MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

Liberté
Égalité
Fraternité

EST MAT 1

SESSION 2023

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.

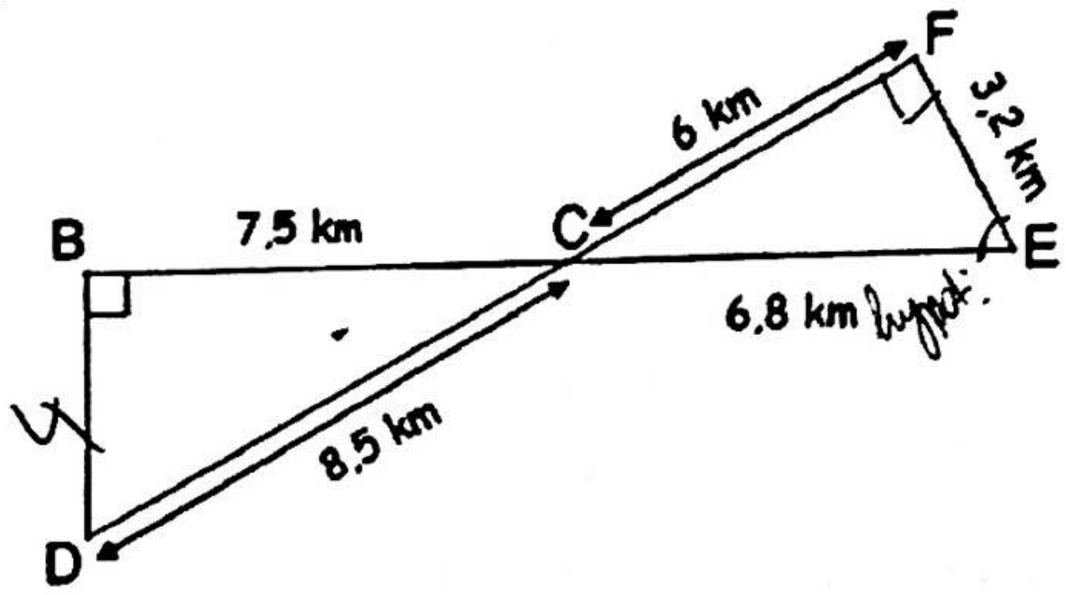
NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.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

Tournez la page S.V.P

Ce sujet est composé de six exercices indépendants.

EXERCICE 1

Un professeur des écoles, organise avec sa classe de CM1 une randonnée à vélo. Le parcours BCEFCDB est représenté ci-contre.



parcours 36 kms

1. Montrer que l'angle $\widehat{CFE}$ est droit.

2. Déterminer la longueur totale du parcours.

3. Sachant que la vitesse moyenne du groupe est de 14 km/h, la classe fera-t-elle le parcours en moins de 2 h 45 min ? Justifier la réponse.

EXERCICE 2

1. Quatre personnes A, B, C, D se partagent une somme d'argent. On appelle a, b, c et d les montants respectivement reçus par A, B, C et D. On sait par ailleurs que :

   - a représente $\frac{1}{4}$ de la somme totale ;
   - b représente $\frac{1}{3}$ de la somme totale ;
   - C et D se partagent ce qui reste en prenant chacun le même montant.

   a. Déterminer la proportion que représente c par rapport à la somme totale.

   b. D reçoit 55 €. Déterminer les valeurs de a, b et c.

