l'épreuve porte sur les mathématiques. Le sujet est constitué de plusieurs exercices ou problèmes. L'épreuve permet d'apprécier la connaissance des notions du programme et l'aptitude à les mobiliser. Elle sollicite également les capacités de raisonnement et d'expression écrite du candidat.
L'épreuve est notée sur 20, chaque partie compte pour 10 points. Une note égale ou inférieure à 2,5 sur l'une des deux parties est éliminatoire.

## ***Première épreuve d'admission***

L'épreuve d'une durée de 1 heure avec un temps de préparation de 1 heure est au coefficient 5 et consiste en un exposé suivi d'un échange avec le jury.
L'exposé porte sur l'explicitation et la mobilisation d'une notion en français ou en mathématiques, s'appuyant sur un ou plusieurs documents fournis par le jury.
L'échange permet au jury de faire préciser ou d'approfondir les points qu'il juge utiles à la suite de l'exposé et peut porter sur les connaissances disciplinaires connexes à la notion objet de l'exposé.
Les candidats choisissent au moment de l'inscription au concours le domaine d'enseignement faisant l'objet de l'exposé et des échanges : français ou mathématiques.
L'épreuve vise à apprécier la capacité du candidat à s'exprimer clairement à l'oral, à construire un raisonnement et à interagir avec le jury.
L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire.
Il est attendu du candidat qu'il maîtrise l'ensemble des connaissances du cycle 4. Les épreuves écrites et orales prennent appui sur un programme publié sur le site internet du ministère chargé de l'éducation nationale (https://www.devenirenseignant.gouv.fr/le-programme-des-epreuves-des-concours-externes-bac3-de-recrutement-de-professeurs-des-ecoles-1382).

# AVERTISSEMENT

Dans le corrigé des **exercices de mathématiques**, nous proposons souvent plusieurs méthodes de résolution pour une question. Certaines solutions sont plus longues que d'autres. Nous les donnons cependant pour que chacun puisse éventuellement reconnaître et valider la méthode qu'il a utilisée ou dans laquelle il s'est engagé sans peut-être savoir terminer.
Une méthode même longue donnera tous les points attribués à la question, du moment qu'elle a abouti au résultat demandé. Elle pénalise cependant le candidat car le temps passé à la rédiger n'est plus disponible pour traiter d'autres questions. Mais il est possible que le lecteur de ces annales la comprenne mieux qu'une méthode courte, même « élégante ». Le lecteur jugera donc par lui-même quelle(s) méthode(s) il lui convient de s'approprier.
Par ailleurs, ces différentes méthodes proposées constituent des compléments de formation aux mathématiques en jeu l'exercice du métier de professeur des écoles.

D'autre part, nous complétons la plupart des corrigés d'exercices avec des éléments liés à la didactique des mathématiques. Ces éléments ne sont pas attendus des candidats pour l'épreuve d'admissibilité mais ils contribueront aussi bien à la formation du futur professeur des écoles qu'à la préparation de la partie mathématique de la première épreuve orale d'admission au CRPE. Ils apparaissent sous la rubrique "Compléments de formation" et sont regroupés après l'ensemble des corrigés d'exercices.

Nous avons fait le choix d'ajouter dans ces annales les sujets et corrigés des exercices de mathématiques de l'épreuve écrite du concours interne exceptionnel. Ces exercices permettront aux futurs candidats à ces concours internes de mieux se préparer. Mais ils pourront aussi être utiles aux candidats des concours externes dans leur préparation à l'épreuve orale. En effet ces exercices, sans difficulté particulière du point de vue des mathématiques, sont souvent reliés à des questions d'enseignement à l'école. Les corrigés de ces exercices, avec les compléments de formation que nous y insérons, pourront donc enrichir des présentations et analyses de leçons, comme des exposés de l'épreuve orale du concours licence.

# CONSEILS AUX CANDIDATS

La lisibilité, la correction et la rigueur des réponses sont, bien entendu, les critères principaux d'évaluation. Par ailleurs, une écriture difficilement lisible, la présence de « fautes » d'orthographe par trop grossières et fréquentes, les coquilles fâcheuses, le verbiage pompeux et vide, l'abus d'expressions hors de propos, finissent par avoir une incidence sur l'évaluation, et cela, quelle que soit la précision du barème de notation appliqué. Nous conseillons donc de relire la copie en tenant compte de tout cela.

# LES ÉNONCÉS DES EXERCICES DE MATHÉMATIQUES

## sujets concours 2025

# SUJET DU GROUPEMENT 1 – avril 2025

Ce sujet est composé de six exercices indépendants.

## 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<br>100 euros par élève |

| Organisme B |
|---|
| Base forfaitaire : 2 000 euros<br>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.

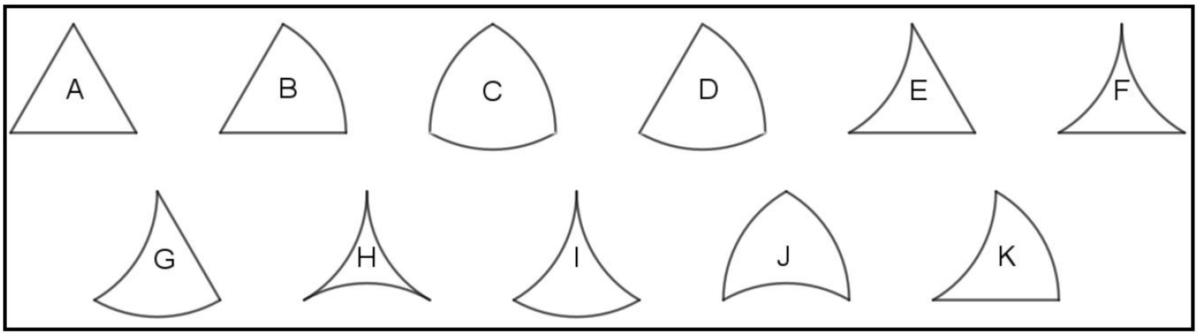
3) Donner une valeur de $c$ pour laquelle $\frac{c}{45}$ est un nombre décimal non entier naturel.

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.

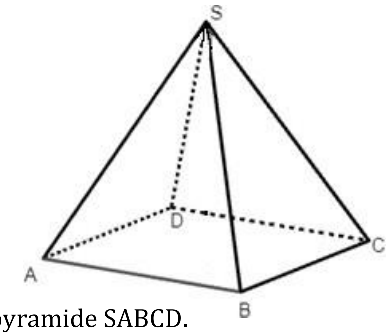
## EXERCICE 5

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.



