

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

BREVET BLANC DE MAI

SESSION 2018-2019

Épreuve de :

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

Durée de l'épreuve : 2 h 00

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et qu'il correspond à votre série.

Les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans l'ordre que vous souhaitez.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (*circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999*).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Exercice n° 1	11 points
Exercice n° 2	15 points
Exercice n° 3	12 points
Exercice n° 4	14 points
Exercice n° 5	10 points
Exercice n° 6	15 points
Exercice n° 7	14 points
Exercice n° 8	9 points

**Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.**

Exercice n°1 : Hand-spinner (11 points)

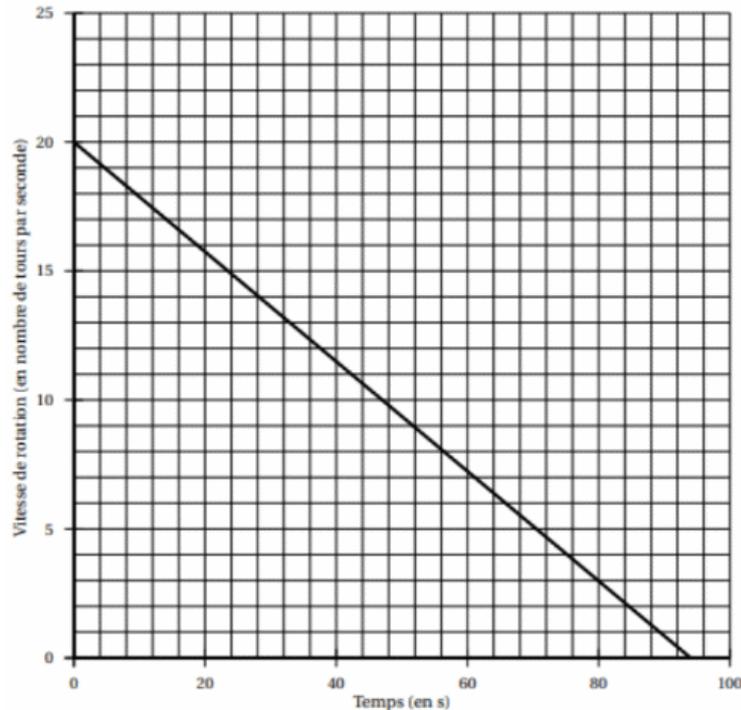
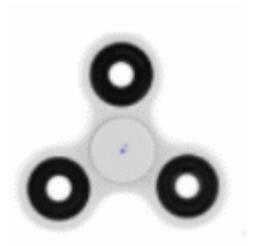
Le « hand-spinner » est une sorte de toupie plate qui tourne sur elle-même.

On donne au hand-spinner une vitesse de rotation initiale au temps $t = 0$, puis, au cours du temps, sa vitesse de rotation diminue jusqu'à l'arrêt complet du hand-spinner.

Sa vitesse de rotation est alors égale à 0.

Grâce à un appareil de mesure, on a relevé la vitesse de rotation exprimée en nombre de tours par seconde.

Sur le graphique ci-dessous, on a représenté cette vitesse en fonction du temps exprimé en seconde :

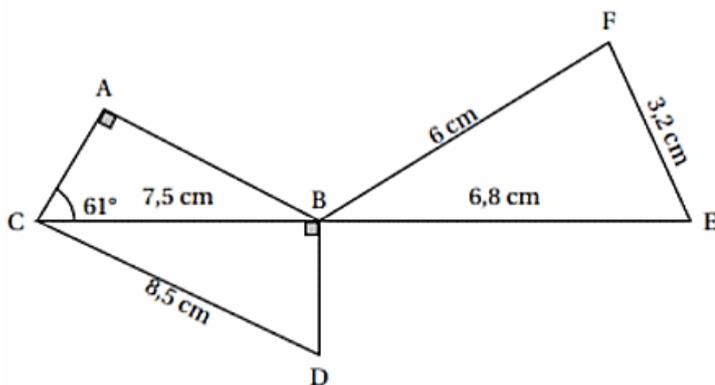


Inspiré de : <https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/combien-de-temps-peut-tourner-un-hand-spinner-112808>