2. Quatre personnes E, F, G, H se partagent une somme d'argent s. On appelle e, f, g et h les montants respectivement reçus par E, F, G et H. On sait par ailleurs que :

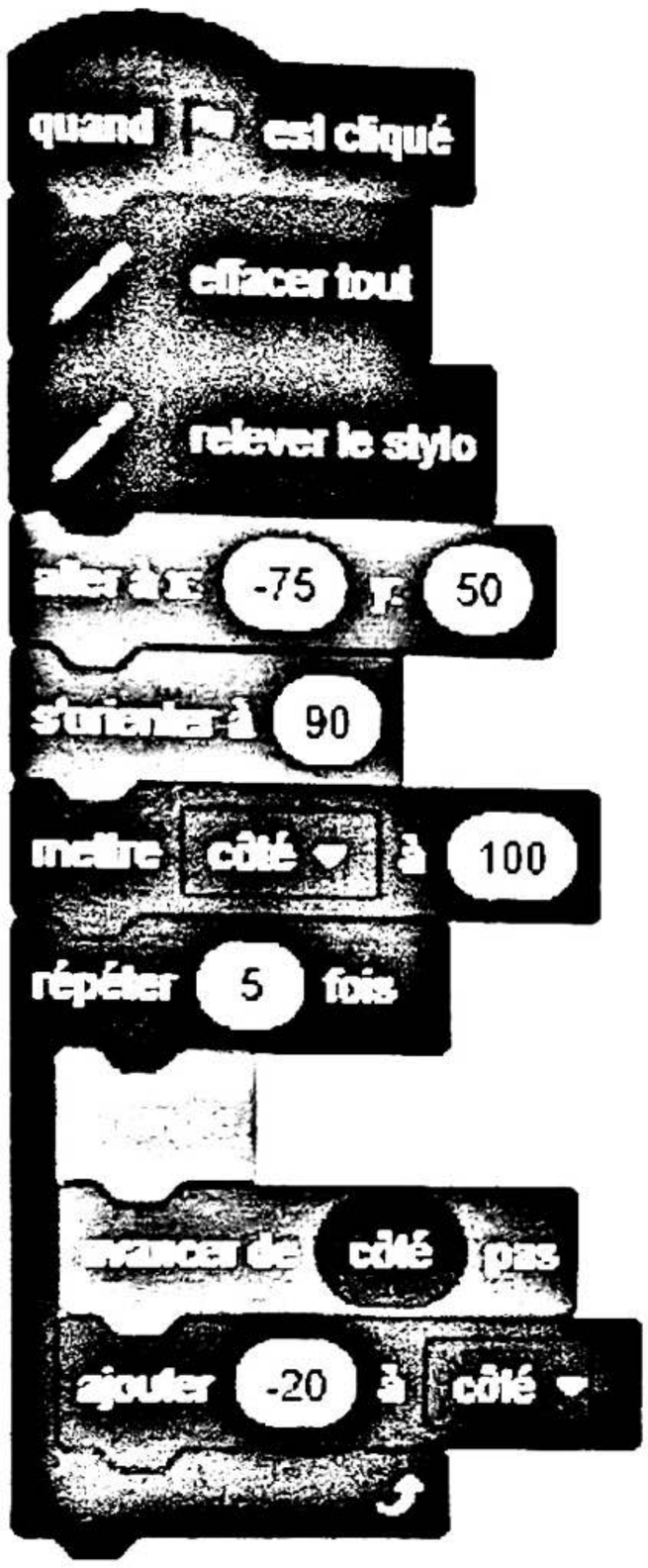
   - E perçoit le triple de F ;
   - $g + h$ représente $\frac{1}{3}$ de la somme totale ;
   - $g = h$.

   Exprimer la part de chacun en fonction de s.