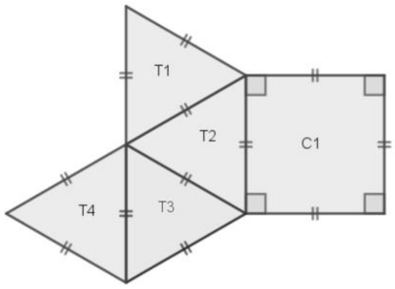
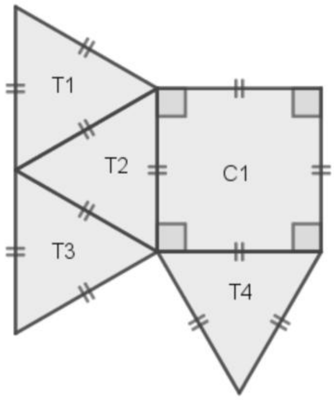
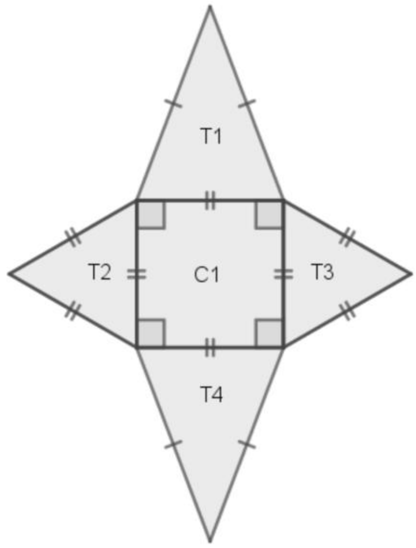

## EXERCICE 6

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.

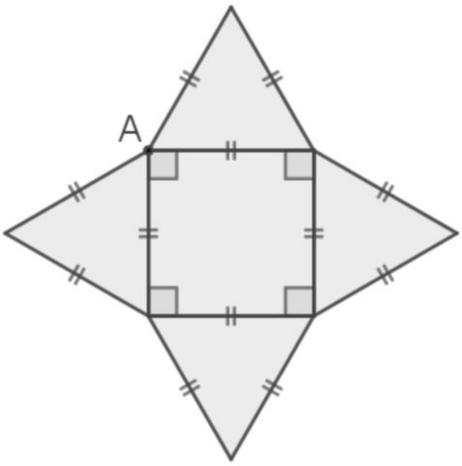
   Pour chaque figure, indiquer si elle représente ou non un patron de la pyramide SABCD.

   Justifier les réponses.

| **Figure 1** | **Figure 2** | **Figure 3** |
| --- | --- | --- |
|   |   |   |

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.

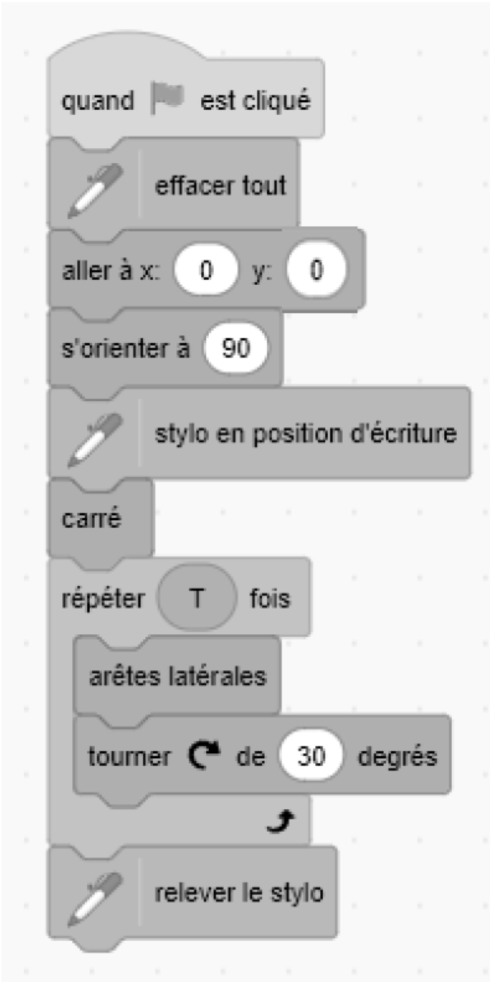
En prenant 1 cm pour 20 pas, déterminer, sans justifier, les valeurs à attribuer aux lettres M, N, P, R et T pour que le script proposé ci-dessous permette de construire cette figure.

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**

# SUJET DU GROUPEMENT 2

Le sujet est composé de cinq exercices indépendants.

## 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 :**
   Quel que 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, avec $m$ la masse du beurre et $V$ son volume.
   $$\rho = \frac{m}{V}$$
   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 $cm^2$.

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.

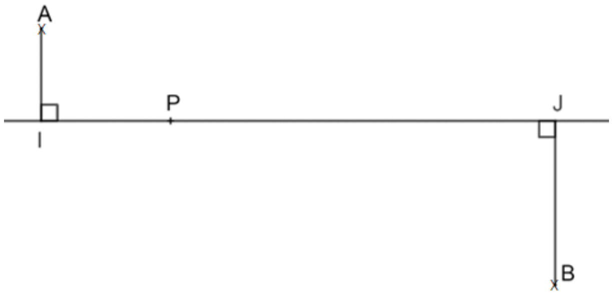
2) Déterminer la probabilité qu'il « morde » au premier saut et qu'il réussisse le second saut.

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.

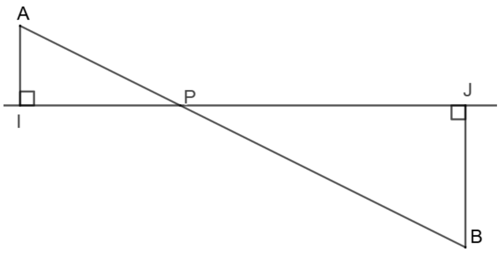



**Figure 1**

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.

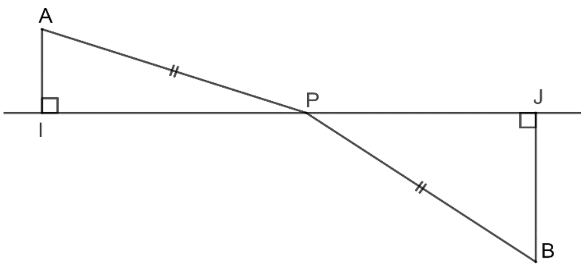



**Figure 2**

   a) Déterminer $AP^2$ et $PB^2$ en fonction de $x$.

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

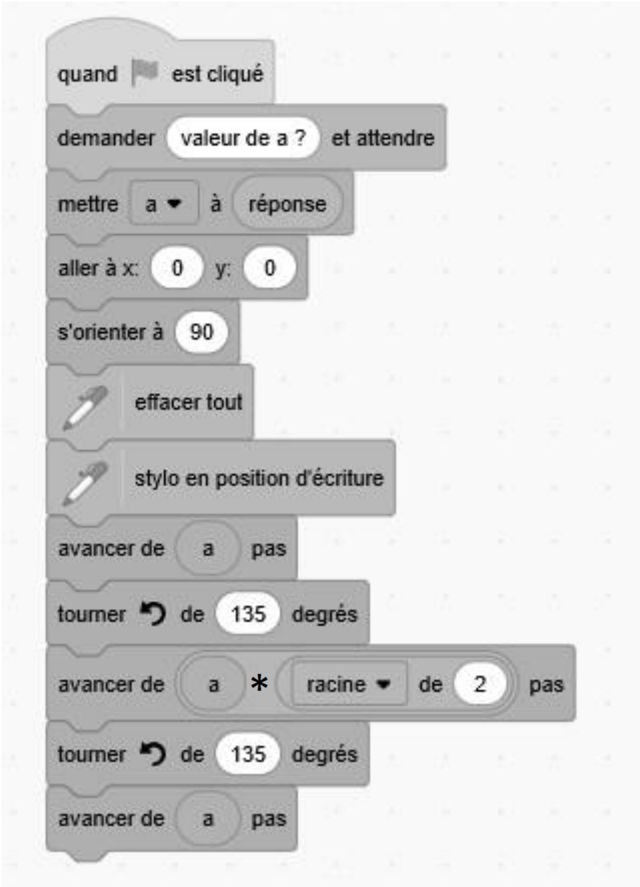
3) Le pont est construit selon la seconde possibilité.