1. Le temps et la vitesse de rotation du hand-spinner sont-ils proportionnels ? Justifier.
2. Par **lecture graphique**, répondre aux questions suivantes en laissant apparaître les traits de construction:
 - a. Quelle est la vitesse de rotation initiale du hand-spinner (en nombre de tours par seconde) ?
 - b. Quelle est la vitesse de rotation du hand-spinner (en nombre de tours par seconde) au bout d'une minute et vingt secondes ?
 - c. Au bout de combien de temps, le hand-spinner va-t-il s'arrêter ?

Exercice n°2 : Géométrie (15 points)

La figure ci-dessous 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.

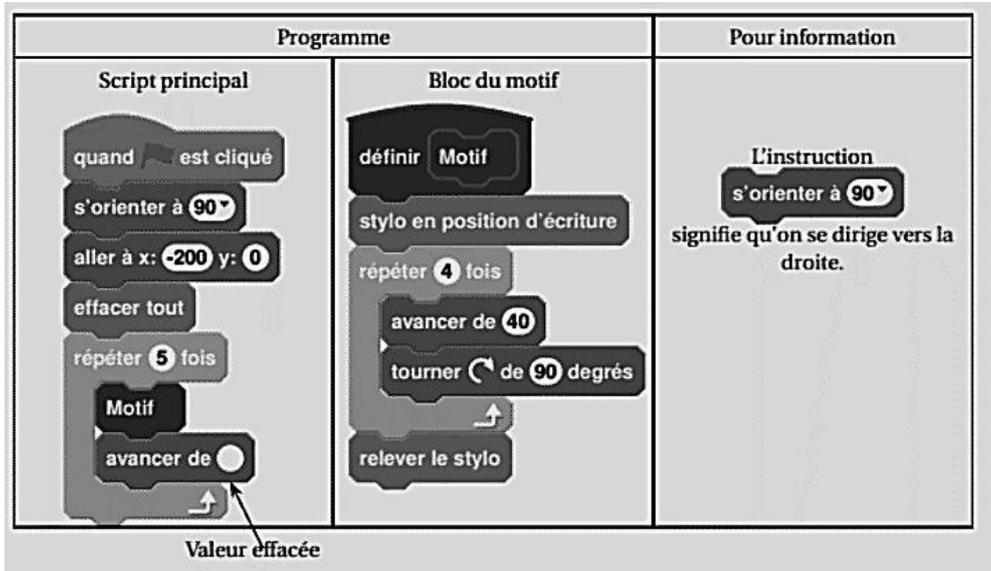
1. Montrer que la longueur BD est égale à 4 cm.
2. Montrer que les triangles CBD et BFE sont semblables.
3. Sophie affirme que l'angle est un angle droit. A-t-elle raison ?

Exercice n°3 : Scratchons un peu (12 points)

Léna et Youri travaillent sur un programme. Ils ont obtenu le dessin suivant :



Ils ont ensuite effacé une donnée par erreur dans le script principal. Voici les copies d'écran de leur travail.



1. a. La valeur effacée dans le script principal était-elle 40 ou bien 60 ?
 b. Dessiner sur la copie ce qu'on aurait obtenu avec l'autre valeur.
 On représentera l'instruction « avancer de 20 » par un segment de longueur 1 cm.

2. Léna et Youri souhaitent maintenant obtenir un triangle équilatéral comme motif.

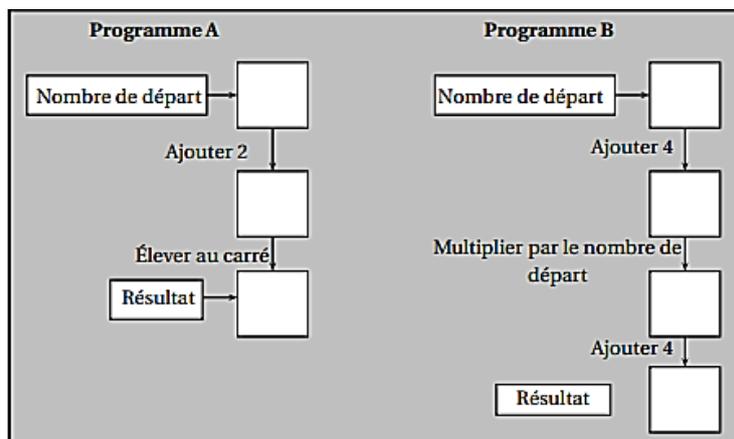
Afin d'obtenir un triangle équilatéral :