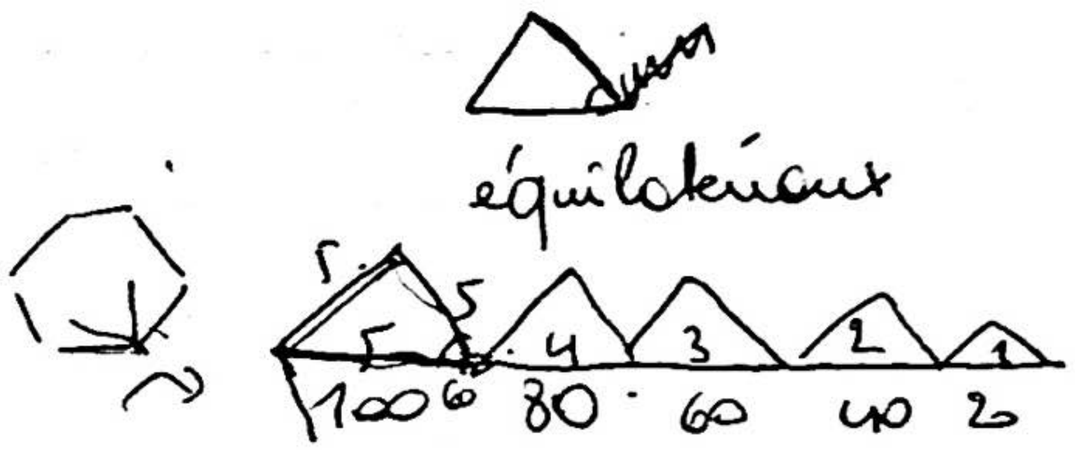
EXERCICE 3

On donne le programme ci-contre qui permet de tracer des triangles de tailles différentes.
Ce programme comporte une variable nommée « côté ». Les longueurs sont données en pixels.

Script



Bloc Triangle



On rappelle que l'instruction signifie que l'on se dirige vers la droite.

120 = 60.

1. Répondre aux questions suivantes sans justifier.
   L'utilisateur clique sur le drapeau.
   a. Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé ? $x = -75$ et $y = 50$
   b. Combien de triangles sont dessinés par le script ? 5.
   c. Quelle est la nature des triangles dessinés ? équilatéraux.
   d. Quelle est la longueur (en pas) d'un côté du deuxième triangle tracé ? 80.

2. Tracer le dessin obtenu par ce programme en prenant comme échelle 1 cm pour 20 pas.
   5 cm 100

3. Si au lieu de triangles on voulait obtenir des hexagones réguliers, que devrait-on changer dans les instructions du bloc triangle ?
   60°.
   100 pas = 5 cm.

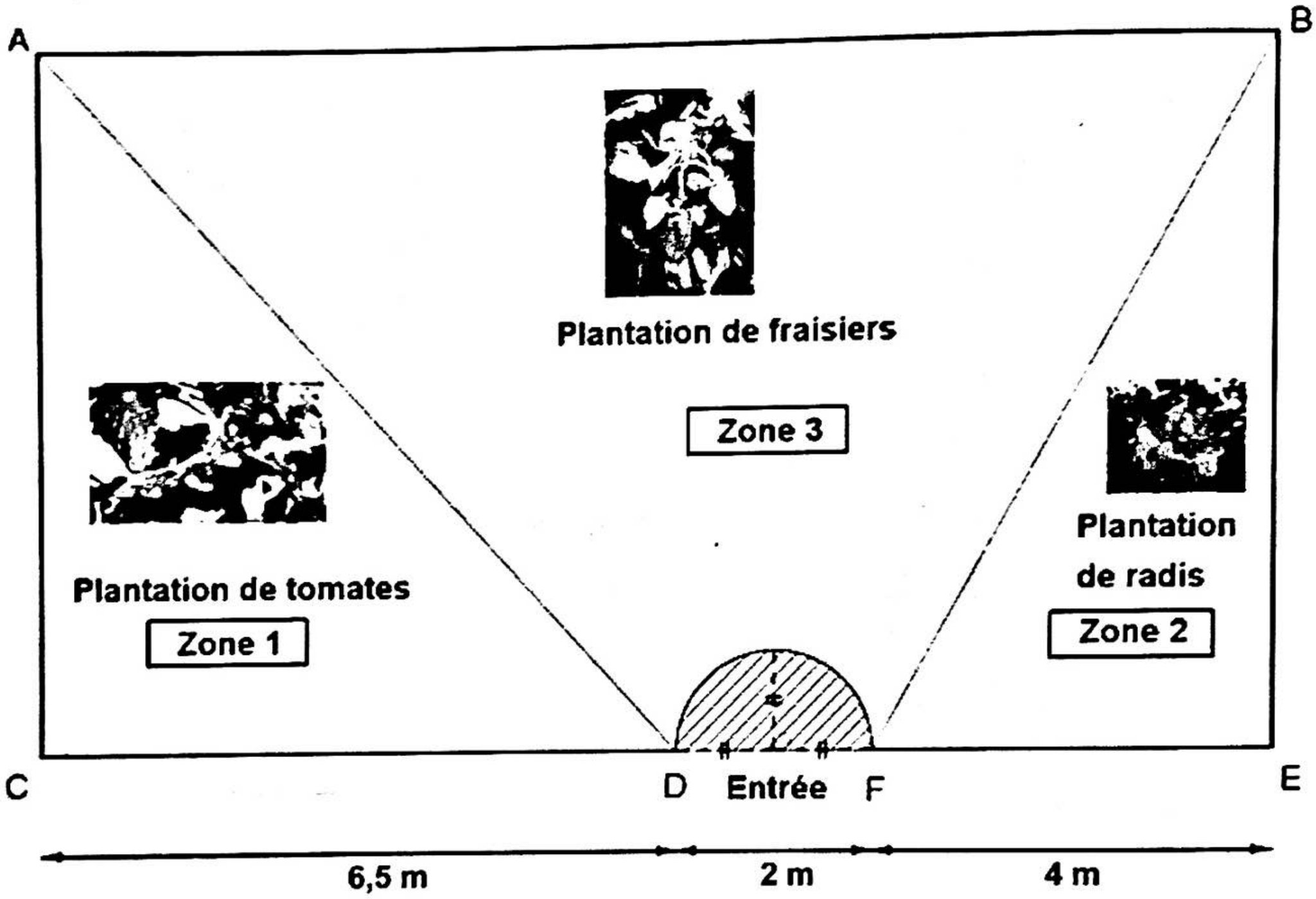
Tournez la page S.V.P.