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

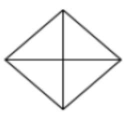


**Figure 1**

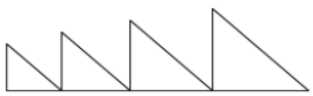


**Figure 2**

**Figure 3**

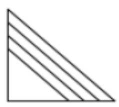
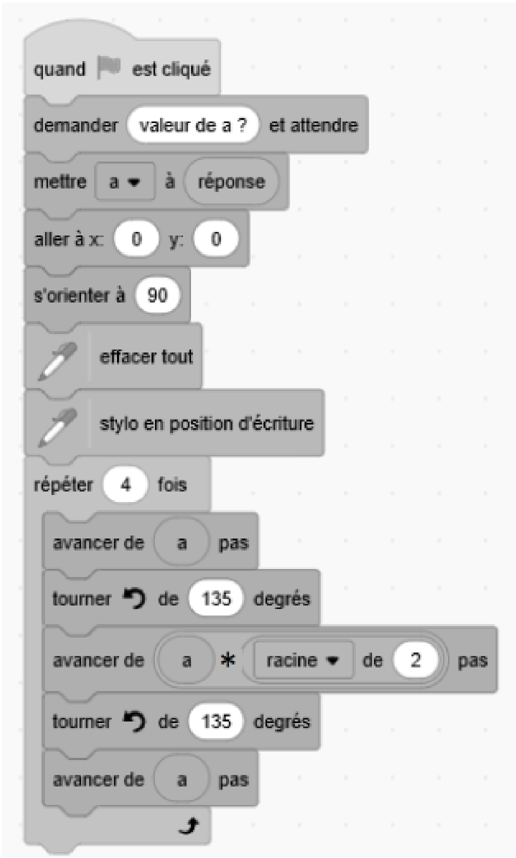


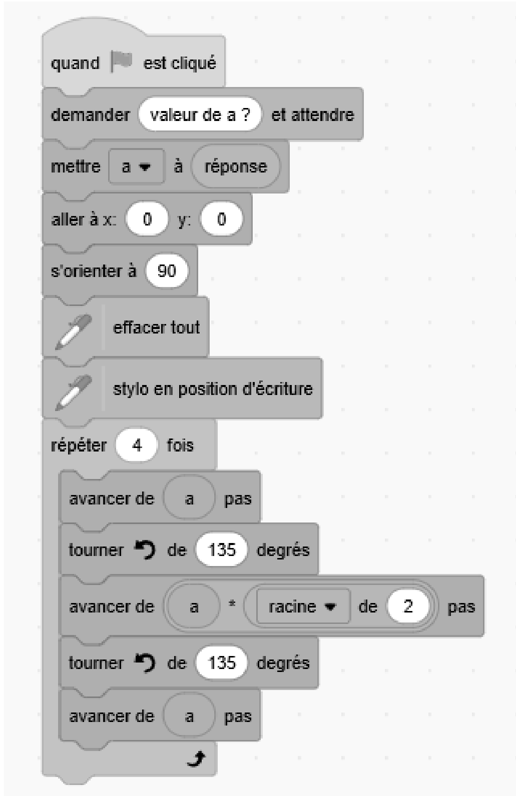
**Figure 4**

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

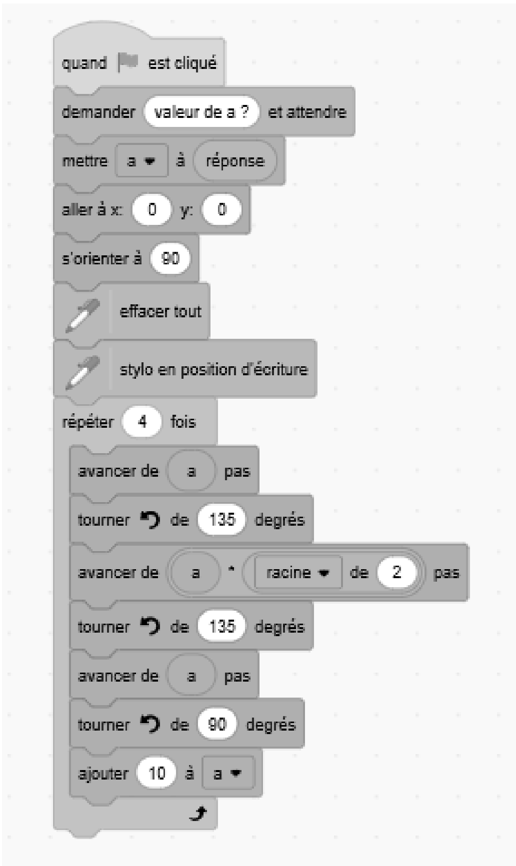
**Programme A**




**Programme B**




**Programme C**



# SUJET DU GROUPEMENT 3

Le sujet est composé de cinq exercices indépendants.

## 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

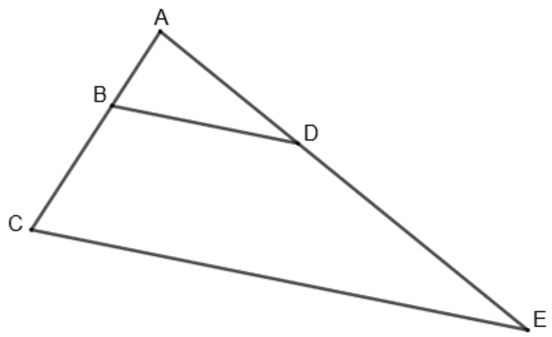
**Affirmation 1 :**
La médiane de cette série est égale à 11.

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.

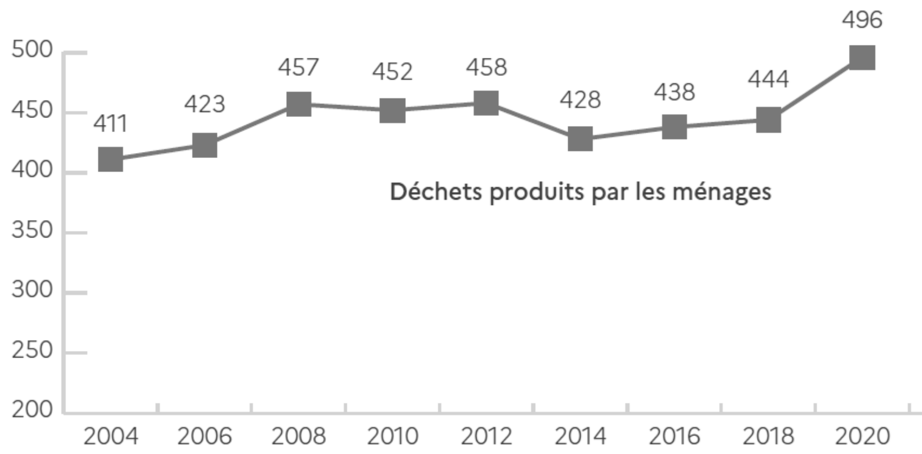
| | |
|---|---|
| **Indice A** | Je suis un entier supérieur à 1 000 et inférieur à 4 000. |
| **Indice B** | Je suis un multiple de 3. |
| **Indice C** | Mon chiffre des centaines est le double de celui des unités. |
| **Indice D** | Mon nombre de centaines est un multiple de 9. |
| **Indice E** | Je 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.

