

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2021

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 - 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de la page 1/6 à 6/6.

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 (18 points)

Voici quatre affirmations. Pour chacune d'entre elles, indiquer si elle est vraie ou fausse.

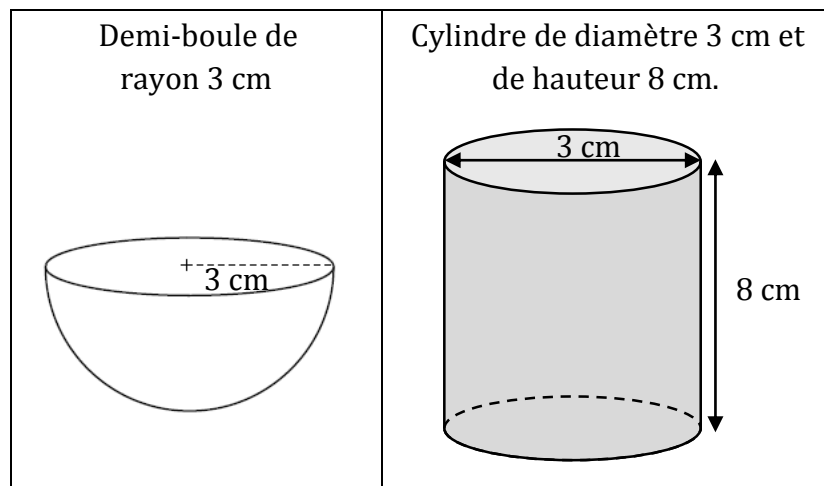
On rappelle que la réponse doit être justifiée.

1) **Affirmation 1** : 364 admet comme décomposition en produit de facteurs premiers : $4 \times 7 \times 13$.

2) **Affirmation 2** : le nombre -3 est une solution de l'équation $x^2 + 2 = 11$.

3) **Affirmation 3** : pour tout nombre x , les expressions $(x + 3)^2 - 4$ et $(x + 1)(x + 5)$ sont égales.

4) **Affirmation 4** : les deux solides suivants ont le même volume :



On rappelle les formules suivantes :

VOLUME d'une boule :

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{rayon}$$

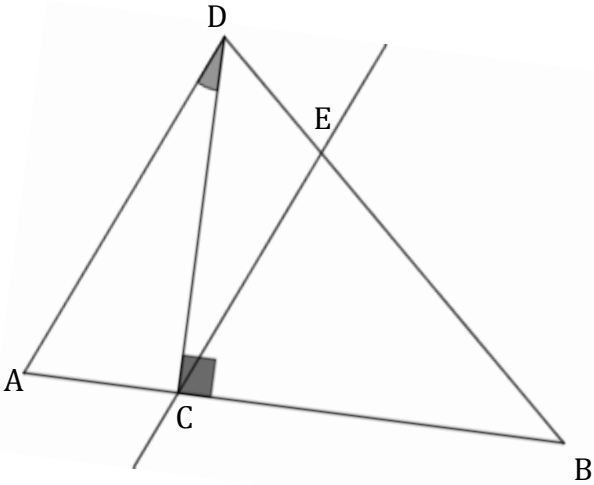
VOLUME d'un cylindre :

$$V = \text{Aire de la base} \times \text{hauteur}$$

AIRE d'un disque :

$$A = \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon}$$

Exercice 2 (22 points)

<p>Sur la figure ci-contre :</p> <ul style="list-style-type: none">• le triangle DCB est rectangle en C ;• les points A, C et B sont alignés ;• les points D, E et B sont alignés ;• $AC = 3,2$ cm ;• $CB = 6,8$ cm ;• $BD = 8,5$ cm ;• $BE = 5,8$ cm.	<p><i>La figure n'est pas à l'échelle.</i></p> 
--	---

1) Démontrer que la longueur DC est égale à 5,1 cm.