EXERCICE 4

Partie A

Dans une école, un jardin pédagogique est constitué d'un terrain rectangulaire ABEC dont l'aire est égale à 100 m².

Des enseignants de l'école décident de planter avec les élèves différentes cultures sur ce terrain : des fraisiers, des pieds de tomates et des radis.
La répartition dans le terrain est la suivante :



L'entrée est un demi-disque délimité par le demi-cercle de diamètre [DF] (zone hachurée sur la figure ci-dessus). Elle doit rester libre de toute plantation.

1. Justifier que la largeur du terrain correspondant au segment [CA] est égale à 8 m.

2. Tracer un plan du terrain avec les différentes zones à l'échelle 1 : 80.

3. Le directeur de l'école veut installer une bordure sur les trois côtés autour de la zone 1 où on plante des tomates.

   a. Montrer que AD = $\sqrt{106{,}25}$ m.
   b. Déterminer la longueur de la bordure qu'il doit acheter. On donnera le résultat en mètre, arrondi à l'unité.
   c. Les bordures sont vendues par rouleaux de 4 mètres. Déterminer le nombre de rouleaux nécessaire pour entourer la zone 1.

4. On veut déterminer l'aire de chacune des zones.

   a. Calculer l'aire de la zone 1, en mètre carré.
   b. Calculer l'aire de la zone 2, où on plante des radis, en mètre carré.
   c. En déduire l'aire de la zone 3, où on plante des fraisiers (sans la zone « Entrée » hachurée sur la figure), en mètre carré. Donner la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième.

5. On s'intéresse à la culture des fraisiers.
Sachant qu'on peut planter 6 pieds de fraisiers par m² et qu'un pied de fraisier produit en moyenne 650 grammes de fraises par année, quelle masse de fraises les élèves peuvent-ils espérer récolter ? On donnera le résultat en kilogramme, arrondi à l'unité.

Partie B

Fin juin, l'école décide de récolter des fraises pour faire de la confiture. Les élèves récoltent ainsi 25 kg de fraises.