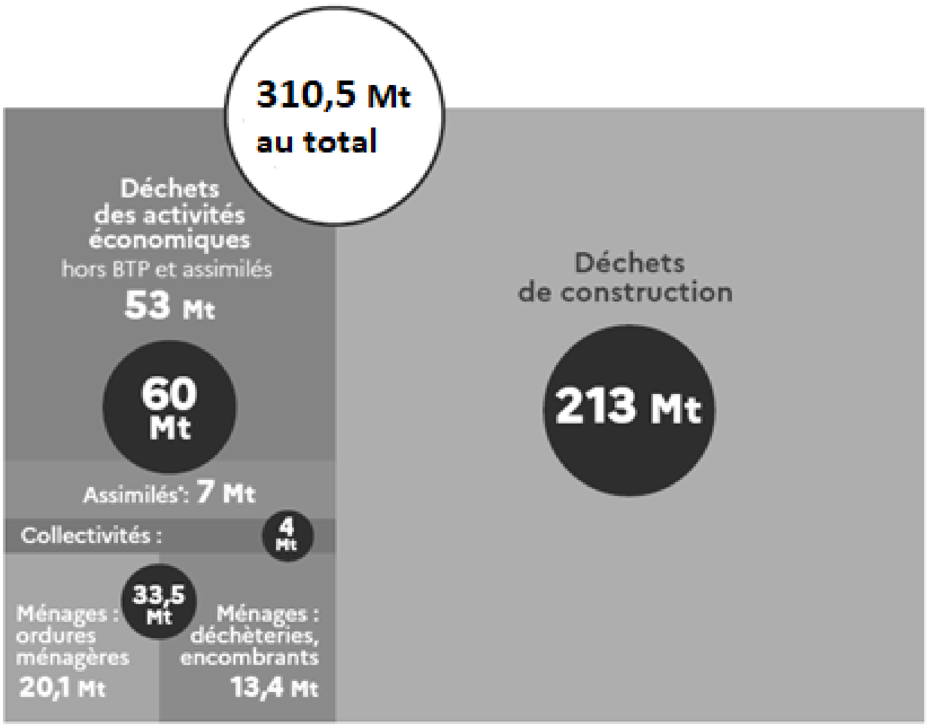
1) Le graphique ci-dessous illustre l'évolution, entre 2004 et 2020, de la quantité de déchets ménagers collectés en France par le service public de gestion des déchets. Les données sont exprimées en kilogrammes par habitant.




**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

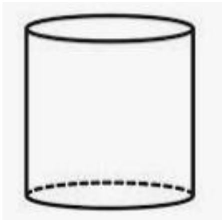
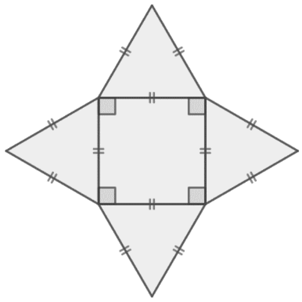
Pour obtenir une fraction, l'élève procède désormais de la façon suivante :
- il lance le dé à dix faces pour obtenir le numérateur de la fraction ;
- il lance le dé à six faces pour obtenir le dénominateur de la fraction.

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** |
|---|---|---|
| Cuilleron de la louche  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 ?

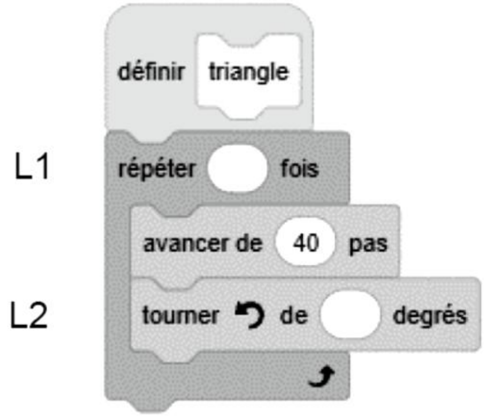
3)
   a) Calculer la longueur de la diagonale de la face carrée du moule de type B. On arrondira le résultat au millimètre.

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

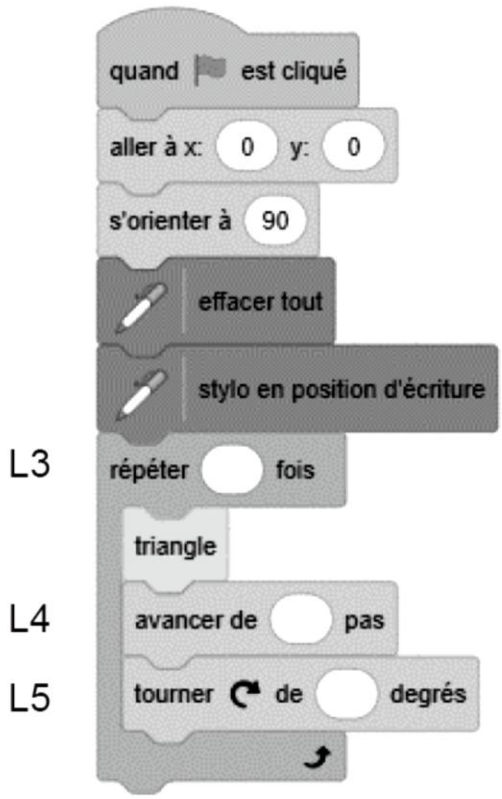
   c) Un moule de type B peut-il recevoir une louche pleine de cire ? Justifier la réponse.

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.




b) Indiquer comment compléter les lignes L3, L4 et L5 du script de la page suivante 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.

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 ?

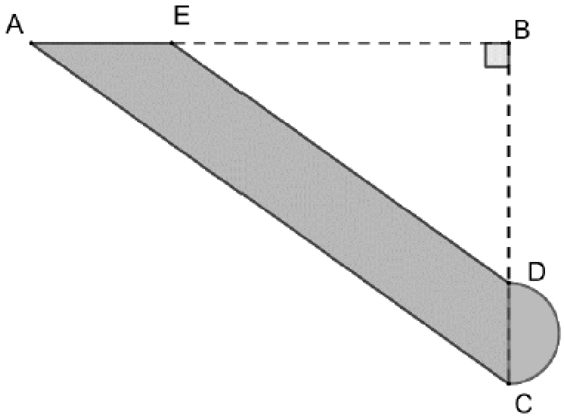
# SUJET DU GROUPEMENT 4 – avril 2025

Ce sujet est composé de cinq exercices indépendants.

## 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.

   a) En déduire l'aire du quadrilatère AEDC en m².

   b) 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.

