

3^e

Brevet blanc - Mathématiques Vendredi 29 mars 2019

Durée : 2 heures

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le sujet comporte six pages.

Les sept exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre.

Sauf précision du contraire, TOUTES les réponses doivent être justifiées.

Toute trace de recherche, même inaboutie, sera prise en compte dans l'évaluation.

Soin, présentation, orthographe, rédaction : 5 points

Note finale sur 100 points

Exercice 1 (13 points)

Avec un logiciel de géométrie dynamique, on a construit la figure A. En appliquant à la figure A des homothéties de centre O et de rapports différents, on a ensuite obtenu les autres figures.

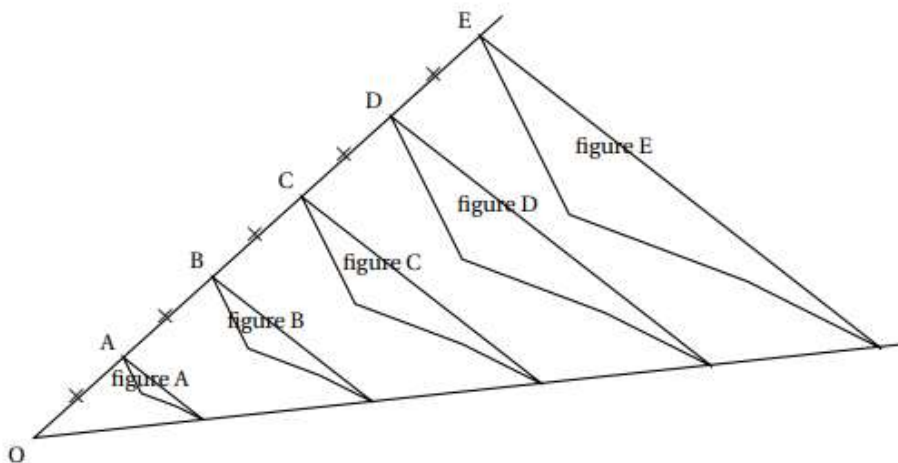
1. Quel est le rapport de l'homothétie de centre O qui permet d'obtenir la figure C à partir de la figure A ?

Aucune justification n'est attendue.

2. On applique l'homothétie de centre O et de rapport $\frac{3}{5}$ à la figure E.

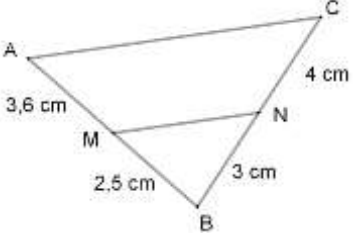
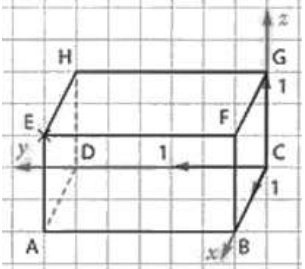
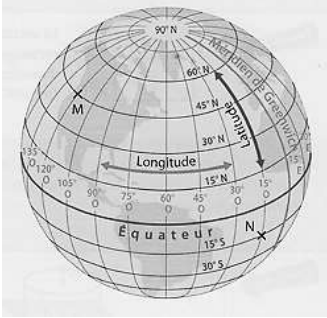
Quelle figure obtient-on ?

Aucune justification n'est attendue.



3. Quelle figure a une aire quatre fois plus grande que celle de la figure A ? Justifier.

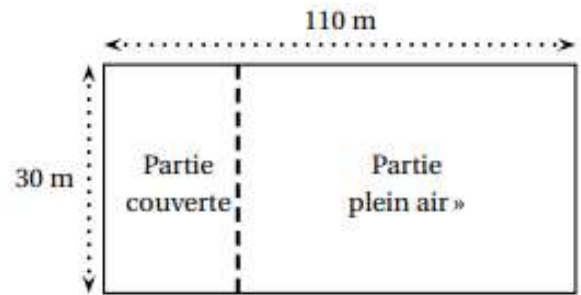
Exercice 2 (10 points) Cet exercice est un questionnaire à choix multiple : QCM. Pour chaque expression, une seule des trois réponses proposées est exacte. Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la lettre de la réponse choisie. On ne demande pas de justifier. Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