1. La recette de confiture de fraise dit que la quantité de sucre nécessaire doit correspondre à 55 % de la masse totale avant cuisson. Quelle masse de sucre, arrondi au kilogramme, le directeur doit-il acheter pour respecter cette recette ?

2. Sachant que 3 kg de fraises permettent de réaliser 4,8 L de confiture, combien de litres de confiture peut-on réaliser ?

3. Il décide de conditionner cette confiture dans des pots cylindriques dont la base est un disque de diamètre 8,4 cm et dont la hauteur mesure 11 cm.
Sachant que les pots ne peuvent être remplis qu'au 8/9 de leur capacité maximale, déterminer le nombre de pots de confiture qu'il devrait réaliser.

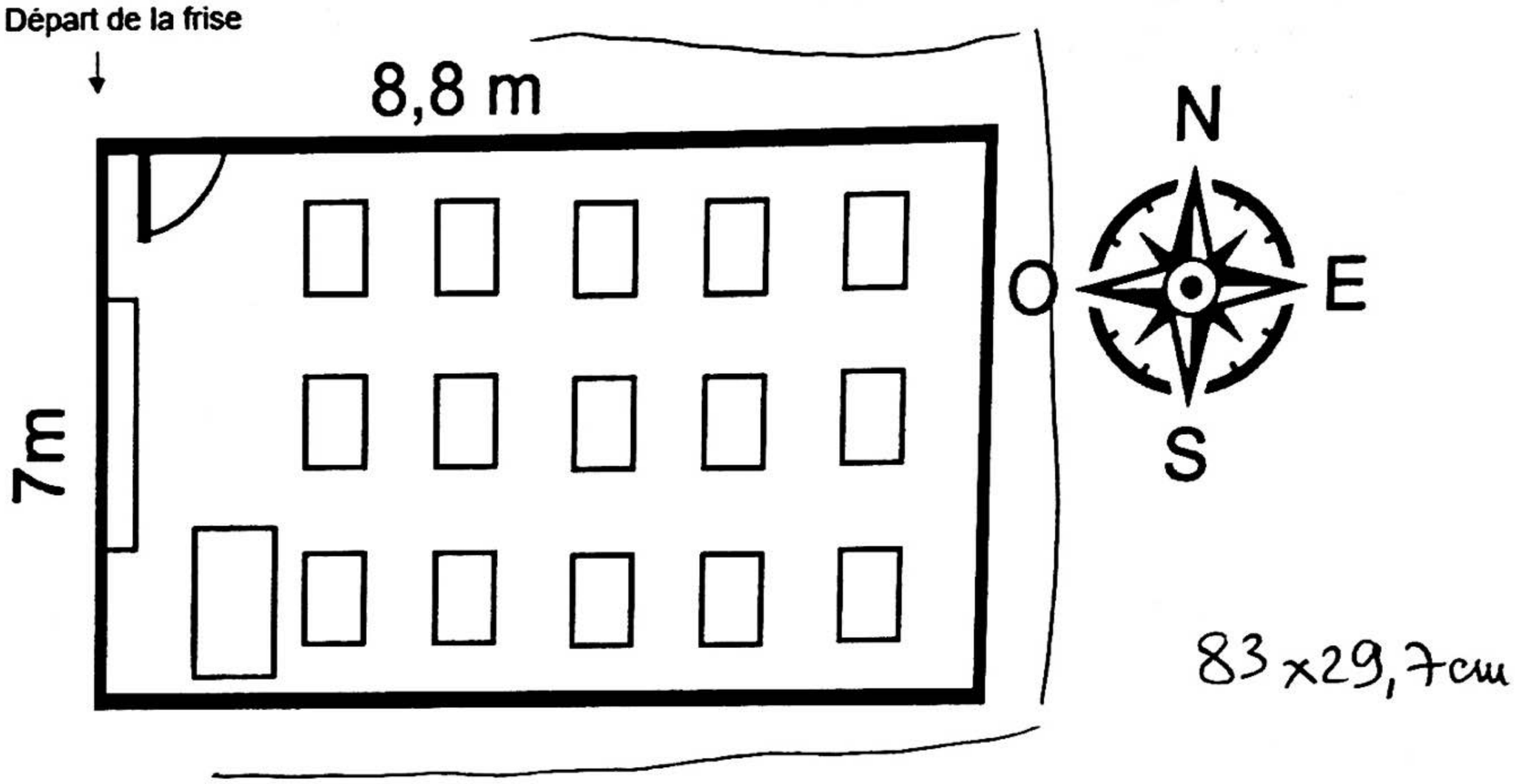
On rappelle la formule suivante :