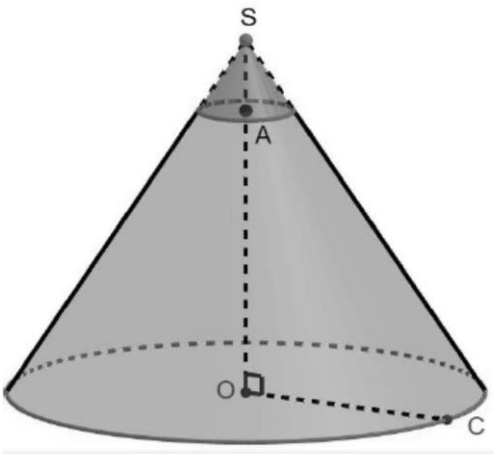
2) On a recueilli, dans une feuille de calcul, le temps en minutes mis par les équipes pour atteindre chacune des quatre balises à partir du point de départ B. Les valeurs des cellules C5 et F5 ont été effacées.

| | 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 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 [OS] tel que 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 $= \dfrac{1}{3} \times aire\ de\ la\ base \times h$
   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.

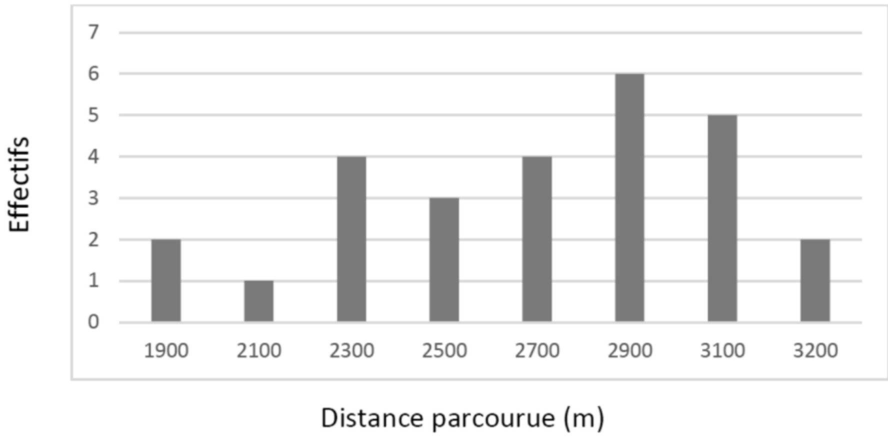
| Distance parcourue (m) | 1 900 | 2 100 | 2 300 | 2 500 | 2 700 | 2 900 | 3 100 | 3 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Effectif benjamins | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Effectif benjamines | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 |

   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 $VO_2$ max. Elle est exprimée en millilitres par minute et par kilogramme (mL/min/kg) et vérifie la formule suivante :

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

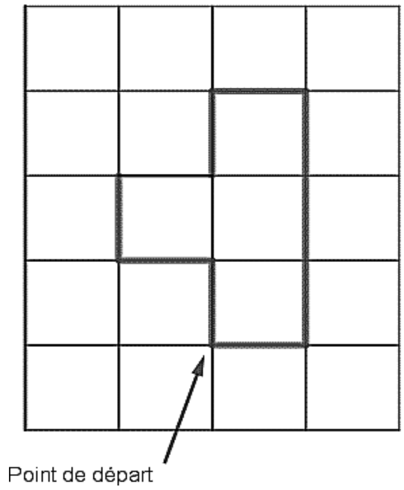
où $D$ est la distance parcourue (en km) lors du test.

   a) Quelle est la $VO_2$ max d'un enfant ayant parcouru 2 800 m ?

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

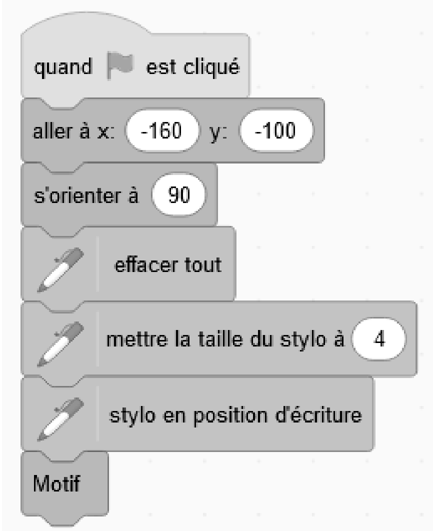
## EXERCICE 3

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.



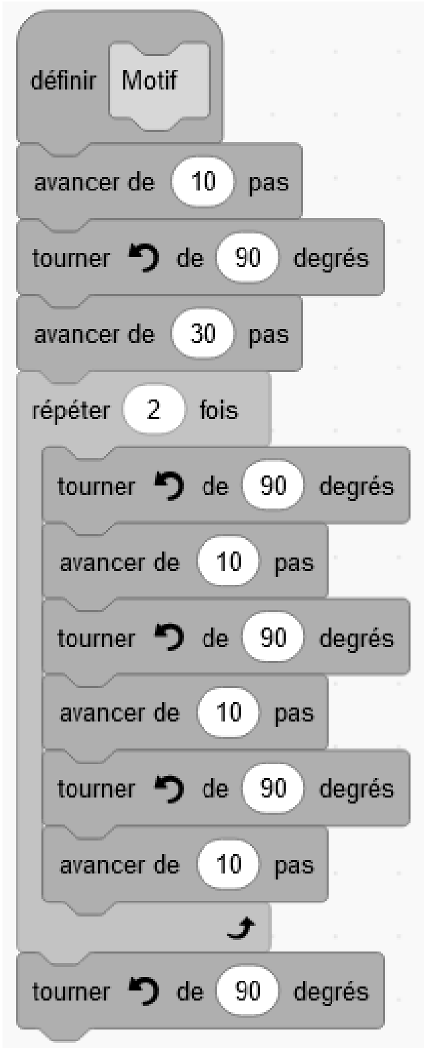
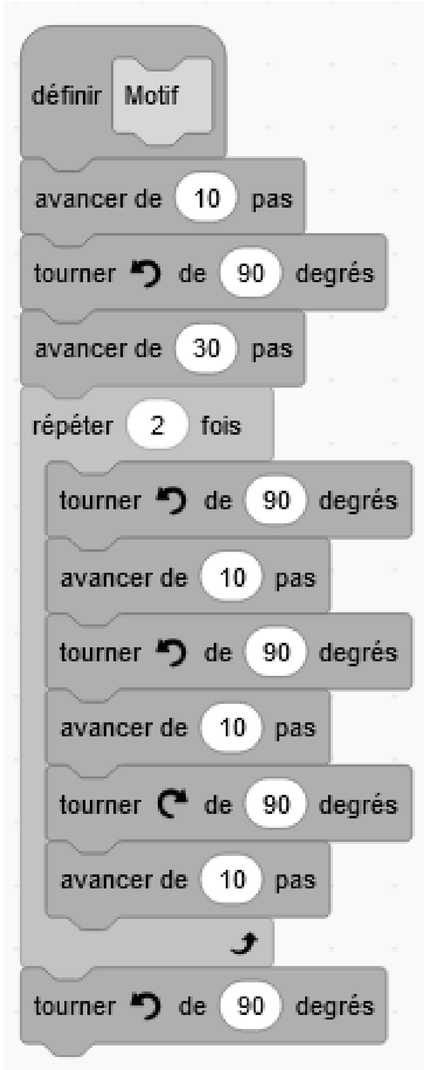

Le quadrillage est constitué de carrés de 10 pixels de côté.

