

BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES DU JEUDI 18 MARS 2021

(Durée 2 heures)

L'utilisation de toute calculatrice est autorisée.

Rédaction, présentation et soin
--

Le soin apporté à la qualité de votre copie entre pour une part importante dans le barème.
Il faut donc veiller :

- √ à la **présentation** (numéro des questions, précision des figures, organisation des calculs, etc.).
- √ À la **rédaction** (phrases complètes et rédigées, citation des théorèmes utilisés, hypothèses, présence des unités, etc.).
- √ À l'**orthographe** (on appréciera de façon globale l'orthographe d'usage et grammaticale.).
- √ Au **soin** (propreté de la copie, netteté des constructions, mise en évidence des réponses, etc.).

Exercice 1 : (14 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).

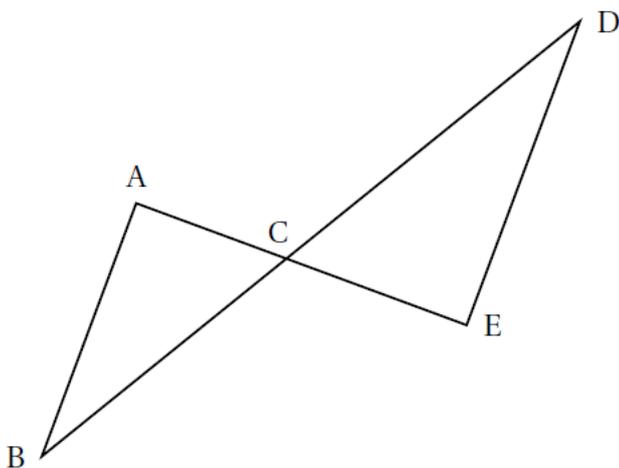
Pour chaque question, une seule des réponses proposées est exacte.

Sur la copie, indiquer le numéro de la question et recopier, sans justifier, la réponse choisie.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. Lorsque x est égal à -4 , $x^2 + 3x + 4$ est égal à	8	0	-24
2. $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$	$\frac{2}{7}$	0,583	$\frac{7}{12}$
3. La notation scientifique de 1 500 000 000 est	15×10^{-8}	$1,5 \times 10^{-9}$	$1,5 \times 10^9$
4. $(x - 2)^2 =$	$x^2 - 4$	$2x^2$	$x^2 - 4x + 4$
5. On donne la série de nombres suivante : 10 ; 6 ; 2 ; 14 ; 25 ; 12 ; 22. La médiane de cette série est égale à	12	13	14
6. La décomposition en facteurs premiers de 2020 est	$2 \times 10 \times 101$	$5 \times 5 \times 101$	$2 \times 2 \times 5 \times 101$
7. Une homothétie de centre A et de rapport -2 est une transformation qui	agrandit les longueurs	réduit les longueurs	conserve les longueurs

Exercice 2 : (17 points)

AB = 400 m, AC = 300 m, BC = 500 m et CD = 700 m.



Les droites (AE) et (BD) se coupent en C.

Les droites (AB) et (DE) sont parallèles.

1. Calculer la longueur DE.
2. Montrer que le triangle ABC est un triangle rectangle.

Lors d'une course les concurrents doivent effectuer plusieurs tours du parcours représenté ci-dessus. Ils partent du point A, puis passent par les points B, C, D et E dans cet ordre puis de nouveau par le point C pour ensuite revenir au point A.

Matéo, le vainqueur, a mis 1 h 48 min pour effectuer les 5 tours du parcours.

La distance parcourue pour faire un tour est 2 880 m.

3. Calculer la distance totale parcourue pour effectuer les 5 tours du parcours.
4. Calculer la vitesse moyenne de Matéo en km/h. Arrondir à l'unité.

Exercice 3 : (8 points)

Un prix TTC (Toutes Taxes Comprises) s'obtient en ajoutant la taxe appelée TGC (Taxe Générale sur la Consommation) au prix HT (Hors Taxes).

