

BREVET BLANC de MATHÉMATIQUES

Mars 2019 - durée : 2 heures - 100 points

Les calculatrices sont autorisées.

L'orthographe, le soin et les notations mathématiques sont pris en compte.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de recherche : elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1

Pour cet exercice on ne demande **aucune explication**. Marquer **seulement les réponses** dans la copie.

1. Quelle est l'écriture scientifique du nombre 0,000 000 047 ?
2. Le tiers de $\frac{15}{27}$ est
3. Quels sont tous les diviseurs du nombre 42 ?
4. Décomposer le nombre 252 en produit de nombres premiers.
5. Quelle est la solution de l'équation $3x + 12 = 5$?
6. Quelle est l'écriture développée et réduite de l'expression $A = 4x - (x + 2)(x - 3)$?

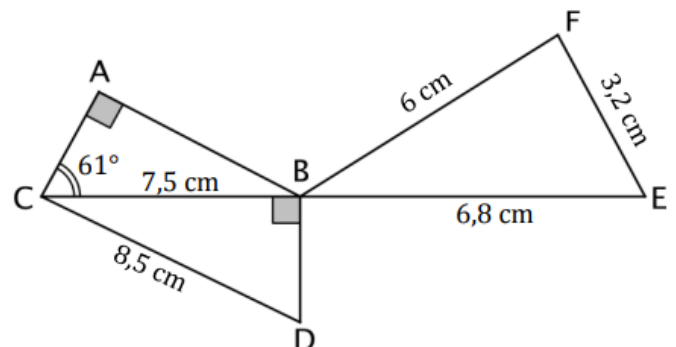
Exercice 2

La figure ci-contre n'est pas représentée en vraie grandeur.

Les points C, B et E sont alignés.

Le triangle ABC est rectangle en A.

Le triangle BDC est rectangle en B.



1. Montrer que la longueur BD est égale à 4 cm.
2. Prouver que les triangles CBD et BFE sont semblables.
3. Sophie affirme que l'angle \widehat{BFE} est un angle droit. A-t-elle raison ?
4. Max affirme que l'angle \widehat{ACD} est un angle droit. A-t-il raison ?

Exercice 3

Lors des soldes, un commerçant décide d'appliquer une réduction de 30% sur l'ensemble des articles de son magasin.

1. L'un des articles coûte 54 € avant la réduction. Calculer son prix après la réduction.
2. Le commerçant utilise la feuille de calcul ci-dessous pour calculer le prix des articles

	A	B	C	D	E	F
1	prix avant réduction	12,00 €	14,80 €	33,00 €	44,20 €	85,50 €
2	prix soldé					

soldés.

Quelle formule peut-il saisir dans la cellule B2 avant de l'étirer sur la ligne 2 ?

3. Le prix soldé d'un article est 42,00 €. Quel était son prix initial ?

Exercice 4

Soient les fonctions f , g et h définies par :

$$f(x) = 6x - 7$$

$$g(x) = 3x^2 - 9x - 7$$

$$h(x) = (x - 8)(3x - 2)$$

A l'aide d'un tableur, Pauline a construit un tableau de valeurs de ces fonctions. Elle a étiré vers la droite les formules qu'elle avait saisies dans les cellules B2, B3 et B4.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	$f(x) = 6x - 7$	-25	-19	-13	-7	-1	5	11
3	$g(x) = 3x^2 - 9x - 7$	47	23	5	-7	-13	-13	-7
4	$h(x) = (x - 8)(3x - 2)$	121	80	45	16	-7	-24	-35