N°	Expressions	A	B	C												
1	L'écriture scientifique de $\frac{40 \times 10^5}{2 \times 10^{-8}}$ est :	2×10^{-2}	2×10^{14}	20×10^{13}												
2	Que peut-on dire des droites (MN) et (AC) ? 	Elles sont parallèles	Elles ne sont pas parallèles	On ne peut rien dire												
3	<table border="1" data-bbox="263 695 667 772"> <thead> <tr> <th>Âge des participants</th> <th>13 ans</th> <th>14 ans</th> <th>15 ans</th> <th>16 ans</th> <th>17 ans</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effectif</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> L'âge moyen des participants est :	Âge des participants	13 ans	14 ans	15 ans	16 ans	17 ans	Effectif	2	6	3	1	3	14	15	14,8
Âge des participants	13 ans	14 ans	15 ans	16 ans	17 ans											
Effectif	2	6	3	1	3											
4	Une urne contient 16 boules rouges et des boules noires. La probabilité de tirer une boule rouge est égale à un quart Le nombre de boules noires dans l'urne est :	64	32	48												
5	Le développement de l'expression $(2x - 3)(2x + 3)$ est :	$4x^2 - 9$	$2x^2 + 9$	$4x^2 + 9$												
6	La factorisation de l'expression $(x - 3)^2 + (5x + 6)(x - 3)$ est	$(x - 3)(6x + 3)$	$(x - 3)(5x + 6)$	$(x - 3)^2(5x + 6)$												
7	Une solution de l'équation $2x + 3 = 7x - 4$ est :	5	1,4	-0,7												
8	 ABCDEFGH est un parallélogramme rectangle. Les coordonnées du point E sont :	(2 ; 1 ; 2)	(1 ; 2 ; 2)	(2 ; 2 ; 1)												
9	 La latitude et la longitude du point M sont	45° nord 120° ouest	45° est 120° sud	45° nord 120° sud												
10	Le volume de la boule de centre O et de rayon r se calcule par la formule	$\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$	$\frac{1}{3} \times \pi \times r^3$	$\frac{1}{3} \times \pi \times r^2$												

Exercice 3 : Des œufs (18 points)

Francis veut se lancer dans la production d'œufs biologiques. Son terrain est un rectangle de 110 m de long et 30 m de large.

Il va séparer ce terrain en deux parties rectangulaires (voir schéma ci-contre qui n'est pas à l'échelle) :



- une partie couverte;
- une partie « plein air ».

Pour avoir la qualification « biologique », Francis a l'obligation de respecter les deux règles ci-dessous.

Partie couverte :	Partie « Plein air » :
utilisée pour toutes les poules quand il fait nuit	utilisée pour toutes les poules quand il fait jour
6 poules maximum par m ²	4 m ² minimum par poule

(Source : Institut Technologique de l'agriculture Biologique)

Il a prévu que la partie couverte ait une surface de 150 m².

1. Montrer que l'aire de la partie « plein air » est de 3 150 m².
2. Peut-il élever 800 poules dans son installation ?
3. Combien de poules au maximum pourrait-il élever dans son installation ?
4. Francis a utilisé un logiciel de calcul pour faire quelques simulations, dont voici le tableau

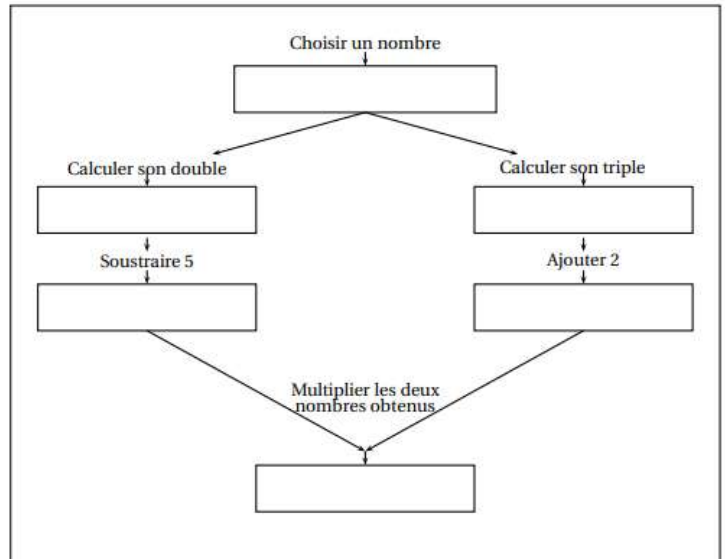
	A	B	C	D	E	F
1	partie couverte		partie plein air		Installation	
2	aire en m ²	nombre de poules maximum	aire en m ²	nombre de poules maximum	aire en m ²	nombre de poules maximum
3	50	300	3250	812,5	3300	300
4	100	600	3200	800	3300	600
5	110	660	3190	797,5	3300	660
6	120	720	3180	795	3300	720
7	130	780	3170	792,5	3300	780
8	140	840	3160	790	3300	790
9	150	900	3150	787,5	3300	787
10	160	960	3140	785	3300	785
11	170	1020	3130	782,5	3300	782
12	180	1080	3120	780	3300	780
13	190	1140	3110	777,5	3300	777
14	200	1200	3100	775	3300	775
15						