Elle a donné aux trois élèves un script commun à intégrer dans leur programme.

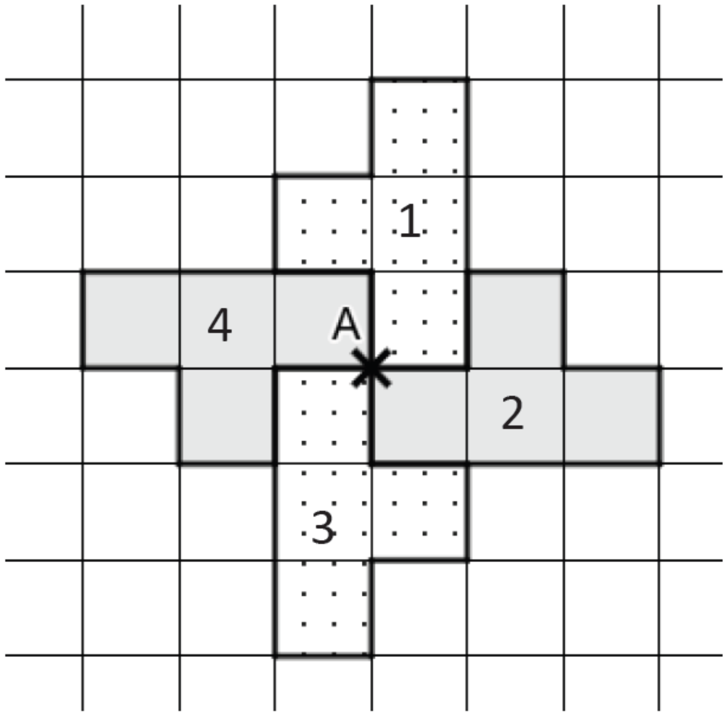



On rappelle que pour le logiciel Scratch, « s'orienter à 90 » signifie « s'orienter vers la droite ».

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

| **Script d'Apolline** | **Script de Kylian** | **Script de Sakhina** |
|---|---|---|
|  |  |  |

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.

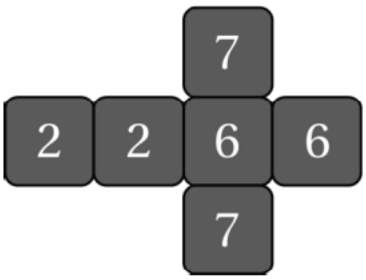



Quelle est la nature de la transformation du plan qui permet de passer à la fois du motif 1 au motif 2, du motif 2 au motif 3 et du motif 3 au motif 4 ? Préciser les éléments caractéristiques de cette transformation.

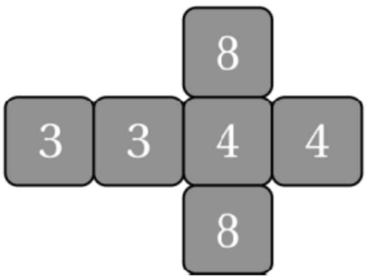
## EXERCICE 4

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.

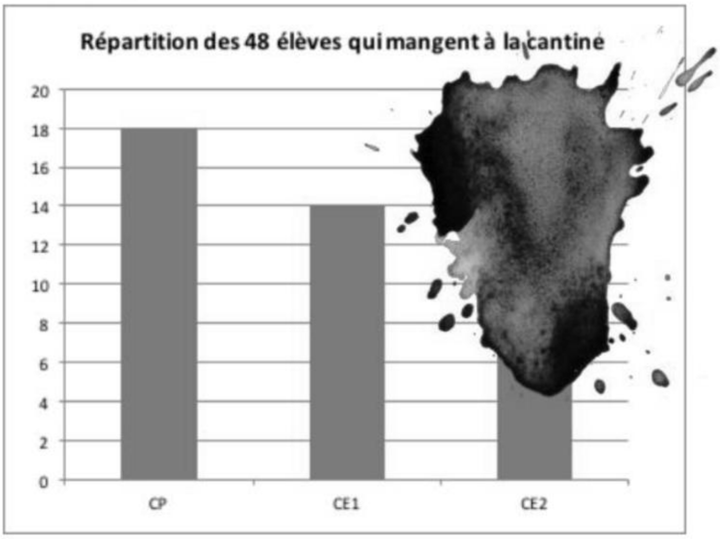
# PARTIE MATHÉMATIQUE DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DU CONCOURS INTERNE EXCEPTIONNEL (ÉNONCÉ)

# CONCOURS INTERNE EXCEPTIONNEL
# SUJET D'AVRIL 2025

## EXERCICE 1 :

Le problème ci-dessous, proposé sur le site Eduscol, permet d'évaluer les niveaux de maîtrise du socle commun en mathématiques par des élèves de cycle 2.

La directrice a renversé son café sur son graphique. Retrouve le nombre d'élèves de CE2 qui mangent à la cantine.




*Utilise ce cadre pour faire tes recherches*

**Réponse** : ......... élèves de CE2 mangent à la cantine.

Par ailleurs sont données ci-dessous, les productions de deux élèves A et B.

| | |
|---|---|
| **Elève A** | *Utilise ce cadre pour faire tes recherches*<br>10 + 10 + 12 = 32<br>32 + 16 = 48<br>**Réponse :** 16 élèves de CE2 mangent à la cantine. |
| **Elève B** | *Utilise ce cadre pour faire tes recherches*<br>18 + 14 + 6 = 38<br>18 + 20 = 38<br>**Réponse :** 38 élèves de CE2 mangent à la cantine. |

1) Expliciter les différentes étapes de la procédure suivie par l'élève A.
2) Concernant la production de l'élève B :
   a) Identifier une erreur qu'il a pu commettre. Détailler la réponse.
   b) Identifier deux réussites de l'élève B.
3) Citer deux autres procédures qui peuvent être envisagées pour résoudre ce problème.

## EXERCICE 2 :

Une enseignante propose en cycle 3 le calcul $13{,}25 \times 10$.

Voici les réponses proposées par quatre élèves :

a) 1,325 b) 130,25 c) 13,250 d) 132,5

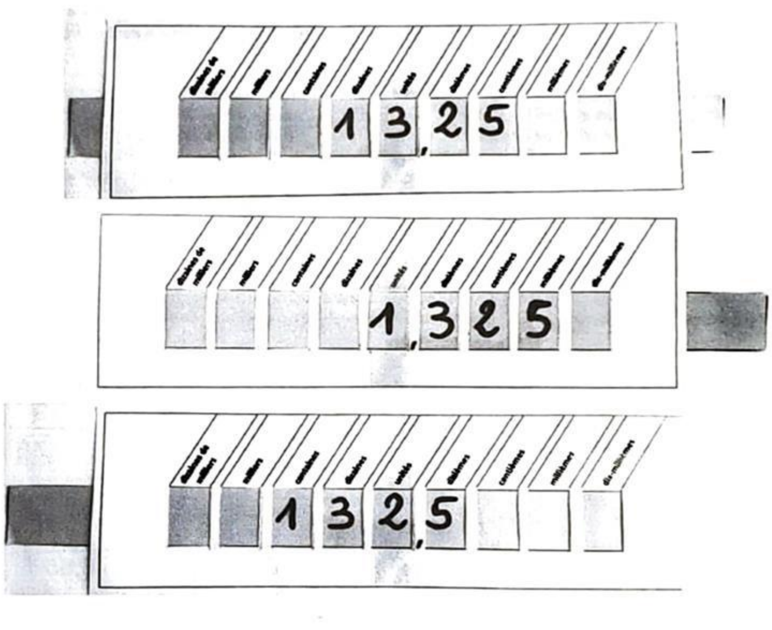
1) Analyser les réponses erronées proposées par les élèves en explicitant les erreurs qui ont pu les conduire à proposer ces réponses.
2) L'enseignante demande aux élèves de rédiger une trace écrite de la multiplication d'un nombre décimal par 10.
   Elle recueille ces deux propositions :