En Nouvelle-Calédonie, il existe quatre taux de TGC selon les cas : 22 %, 11 %, 6 % et 3 %.

Alexis vient de faire réparer sa voiture chez un carrossier.

Voici un extrait de sa facture qui a été tâchée par de la peinture.

Les colonnes B, D et E désignent des prix en euros.

	A	B	C	D	E
1	Référence	Prix HT	TGC (en %)	Montant TGC	Prix TTC
2	Phare avant	640	22 %	140,80	780,80
3	Pare-chocs	180	22 %	██████████	219,60
4	Peinture	117	11 %	12,87	129,87
5	Main d'oeuvre	240	██████████	14,40	254,4
6	Total à régler (en euros)				1 384,67

1. Quel est le montant TGC pour le pare-chocs ?
2. Quel est le pourcentage de la TGC qui s'applique à la main d'œuvre ?
3. La facture a été faite à l'aide d'un tableur.
Quelle formule a été saisie dans la cellule E6 pour obtenir le total à payer ?

Exercice 4 : (8,5 points)

On considère le programme de calcul suivant :

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Choisir un nombre ;• Ajouter 7 à ce nombre ;• Soustraire 7 au nombre choisi au départ ;• Multiplier les deux résultats précédents ;• Ajouter 50. |
|--|

1. Montrer que si le nombre choisi au départ est 2, alors le résultat obtenu est 5.
2. Quel est le résultat obtenu avec ce programme si le nombre choisi au départ est -10 ?
3. Un élève s'aperçoit qu'en calculant le double de 2 et en ajoutant 1, il obtient 5, le même résultat que celui qu'il a obtenu à la question 1.

Il pense alors que le programme de calcul revient à calculer le double du nombre de départ et à ajouter 1.

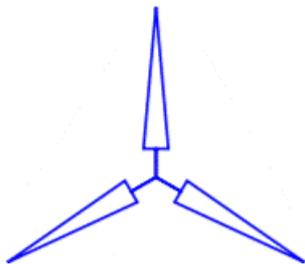
A-t-il raison ?

4. Si x désigne le nombre choisi au départ, montrer que le résultat du programme de calcul est $x^2 + 1$.
5. Donner un nombre pour lequel le programme de calcul a pour résultat 17.

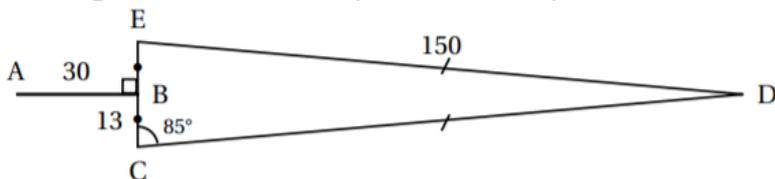
Exercice 5 : (7,5 points)

On cherche à dessiner une éolienne avec le logiciel Scratch.
Elle est formée de 3 pales qui tournent autour d'un axe central.

Éolienne modélisée par Scratch



1. La figure ci-dessous représente une pale d'éolienne.



- DEC est un triangle isocèle en D ;
- B est le milieu de [EC] ;
- [AB] est perpendiculaire à [EC] ;
- $\widehat{ECD} = 85^\circ$.

- Montrer que l'angle \widehat{CDE} mesure 10° .
- Le script « pale » ci-contre permet de tracer une pale de l'éolienne avec le logiciel Scratch.
Pourquoi la valeur indiquée dans le bloc de la ligne n° 6 est-elle 95 ?
- Dans ce même script « pale », par quelle valeur doit-on compléter le bloc situé à la ligne n° 8 ?
Recopier cette valeur sur votre copie.