- par quelle valeur peut-on remplacer a ?
- par quelle valeur peut-on remplacer b ?
- par quelle valeur peut-on remplacer c ?



Exercice n°4 : Tout un programme (14 points)

On propose les deux programmes de calculs suivants :



1. Montrer que si on choisit 3 comme nombre de départ, les deux programmes donnent 25 comme résultat.
2. Avec le programme A, quel nombre faut-il choisir au départ pour que le résultat soit 0 ?
3. Ysah prétend que, pour n'importe quel nombre de départ, ces deux programmes donnent le même résultat. A-t-elle raison ? Justifier votre réponse.

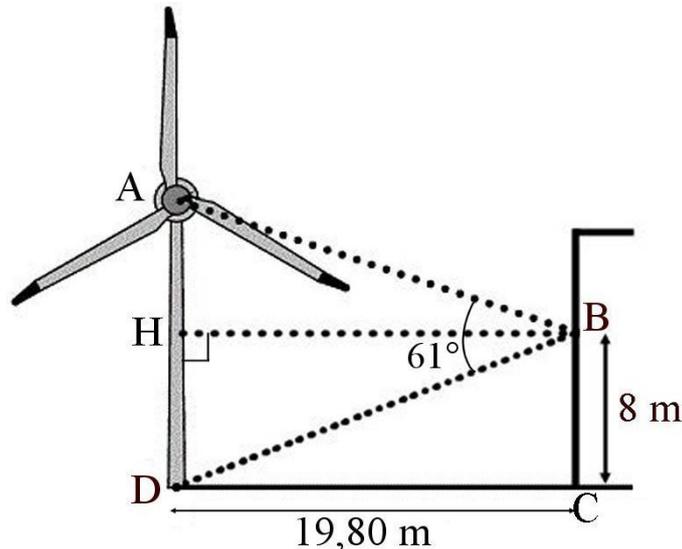
Exercice n°5 : Hauteur d'une éolienne (10 points)

Du balcon B de son appartement, situé à 8 mètres au-dessus du sol, M. Deminel aperçoit une éolienne dans le terrain en face. L'éolienne se trouve exactement à 19,80 mètres du pied de l'immeuble.

Depuis le balcon, il a déterminé avec un simple rapporteur l'angle sous lequel il voit l'éolienne. Cet angle \widehat{ABD} est de 61° .

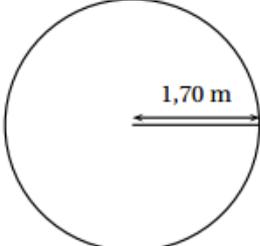
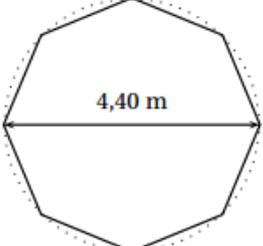
1. En appelant H le projeté orthogonal du point B sur la droite (AD) et en constatant que $HD = 8$ m, déterminer l'angle \widehat{HBD} . Donner la valeur arrondie au degré près.
2. En considérant le triangle BHA, déterminer AH, puis la hauteur AD de l'éolienne. Donner les valeurs arrondies au centimètre près.

(Note : l'éolienne est supposée verticale et le sol horizontal)



Exercice n°6 : Piscine d'été (15 points)

Une famille de quatre personnes hésite entre deux modèles de piscine. Elle regroupe des informations afin de prendre sa décision.