- a. Francis a saisi une formule en B3 puis l'a étirée jusqu'à la cellule B14, quelle est cette formule ?
- b. Francis a saisi une formule en D3 puis l'a étirée jusqu'à la cellule D14, quelle est cette formule ?
- c. D'après le tableau ci-contre, Francis aurait-il intérêt à modifier l'aire de sa partie couverte ? Justifier.
- d. Quelle devrait dans ce cas, aire de la partie couverte ? Quelles pourraient-êtré les dimensions de la partie couverte ?

Exercice 4 (14 points)

La figure ci-dessous donne un schéma d'un programme de calcul.

1. Si le nombre de départ est 1, montrer que le résultat obtenu est -15 .
2. Si on choisit un nombre quelconque x comme nombre de départ, parmi les expressions suivantes, quelle est celle qui donne le résultat obtenu par le programme de calcul ? Justifier.



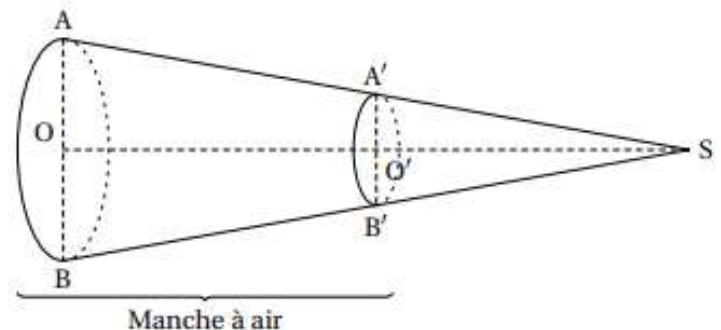
$$A = (x^2 - 5) \times (3x + 2) \quad | \quad B = (2x - 5) \times (3x + 2) \quad | \quad C = 2x - 5 \times 3x + 2$$

3. Lily prétend que l'expression

$D = (3x + 2)^2 - (x + 7)(3x + 2)$ donne les mêmes résultats que l'expression B pour toutes les valeurs de x . L'affirmation de Lily est-elle vraie ? Justifier.

Exercice 5 (18 points)

Sur l'altiport (aérodrome d'altitude) de la station de ski se trouve une manche à air qui permet de vérifier la direction et la puissance du vent. Cette manche à air à la forme d'un tronc de cône de révolution obtenu à partir d'un cône auquel on enlève la partie supérieure, après section par un plan parallèle à la base.



On donne : $AB = 60 \text{ cm}$, $A'B' = 30 \text{ cm}$, $BB' = 240 \text{ cm}$.

O est le centre du disque de la base du grand cône de sommet S.

O' milieu de [OS], est le centre de la section de ce cône par un plan parallèle à la base. B' appartient à la génératrice [SB] et A' appartient à la génératrice [SA].

1. Démontrer que la longueur SB est égale à 480 cm.
2. Calculer la longueur SO. On arrondira le résultat au centimètre.
3. Calculer le volume d'air qui se trouve dans la manche à air. Donner le résultat en litre à l'unité près.

On rappelle les formules du volume d'un cône et l'aire d'un disque de rayon R :

$$V_{\text{cône}} = \frac{1}{3} \times \text{aire de la base} \times \text{hauteur} \quad \text{et} \quad A_{\text{disque}} = \pi \times R^2$$

Exercice 6 (12 points)

Un couple et leurs deux enfants Thomas et Anaïs préparent leur séjour au ski du 20 au 27 février. Ils réservent un studio pour 4 personnes pour la semaine. Pendant 6 jours, Anaïs et ses parents font du ski et Thomas du snowboard. Ils doivent tous louer leur matériel. Ils prévoient une dépense de 500 € pour la nourriture et les sorties de la semaine.

