

Épreuve de mathématiques CRPE 2024 groupe 4.

Lien vers le corrigé seul : [pdf](#).

Durée : 3 heures.

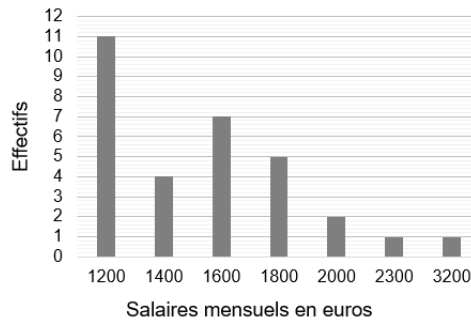
Le sujet est composé de cinq exercices indépendants.

Exercice 1.

Pour chacune des affirmations suivantes, dire 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. La répartition des salaires mensuels des employés d'une entreprise est présentée dans le diagramme en barres ci-dessous.



Affirmation 1 : le salaire médian dans cette entreprise est de 1 800 €.

2. Affirmation 2 : le quotient d'un nombre décimal par un nombre décimal non nul est un nombre décimal.
3. Paul mange les deux cinquièmes d'un paquet de 40 gâteaux. Il donne les trois huitièmes de ce qu'il reste à sa sœur.

Affirmation 3 : Paul a donné 15 gâteaux à sa sœur.

4. Soient a et b deux nombres entiers.

On effectue la division euclidienne du nombre a par 13.

Le reste obtenu est 9.

On effectue la division euclidienne du nombre b par 13.

Le reste obtenu est 4.

Affirmation 4 : le nombre $a + b$ est divisible par 13.

5. Affirmation 5 : l'image par une fonction linéaire de la somme de deux nombres est égale à la somme des images de ces deux nombres.

Exercice 2.

Dans cet exercice, tous les résultats seront donnés sous la forme d'une fraction irréductible.

Une élève joue avec deux dés cubiques (dés à 6 faces numérotées de 1 à 6) non truqués.

Elle lance deux dés. On appelle paire un tirage constitué de deux nombres identiques.

À chaque lancer de deux dés, elle marque des points :









- si elle obtient une paire de 1, elle gagne 1 000 points ;
- si elle obtient une autre paire, elle gagne 100 fois la valeur d'un dé, soit 200 points pour une paire de 2, 300 points pour une paire de 3, etc. ;
- si elle obtient un résultat autre qu'une paire (par exemple 2 sur un des dés et 5 sur l'autre), elle gagne 50 points.

Le jeu se termine lorsque l'on obtient au moins 1 000 points.

1. Quelle est la probabilité de terminer le jeu avec un seul lancer ?
2. L'élève a réalisé deux lancers et a obtenu exactement 650 points.
 - (a) Expliquer l'ensemble des résultats qu'elle a pu obtenir lors de ces deux lancers.
 - (b) Quelle est la probabilité de terminer le jeu avec un troisième lancer ?

Exercice 3.

On rappelle ci-dessous le fonctionnement du bloc « s'orienter à » dans le langage Scratch.

			
Ce bloc permet d'orienter le lutin vers la droite.	Ce bloc permet d'orienter le lutin vers la gauche.	Ce bloc permet d'orienter le lutin vers le haut.	Ce bloc permet d'orienter le lutin vers le bas.
			

On écrit sur Scratch les trois programmes donnés ci-dessous. Ils permettent de tracer des segments en pressant une des trois touches du clavier a, b ou c.

Quand la touche a est pressée

s'orienter à 90

stylo en position d'écriture

avancer de 20 pas

relever le stylo

Programme de la touche a.

Quand la touche b est pressée

s'orienter à -90

stylo en position d'écriture

avancer de 20 pas

relever le stylo

Programme de la touche b.