<p>Information 1 : La piscine « ronde »</p>  <p>Hauteur intérieure : 1,20 m Vue du dessus : un cercle de rayon 1,70 m</p> 	<p>les deux modèles de piscine : La piscine « octogonale »</p>  <p>Hauteur intérieure : 1,20 m Vue du dessus : un octogone régulier de diamètre extérieur 4,40 m</p> 	<p>Information 2 : La construction d'une piscine de surface au sol de moins de 10 m^2 ne nécessite aucune démarche administrative.</p> <p>Information 3 : Surface minimale conseillée par baigneur : $3,40 \text{ m}^2$</p> <p>Information 4 : Aire d'un octogone régulier : $A_{\text{octogone}} = 2\sqrt{2} \times R^2$</p> <p>Information 5 : Débit du robinet de remplissage : 12 Litres d'eau par minute.</p>
---	---	---

1. Chacun des modèles proposés impose-t-il des démarches administratives ?
2. Les quatre membres de la famille veulent se baigner en même temps. Explique pourquoi la famille doit, dans ce cas, choisir la piscine octogonale.
3. On commence le remplissage de cette piscine octogonale le vendredi à 14 h 00 et on laisse couler l'eau pendant la nuit, jusqu'au samedi matin à 10 h 00. La piscine va-t-elle déborder ?

Exercice n°7 : Tableau de valeurs (14 points)

Voici un tableau de valeurs de la fonction f définie par $f(x) = x^2 + x - 2$ pour des valeurs de x comprises entre -4 et 5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	x	-4	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
2	x^2+x-2	10	6,75	4	1,75	0	-1,25	-2	-2,25	-2	-1,25	0	1,75	4	6,75	10	13,75	18	22,75	28

- 1) Quelle formule a été saisie dans la cellule B2 et recopiée ensuite vers la droite pour compléter la plage de cellules C2:T2 ?
- 2) Donner l'image de 4 par la fonction f .
- 3) Donner le (ou les) antécédents de -2 par la fonction f .
- 4) On souhaite résoudre l'équation d'inconnue x :

$$x^2 + x - 2 = 4$$

- a. Margot dit que le nombre 2 est solution.
A-t-elle raison? Justifier la réponse.
- b. Léo pense que le nombre 18 est solution.
A-t-il raison? Justifier la réponse.
- c. Peut-on trouver une autre solution ?
Justifier la réponse.

Exercice n°8 : VRAI/FAUX (9 points)

Les affirmations **en gras** suivantes sont-elles vraies ou fausses ? **Justifier**

Affirmation 1 : Dans une urne, il y a 10 boules rouges et 20 boules noires.

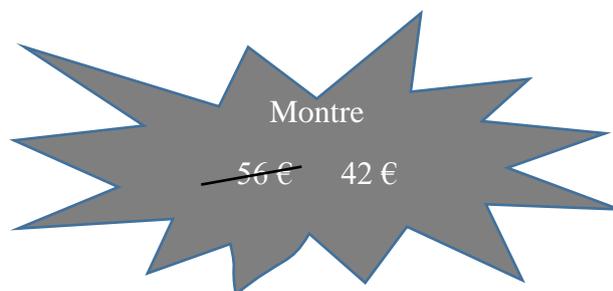
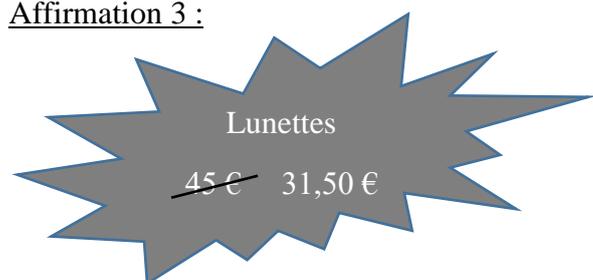
La probabilité de tirer une boule rouge est $\frac{1}{2}$.

Affirmation 2 : On relève la masse de 400 paquets de bonbons d'une entreprise. Voici les données obtenues :

Masse en grammes	56	57	58	59	60	61
Effectifs	32	36	53	79	125	75

La médiane de cette série est $m = 59$

Affirmation 3 :



Le pourcentage de réduction sur la montre est supérieur à celui pratiqué sur la paire de lunettes.