	06/02 - 13/02	13/02 - 20/02	20/02 - 27/02	27/02 - 05/03
Studio 4 personnes 29 m ²	870 €	1020 €	1020 €	1020 €
T2 6 personnes 36 m ²	1050 €	1250 €	1250 €	1250 €
T3 8 personnes 58 m ²	1300 €	1550 €	1550 €	1550 €

Location de matériel de ski :	
Adulte : skis, casque, chaussures :	17 € par jour
Enfant : skis, casque, chaussures :	10 € par jour
Enfant : snowboard, casque, chaussures :	19 € par jour

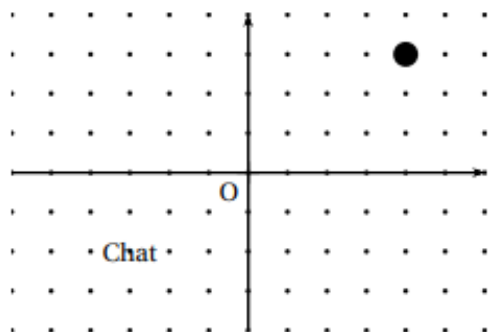
Formule 1
1 adulte 187,50 € pour 6 jours 1 enfant 162,50 € pour 6 jours

Formule 2	
Achat d'une Carte Famille	120 €
Puis :	
1 forfait adulte	25 € par jour
1 forfait enfant	20 € par jour

1. Déterminer pour cette famille, la formule la plus intéressante pour l'achat des forfaits pour six jours.
2. Déterminer alors le budget total à prévoir pour leur séjour au ski sur place.

Exercice 7 (10 points)

L'image ci-dessous représente la position obtenue au déclenchement du bloc départ d'un programme de jeu. L'arrière-plan est constitué de points espacés de 40 unités.



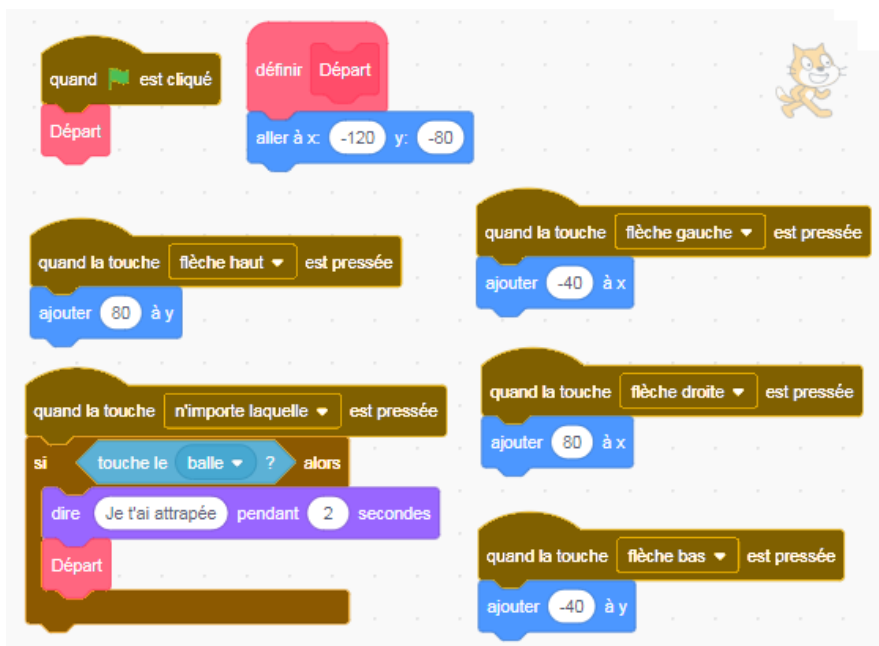
Dans cette position,

le chat a pour coordonnées $(-120 ; -80)$.

Le but du jeu est de positionner le chat sur la balle.

1. Quelles sont les coordonnées du centre de la balle représentée dans cette position ?
2. Dans cette question, le chat est dans la position obtenue au déclenchement du bloc départ.

Voici le script ci-contre du lutin « chat » qui se déplace.



2a. Expliquez pourquoi le chat ne revient pas à sa position de départ si le joueur appuie sur la touche \rightarrow puis sur la touche \leftarrow .

2b. Le joueur appuie sur la succession de touches suivante :

$\rightarrow \rightarrow \uparrow \leftarrow \downarrow$.

Quelles sont les coordonnées x et y du chat après ce déplacement ?

2c. Parmi les propositions de succession de touches ci-dessous, laquelle permet au chat d'atteindre la balle ?

Déplacement 1	Déplacement 2	Déplacement 3
$\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow \rightarrow \downarrow \leftarrow$	$\uparrow \rightarrow \uparrow \rightarrow \uparrow \rightarrow \rightarrow \downarrow \downarrow$

3. Que se passe-t-il quand le chat atteint la balle ?