Volume d'un prisme ou d'un cylindre : $V = B \times h$, *où B désigne l'aire de la base du prisme ou du cylindre et h sa hauteur.*

Tournez la page S.V.P.

EXERCICE 5

Un enseignant souhaite décorer sa salle de classe avec une frise chronologique allant de la chute de l'Empire romain (476) à nos jours. Cette frise devra couvrir trois murs de la salle de classe rectangulaire en commençant par le coin nord-ouest et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. La frise passe au-dessus de la porte et s'étend ainsi sur les murs nord, est et sud.



83 x 29,7 cm

1. Pour effectuer cette frise l'enseignant prévoit d'assembler bord à bord des feuilles de format A4 (21 x 29,7 cm) dans le sens de la longueur.
   Montrer qu'il faudra 83 feuilles pour réaliser la frise.

2. Par combien de centimètres est représentée une année sur cette frise chronologique ? Arrondir au millimètre près.

3. L'enseignant a répertorié dans une feuille de calcul automatisé des dates importantes qu'il aimerait faire figurer sur cette frise.

D2 : =(C2/29,7)+1

	A	B	C	D	E
1		Année	Nombre de cm du début de la frise		
2	Fin de l'antiquité / Début du Moyen-Âge	476	0	1	
3	Fin du Moyen-Âge / Début de l'époque moderne	1492			
4	Fin de l'époque moderne / Début de l'époque contemporaine	1789			
5					
6					

B2 x 1,6
B3

   a. Proposer une formule à valider dans la cellule C2, pouvant être étirée vers le bas afin de trouver tous les résultats de la colonne C.
   b. Sachant que la formule validée dans la cellule D2 est « =ENT(C2/29,7) + 1 », déterminer à quoi correspondent les nombres de la colonne D au sein de la salle de classe.
   On rappelle que « ENT(x) » renvoie la partie entière du nombre x.

4. Sur quel mur de la classe se trouvera l'événement « l'accostage de Christophe Colomb sur le continent américain », marquant la fin du Moyen-Âge, si on le positionne sur la frise ?

1492.

80e feuille.

EXERCICE 6

Dans une école élémentaire de 150 élèves, 80 sont des filles. Le directeur veut mettre en place un « orchestre à l'école ». Il réalise une enquête auprès des familles de l'école afin de connaître les élèves qui pratiquent déjà un instrument de musique.

À l'issue de l'enquête, il apparaît que 24 % des élèves sont musiciens.
Parmi ces élèves, 16 sont des garçons.

1. Reproduire et compléter le tableau suivant.

	Nombre d'élèves musiciens	Nombre d'élèves non-musiciens	Total
Nombre de filles			
Nombre de garçons			
Total			150

2. Dans cette question, on écrira les résultats sous forme de fractions irréductibles.
On interroge un élève au hasard.
   a. Quelle est la probabilité pour que ce soit un garçon ?
   b. Quelle est la probabilité que ce soit une fille musicienne ?
   c. Quelle est la probabilité que ce soit un élève non-musicien ?

3. L'élève interrogé est un garçon. Quelle est la probabilité qu'il soit musicien ?

4. 30 % des filles musiciennes jouent d'un instrument à vent. Quel pourcentage cela représente-t-il par rapport à l'effectif total de l'école ?

Tournez la page S.V.P.