Quand la touche c est pressée

s'orienter à 0

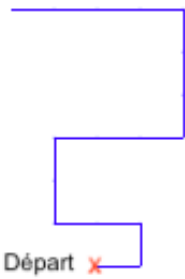
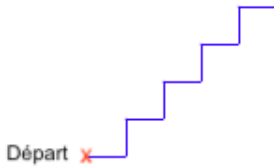
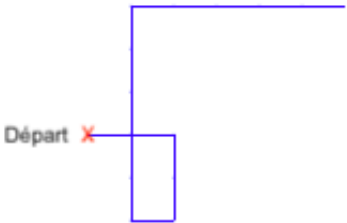
stylo en position d'écriture

avancer de 20 pas

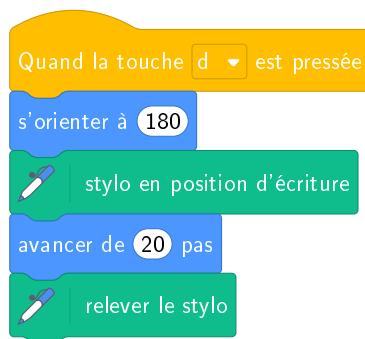
relever le stylo

Programme de la touche c.

1. Parmi les trois propositions ci-dessous, une seule ne pourra pas être réalisée par un enchaînement des touches a, b, c. Laquelle? Expliquer.

Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
		

- En prenant 1 cm pour 10 pas, tracer la figure obtenue après avoir réalisé l'enchaînement de touches suivant : c c c a a c c b b.
- On a ajouté un quatrième programme ci-dessous, appelé *Programme d*, associé à la touche d.



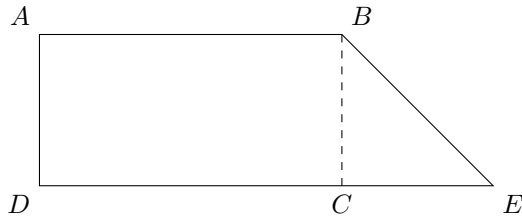
Donner un enchaînement de touches permettant d'obtenir un rectangle de longueur 80 pas et dont les diagonales mesurent 100 pas. Expliquer les étapes du raisonnement suivi.

Exercice 4.

Partie A.

Lors de la construction de sa maison, Claire décide de construire une dalle pour sa terrasse.

Cette dalle a la forme d'un prisme droit de hauteur 15 cm dont la vue de dessus est donnée par le schéma ci-dessous.



$ABCD$ est un rectangle de longueur $DC = 10$ m et de largeur $AD = 5$ m. Les points D , C et E sont alignés.

- Le volume de la dalle est égale à $9,825 \text{ m}^3$.
 - Justifier que l'aire du polygone $ABED$ est $65,5 \text{ m}^2$.
 - En déduire la longueur du segment $[CE]$.
- Claire se fait livrer 12 m^3 de béton. Elle coule la dalle de sa terrasse et décide d'utiliser le béton restant pour couler la dalle de sa cabane de jardin. Cette dalle a la forme d'un pavé droit de longueur 5 m et de largeur 3 m. Peut-elle obtenir une dalle dont la hauteur est 15 cm ?

Partie B.

L'entreprise TOUBETON vend le mètre cube de béton au prix de 130 € HT (Hors Taxe). Elle facture 58 € les frais de livraison par camion-toupie. Un camion-toupie a une contenance maximale de 7 m^3 .

Afin d'établir les factures, l'entreprise utilise la feuille de calcul d'un tableur ci-dessous.

	A	B	C	D	E
	Quantité en mètres cubes	Prix du mètre cube (HT) en euros	Prix du mètre cube (TTC) en euros	Livraison en euros	Prix total en euros
1					
2	1	130	156	58	214
3	2	130	156	58	370
4	3	130	156	58	526
5	4	130	156	58	682

1. Le taux de la TVA sur le béton est de 20 %. Déterminer une formule à saisir en C2 pour obtenir le prix TTC qui s'actualise automatiquement en cas de changement du prix HT.

On rappelle que le prix TTC s'obtient en ajoutant le montant de la TVA au prix HT.

2. Déterminer une formule saisie dans la cellule E2 puis recopiée vers le bas pour obtenir le tableau complété par le prix total.
3. Pour une livraison de 3 m^3 de béton, que représentent, en pourcentage, les frais de livraison par rapport au prix total ? Donner l'arrondi à l'unité.
4. On rappelle que la contenance maximale du camion-toupie transportant le béton est de 7 m^3 . Quel sera le prix total payé par Claire pour se faire livrer les 12 m^3 de béton ?