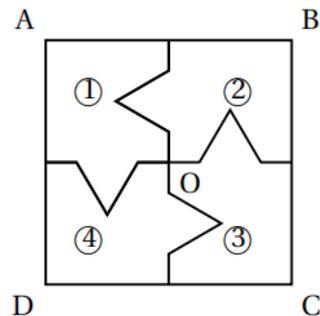
- Le script « éolienne » ci-contre permet de tracer l'éolienne avec le logiciel Scratch.
Par quelle valeur doit-on compléter la boucle « répéter » ?
Recopier cette valeur sur votre copie.

```
1 définir pale
2 stylo en position écriture
3 avancer de 30
4 tourner de 90 degrés
5 avancer de 13
6 tourner de 95 degrés
7 avancer de 150
8 tourner de 0 degrés
9 avancer de 150
10 tourner de 95 degrés
11 avancer de 13
12 tourner de 90 degrés
13 avancer de 30
14 tourner de 180 degrés
15 relever le stylo
```

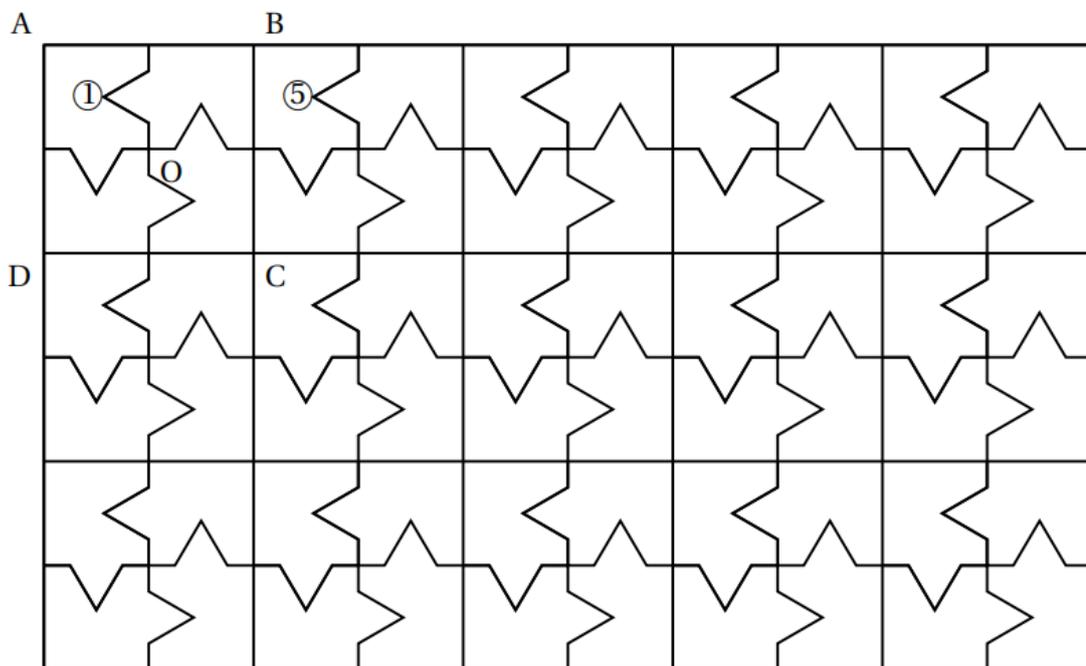
```
définir éolienne
aller à x: 0 y: 0
répéter 1 fois
  pale
  tourner de 120 degrés
```

Exercice 6 : (18,5 points)

Dans cet exercice, le carré ABCD n'est pas représenté en vraie grandeur. Aucune justification n'est attendue pour les questions 1. et 2. On attend des **réponses justifiées** pour la question 3.



1. On considère le carré ABCD de centre O représenté ci-contre, partagé en quatre polygones superposables, numérotés 1, 2, 3 et 4.
 - a. Quelle est l'image du polygone 1 par la symétrie centrale de centre O ?
 - b. Quelle est l'image du polygone 4 par la rotation de centre O qui transforme le polygone 1 en le polygone 2 ?
2. La figure ci-dessous est une partie de pavage dont un motif de base est le carré ABCD de la question 1. Quelle transformation partant du polygone 1 permet d'obtenir le polygone 5 ?