   **Élève 1 :** *Pour multiplier par 10, on ajoute un 0 à droite du nombre*.

   **Élève 2 :** *Pour multiplier par 10, on déplace la virgule d'un rang vers la droite*.

   a) Expliquer pourquoi ces deux propositions ne peuvent pas être retenues par l'enseignante pour être notées dans le cahier des élèves.
   b) Proposer une institutionnalisation que l'enseignante pourrait faire noter dans les cahiers des élèves pour la multiplication d'un nombre décimal par 10.
3) En s'appuyant sur l'extrait de la ressource d'accompagnement du programme de mathématiques (cycle 3 Eduscol, fractions et nombres décimaux au cycle 3, annexe 4), l'enseignante propose l'utilisation d'un glisse-nombre dont une utilisation est décrite ci-après.
   Un glisse-nombre est composé d'une languette sur laquelle on écrit les chiffres d'un nombre donné, que l'on peut ensuite faire glisser de façon à faire changer les chiffres de colonne.

   *Exemple d'utilisation pour illustrer la multiplication et la division de 13,25 par 10.*




En quoi cet outil peut-il aider les élèves ayant donné les réponses a), b) et c) au calcul donné ?

## EXERCICE 3 :

Un enseignant d'une classe de CM2 propose l'exercice suivant à ses élèves :

> *L'aire d'un rectangle est de 16 cm².*
> *Trouve une longueur et une largeur possibles pour ce rectangle.*
> *Quel est alors son périmètre ?*
> *Cherche le plus de solutions possibles.*

1) Proposer quatre couples de réponses attendus d'un élève de CM2. Donner ces quatre couples sous la forme : longueur et largeur du rectangle, avec une longueur supérieure ou égale à la largeur. Préciser dans chaque cas le périmètre obtenu.

2) Citer deux difficultés qu'un élève peut rencontrer pour déterminer des couples de solutions.

3) Un élève propose comme couple de solutions 4 cm en longueur et 4 cm en largeur.
Un de ses camarades lui dit : « Ta solution est fausse, car la figure est un carré ».
Que peut faire l'enseignant pour aider ces élèves à déterminer lequel a raison ?

4) Un autre élève propose comme couple de solutions 5,33 cm et 3 cm après avoir effectué la division ci-dessous.

| | |
|---|---|
| 16 | 3 |
| 10 | 5,33 |
| 10 | |
| 1 | |

a) Que révèle cette production sur les acquis de l'élève ?

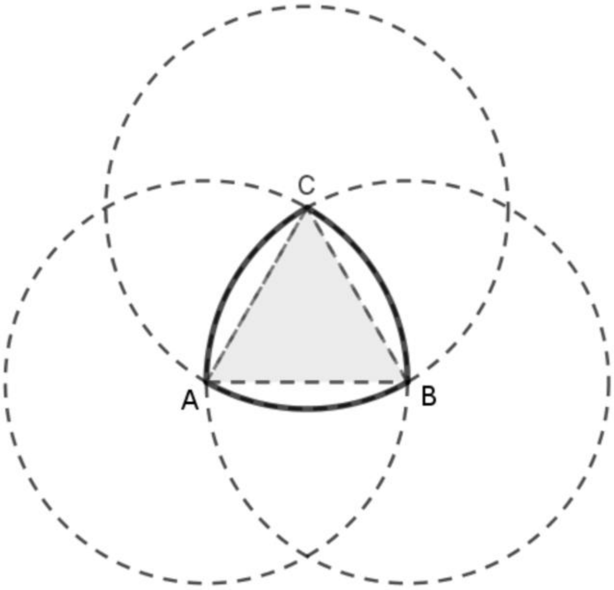
b) Comment amener l'élève à comprendre son erreur ?

## EXERCICE 4 :

Dans la continuité d'une séance d'histoire, un enseignant souhaite faire dessiner à des élèves de cycle 3 des triangles de Reuleaux présent dans certaines rosaces de l'art gothique.

*Fenêtre en forme de triangle de Reuleaux, Cathédrale Saint-Sauveur de Bruges.*

On considère le triangle équilatéral ABC de côté 5 cm.
La figure ci-dessous, qui n'est pas en vraie grandeur, représente un *triangle de Reuleaux* en trait plein.
Les cercles ont pour centres les sommets du triangle ABC et pour rayon les côtés de ce triangle.




1) Rédiger un programme de construction de ce *triangle de Reuleaux*.

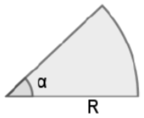
2) L'enseignant souhaite déterminer l'aire de ce *triangle de Reuleaux*.

   a) Déterminer l'aire d'un triangle équilatéral de côté 5 cm.

   b) Déterminer l'aire d'un secteur angulaire de centre A et d'extrémité B et C.

   c) En déduire que l'aire de ce *triangle de Reuleaux* est égale à environ 17,62 cm$^2$.

*On rappelle que l'aire d'un secteur angulaire est proportionnelle à son angle.*
*Ainsi l'aire du secteur angulaire d'angle $\alpha$ exprimé en degré et de rayon R est égale à*




$$Aire_{secteur} = \frac{\alpha\pi R^2}{360}$$

# PARTIE MATHÉMATIQUE DU SUJET "ZÉRO" DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DU CONCOURS NIVEAU LICENCE (ÉNONCÉS)

# CONCOURS NIVEAU LICENCE
# SUJET "ZÉRO" – Partie "mathématiques"

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

Il sera tenu compte de la clarté des raisonnements et de la qualité de la rédaction dans l'appréciation des copies.

## EXERCICE 1

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 | $\frac{8}{4}$ | $\frac{3}{4}$ | 0,7 | 1 | $\frac{4}{3}$ | 1,33 | $1+\frac{3}{100}$ |

1) Ranger les nombres ci-dessus dans l'ordre croissant.
2) On choisit au hasard un de ces nombres. Chaque nombre a la même probabilité d'être choisi.
   a) Quelle est la probabilité que le nombre choisi soit un nombre entier ?
   b) Quelle est la probabilité que le nombre choisi soit un nombre décimal ?

## EXERCICE 2

***Toutes les réponses de cet exercice devront être justifiées.***

Un musée propose trois formules de visites guidées pour des classes durant l'année scolaire.

Formule A :

45 € par visite de classe.