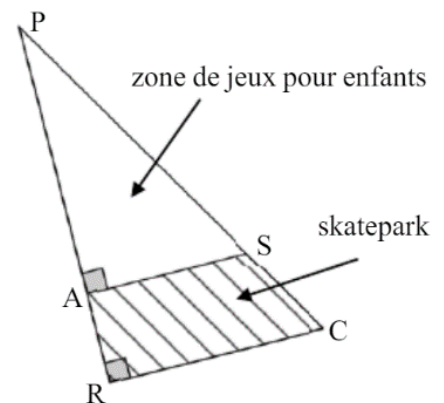
1. Faire une phrase avec le mot « antécédent » ou le mot « image » pour traduire l'égalité $g(-3) = 47$.
2. Utiliser le tableau pour déterminer $h(-2)$.
3. Ecrire les calculs montrant que : $g(-3) = 47$.
4. Quelle formule Pauline a-t-elle saisie dans la cellule B2 ?
5. Dédire du tableau ci-dessus une solution de l'équation : $6x - 7 = 3x^2 - 9x - 7$.
6. Résoudre l'équation : $g(x) = h(x)$.

Exercice 5

La figure PRC ci-contre représente un terrain appartenant à une ville.

Les points P , A et R sont alignés. Les points P , S et C sont alignés. Il est prévu d'aménager sur ce terrain :

- Une « zone de jeux pour enfants » sur la partie PAS
- Un « skatepark » sur la partie RASC.



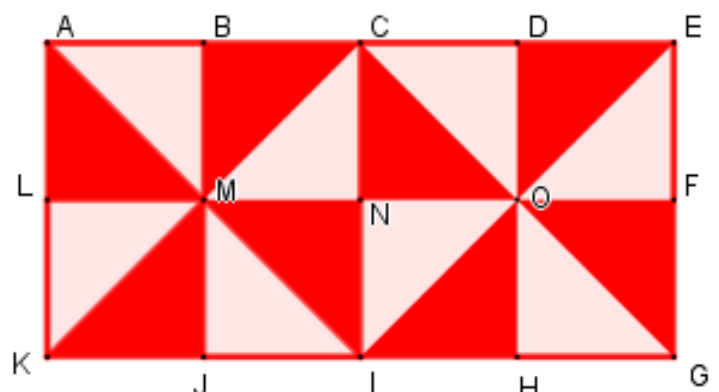
On connaît les dimensions suivantes :

$$PA = 30 \text{ m} ; AR = 10 \text{ m} ; AS = 18 \text{ m}.$$

1. La commune souhaite semer du gazon sur la « zone de jeux pour enfants ». Elle décide d'acheter des sacs de 5 kg de mélange de graines pour gazon à 13,90€ l'unité. Chaque sac permet de couvrir une surface d'environ 140 m². Quel budget doit prévoir cette commune pour pouvoir semer du gazon sur la totalité de la « zone de jeu pour enfants » ?
2. Calculer l'aire du « skatepark ».

Exercice 6

Répondre aux questions suivantes en utilisant la frise ci-contre. (On ne tiendra pas compte des couleurs.)

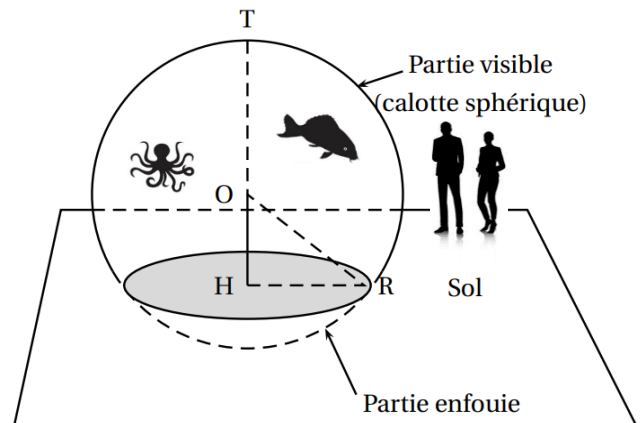


1. Quelle transformation permet de passer du triangle **BMC** au triangle **CMN** ? (Détaillez la réponse.)
2. Quelle transformation permet de passer du triangle **LMK** au triangle **MIJ**? (Détaillez la réponse.)
3. Quelle transformation permet de passer du triangle **MNI** au triangle **ACI** ? (Détaillez la réponse.)
4. Quelle est l'image du triangle **IOH** par la translation qui transforme J en L ?
5. Quelle est l'image du quadrilatère **AEIK** par l'homothétie de centre I et de rapport $\frac{1}{2}$?