3. On souhaite faire imprimer ces motifs sur un tissu rectangulaire de longueur 315 cm et de largeur 270 cm. On souhaite que le tissu soit entièrement recouvert par des carrés identiques à ABCD, sans découpe et de sorte que le côté du carré mesure un nombre entier de centimètres.
 - a. Montrer qu'on peut choisir des carrés de 9 cm de côté.
 - b. Dans ce cas, combien de carrés de 9 cm de côté seront imprimés sur le tissu ?
4. On veut recouvrir le tissu par des carrés identiques à ABCD les plus grands possibles, sans découpe et de sorte que le côté du carré mesure un nombre entier de centimètres.
 - a. Quelle est la dimension de ces carrés ?
 - b. Combien de carrés recouvriront le tissu au total ?

Exercice 7 : (16 points)

Voici la série des temps exprimés en secondes, et réalisés par des nageuses lors de la finale du 100 mètres féminin nage libre lors des championnats d'Europe de natation de 2018 :

53,23	54,04	53,61	54,52	53,35	52,93	54,56	54,07
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1. La nageuse française, Charlotte BONNET, est arrivée troisième à cette finale. Quel est le temps, exprimé en secondes, de cette nageuse ?
2. Quelle est la vitesse moyenne, exprimée en m/s, de la nageuse ayant parcouru les 100 mètres en 52,93 secondes ? Arrondir au dixième près.
3. Calculer la moyenne et la médiane des temps de cette série.

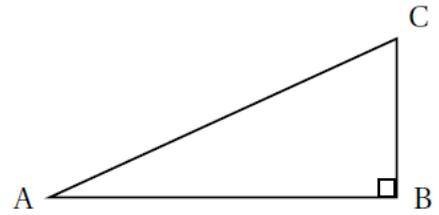
Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays selon le nombre de médailles d'or lors de ces championnats d'Europe de natation, toutes disciplines confondues :

	A	B	C	D	E	F
1	Rang	Nation	Or	Argent	Bronze	Total
2	1	Russie	23	15	9	47
3	2	Grande-Bretagne	13	12	9	34
4	3	Italie	8	12	19	39
5	4	Hongrie	6	4	2	12
6	5	Ukraine	5	6	2	13
7	6	Pays-Bas	5	5	2	12
8	7	France	4	2	6	12
9	8	Suède	4	0	0	4
10	9	Allemagne	3	6	10	19
11	10	Suisse	1	0	1	2

4. Est-il vrai qu'à elles deux, la Grande-Bretagne et l'Italie ont obtenu autant de médailles d'or que la Russie ?
5. Est-il vrai que plus de 35 % des médailles remportées par la France sont des médailles d'or ?
6. On veut créer une douzième ligne pour faire apparaître les nombres moyens de médailles de chaque catégorie (Or, Argent, Bronze, Total).
Quelle formule pourra-t-on saisir dans la cellule C12 de cette feuille de calcul, avant qu'elle soit étirée vers la droite jusqu'à la cellule F12 ?

Exercice 8 : (10,5 points)

Le triangle ABC rectangle en B ci-contre est tel que $AB = 5 \text{ m}$ et $AC = 5,25 \text{ m}$.

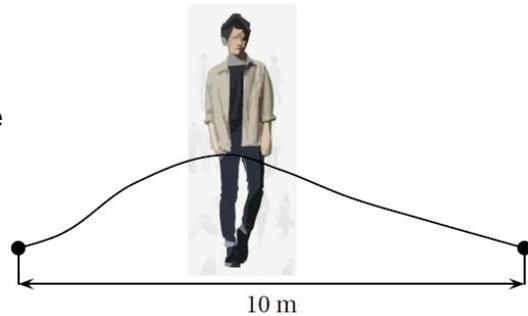


1. Calculer, en m, la longueur BC. Arrondir au dixième.

Une corde non élastique de 10,5 m de long est fixée au sol par ses extrémités entre deux poteaux distants de 10 m.

- 2.

Melvin qui mesure 1,55 m pourrait-il passer sous cette corde sans se baisser en la soulevant par le milieu ?



Toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans la notation.