Formule B :

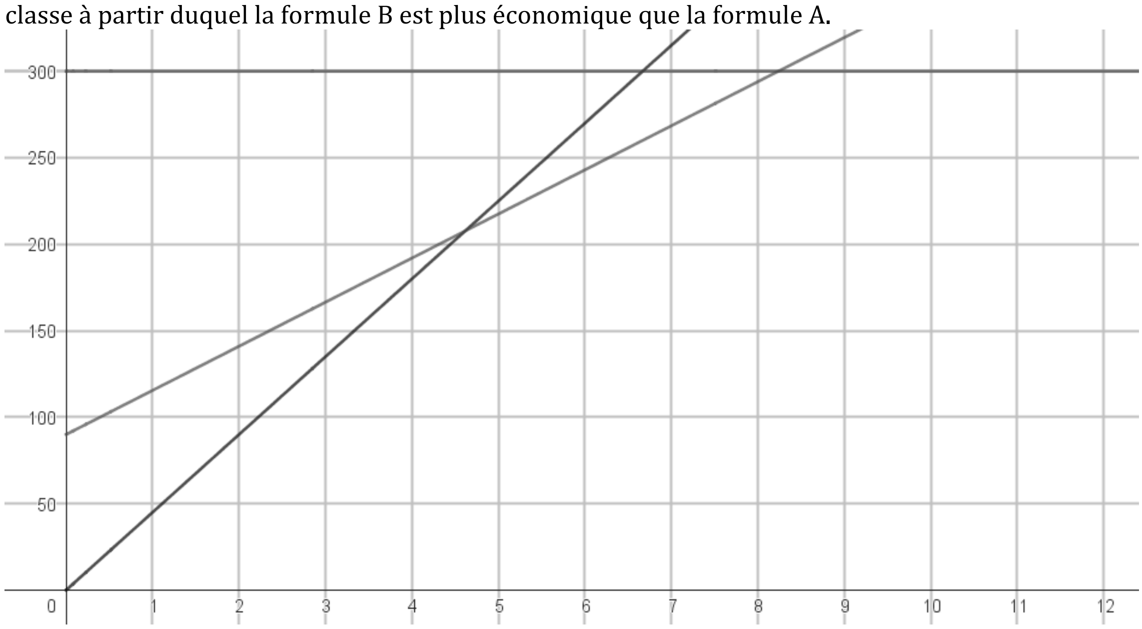
Abonnement annuel de 90 € par école auquel s'ajoute un montant de 25 € 50 par visite de classe de l'école.

Formule C :

Abonnement annuel d'un montant de 300 € qui permet autant de visites que le souhaite l'école.

1) Une école est composée de quatre classes.
   a) Si chaque classe effectue une visite, quelle formule est la plus avantageuse ?
   b) Si chaque classe effectue deux visites, quelle formule est la plus avantageuse ?
2) À partir de combien de visites de classe la formule C est-elle plus économique que la formule B ?

3) En vous aidant de la représentation ci-dessous, déterminer graphiquement le nombre de visites de classe à partir duquel la formule B est plus économique que la formule A.

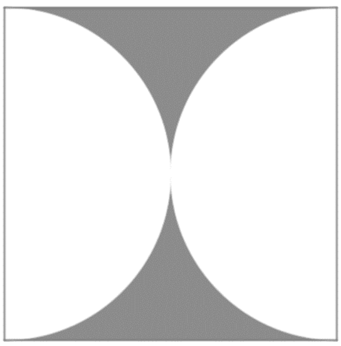



4) L'équipe pédagogique de l'école de quatre classes décide d'organiser deux visites par classe. Elle choisit la formule la plus avantageuse et bénéficie d'une subvention de 15 % du prix à payer de la mairie. Quel montant l'école doit-elle prévoir ?

## EXERCICE 3

***Toutes les réponses de cet exercice devront être justifiées***.

On considère la figure ci-dessous constituée d'un carré de côté 8 cm dans lequel sont inscrits deux demi-cercles de diamètre un côté du carré.



1) Déterminer l'aire du carré.
2) Déterminer la valeur exacte de l'aire grisée en $cm^2$.
3) On souhaite reproduire cette figure sur le sol d'une cour de récréation à l'échelle 125 : 1.
    a) Quelle sera le côté du nouveau carré ? Exprimer le résultat en mètre.
    b) Quelle sera la dimension de la diagonale de ce nouveau carré ? Donner le résultat en mètre arrondi au cm.
4) On souhaite peindre la zone grisée de deux couches de peinture. Sachant que le rendement de la peinture est de 7 $m^2$/L et se vend par pot de 750 mL, combien de pots de peinture faut-il prévoir ?

## EXERCICE 4

Dans le cadre de l'évaluation d'une école, la question suivante a été posée aux élèves.
*« Utilisez-vous les jeux de cour ? ».*

- 160 élèves ont répondu à cette enquête dont 55 % de filles.
- La moitié des filles a déclaré utiliser les jeux de cour.
- Les trois quarts des garçons ont déclaré utiliser les jeux de cour.

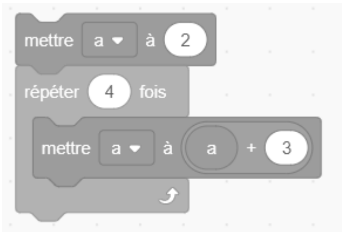
1) Compléter le tableau suivant :

| | Filles | Garçons | Total |
|---|---|---|---|
| Utilisent les jeux de cour | | | |
| N'utilisent pas les jeux de cour | | | |
| Total | | | 160 |

2) Calculer le pourcentage d'élèves qui utilisent les jeux de cour.
3) Parmi les élèves ayant déclaré utiliser les jeux de cour, quel est le pourcentage de filles ? Donner le résultat arrondi à l'unité

## EXERCICE 5

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Pour chaque question, une seule des quatre propositions de réponse est exacte. Indiquer sur la copie le numéro de la question et la lettre de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée. Pour chaque question, une réponse fausse, une réponse multiple ou l'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève de point.

| Question | Réponse A | Réponse B | Réponse C | Réponse D |
|---|---|---|---|---|
| **Question n°1**<br><br> | À l'issue de ces affectations :<br><br>4 est affecté à a<br>2 est affecté à b | À l'issue de ces affectations :<br><br>4 est affecté à a<br>6 est affecté à b | À l'issue de ces affectations :<br><br>2 est affecté à a<br>6 est affecté à b | À l'issue de ces affectations :<br><br>2 est affecté à a<br>2 est affecté à b |
| **Question n°2**<br><br> | À l'issue de ces affectations :<br><br>20 est affecté à a | À l'issue de ces affectations :<br><br>12 est affecté à a | À l'issue de ces affectations :<br><br>14 est affecté à a | À l'issue de ces affectations :<br><br>2 est affecté à a |
| **Question n°3**<br>Un pavé droit subit une réduction de rapport 0,4 donc : | Son volume est multiplié par $0{,}4^3$ | Son volume est multiplié par $0{,}4^2$ | Son volume est divisé par $0{,}4^3$ | Son volume est divisé par $0{,}4^2$ |
| **Question n°4**<br>Un réservoir d'eau a une forme de pavé droit de dimensions exprimées en mètre :<br>$1{,}5 \times 1{,}5 \times 2$<br>Son volume en litre est : | 450 L | 4 500 L | 4 500 000 L | 4,5 L |