Exercice 7

Pour attirer davantage de visiteurs dans sa ville, un maire décide de faire construire un parc aquatique. Les architectes prévoient de poser un énorme aquarium à l'entrée, dont la vitre a une forme sphérique.

La figure ci-après représente la situation. Cette figure n'est pas en vraie grandeur.




1. Calculer le volume en m^3 d'une boule de rayon 5 m. Donner l'arrondi à l'unité.
(Rappel : le volume d'une boule de rayon r est donné par la formule : $\frac{4\pi r^3}{3}$)
2. En réalité, l'aquarium est implanté dans le sol. La partie supérieure (visible aux visiteurs) est une « calotte sphérique ». La partie inférieure (enfouie) abrite les machines. Le point O désigne le centre de la sphère. On donne les dimensions réelles suivantes : **OH = 3 m ; RO = 5 m ; HR = 4 m** où H et R sont les points placés sur le sol comme sur la figure. Le triangle OHR est-il rectangle ? Justifier.
3. T est un point de la sphère tel que les points T, O et H soient alignés comme sur la figure. Le volume d'une calotte sphérique est donné par la formule :

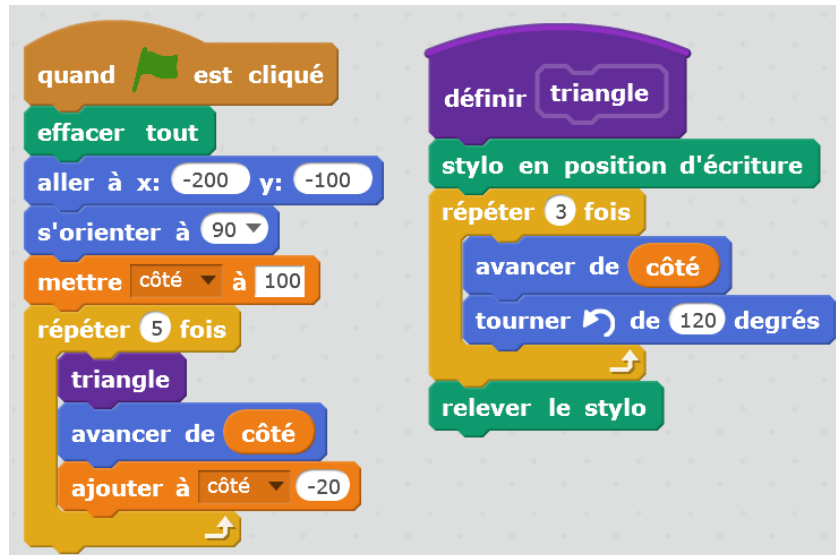
$$V = \frac{\pi}{3} \times h^2 \times (3r - h)$$
 où r est le rayon et h est la hauteur de la calotte sphérique (h correspond à la longueur HT de la figure.)
Calculer le volume en litres de cet calotte sphérique.
4. Pour cette question, on prendra comme volume de l'aquarium 469 000 litres. Une pompe délivre à débit constant de l'eau de mer pour remplir l'aquarium vide. En deux heures de fonctionnement, la pompe y injecte 14 000 litres d'eau de mer. Au bout de combien d'heures de fonctionnement, la pompe aura-t-elle rempli l'aquarium ?


Exercice 8

On donne le programme suivant qui permet de tracer plusieurs triangles équilatéraux de tailles différentes.

Ce programme comporte une variable nommée « côté ». Les longueurs sont données en pixels.

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



1. Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé ?
2. Combien de triangles sont dessinés par ce programme ?
3. Quelle est la longueur en pixels du côté du deuxième triangle tracé ?
4. Construire la figure obtenue. (On prendra 1 cm pour 20 pixels.)
5. Quel est le rapport de l'homothétie qui permet de passer du premier triangle au dernier triangle ?
6. On modifie le script initial pour obtenir la figure ci-dessous. Après quelle instruction peut-on placer le bloc  pour obtenir cette nouvelle figure ?