Partie C.

Dans cette partie, les pourcentages seront arrondis à l'unité si nécessaire.

1. Pour terminer ses travaux de maçonnerie, Claire achète un mélange composé de 120 kg de sable et de 180 kg de gravier. Quelle est la proportion de sable dans ce mélange ?
Exprimer le résultat en pourcentage.
2. La granulométrie souhaitée par Claire impose 55 % de sable dans le mélange. Quelle quantité de sable doit-elle ajouter ?
3. Pour obtenir un béton de qualité, il est conseillé d'ajouter 250 kg de ciment par tonne de mélange (sable et gravier).
Le ciment est vendu par sacs de 35 kg, au prix de 7,75 € le sac.
Quel sera le prix payé par Claire pour son ciment ?

Exercice 5.

Dans le cadre d'un travail en géométrie dans une classe de CM2, une enseignante présente le pavage ci-dessous que l'on trouve dans quelques rues de la ville du Caire.



1. Étude du pavage.

L'hexagone de la *figure 1* représente le motif de base du pavage. Il est construit à partir du pentagone $ABCDE$ noté M .

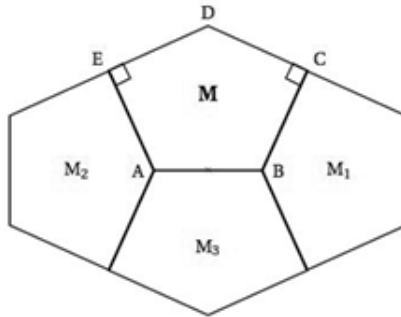


Figure 1

Les pentagones notés M , M_1 , M_2 et M_3 sont superposables.

- Par quelle transformation peut-on obtenir le motif M_3 à partir du motif élémentaire M ? En préciser les caractéristiques.
- Par quelle transformation peut-on obtenir le motif M_1 à partir du motif élémentaire M ? En préciser les caractéristiques.

2. Calcul des angles du pentagone.

Les cinq côtés du pentagone $ABCDE$ (*figure 2*) ont la même longueur. Les angles \widehat{ABC} et \widehat{AED} sont droits.

On donne $AB = 5$ cm.

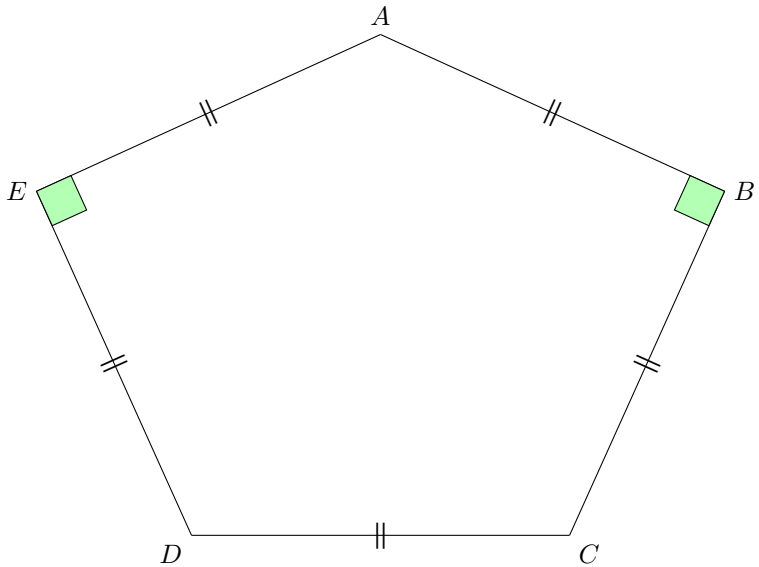


Figure 2.

- (a) Déterminer la mesure de l'angle \widehat{CAB} .
- (b) On admet que $\widehat{CAD} = 41^\circ$. Déterminer la mesure des cinq angles du pentagone $ABCDE$.
- (c) Quelle est la somme des angles du pentagone $ABCDE$?
- (d) Démontrer que la somme des angles d'un pentagone simple est égale à 540° .

On appelle pentagone simple un pentagone qui n'est pas un polygone croisé.