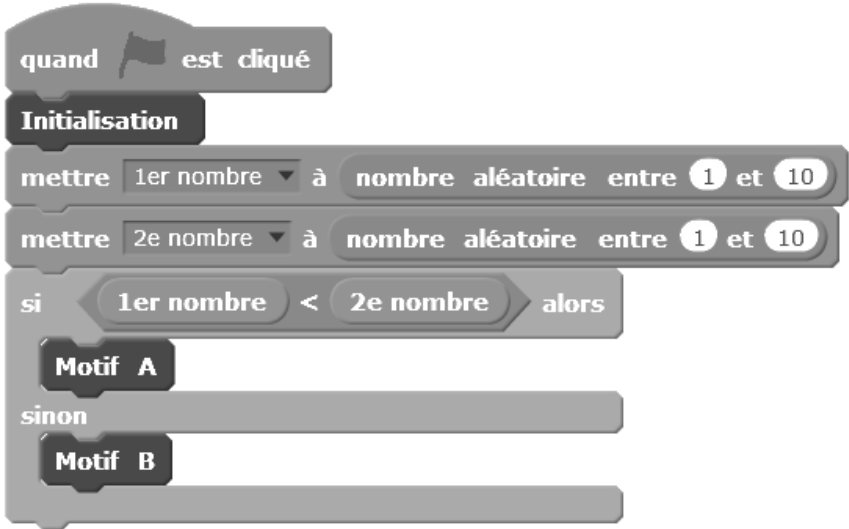
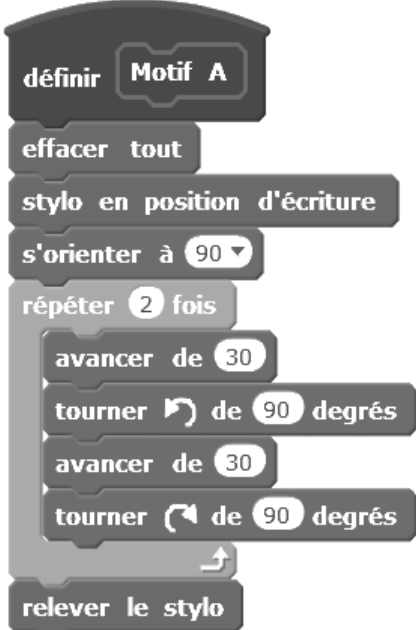
2) Calculer l'aire du triangle DCB en cm^2 .

3) À l'aide de la calculatrice, calculer une valeur approchée de la mesure de l'angle \widehat{ADC} , au degré près.

4) Les droites (AD) et (CE) sont-elles parallèles ?

Exercice 3 (16 points)

On travaille avec le logiciel Scratch dont voici plusieurs copies d'écran :

Script principal :	Bloc du motif A :
	
Le bloc Motif B permet de tracer un triangle.	
Informations	
<ul style="list-style-type: none">Le bloc Initialisation efface l'écran et prépare le lutin.L'instruction s'orienter à 90 signifie que le lutin se dirige horizontalement vers la droite.L'instruction nombre aléatoire entre 1 et 10 permet de choisir au hasard un nombre entier dans la liste suivante : 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10.« 1er nombre » et « 2e nombre » sont deux variables qui s'affichent à l'écran. À l'écran, l'affichage 1er nombre 4 indique que la variable « 1er nombre » prend la valeur 4.	

1) Tracer à main levée une allure du motif A défini par le bloc « Motif A ».

2) Après avoir cliqué sur le drapeau vert, l'écran affiche :



Quel motif est alors affiché à l'écran : le « Motif A » ou le « Motif B » ?

3) On relance le programme.

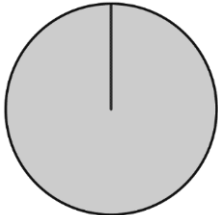
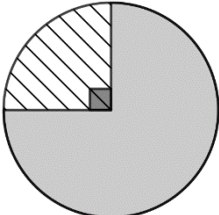
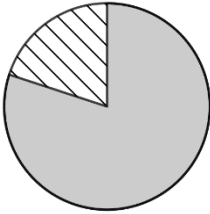
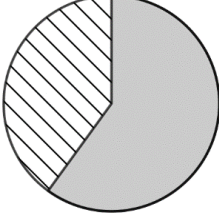


Si la variable « 1er nombre » prend la valeur 3, calculer la probabilité pour que l'écran affiche le « Motif A ».

Exercice 4 (20 points)

Une station de ski compte 30 pistes. Ces pistes de ski sont soit vertes, soit bleues, soit rouges, soit noires. La couleur de la piste définit son niveau de difficulté pour skier.

Chaque piste de ski peut être soit ouverte, soit fermée.

Sur le site internet de la station de ski, on a pu trouver les informations suivantes :

Lundi 17 février 2020	
<p>Pistes vertes</p> <p>Les 7 pistes vertes sont toutes ouvertes.</p> 	<p>Pistes bleues</p> <p>Nombre de pistes bleues : 8</p> 
<p>Pistes rouges</p> <p>Parmi les 10 pistes rouges, 8 pistes rouges sont ouvertes.</p> 	<p>Pistes noires</p> <p>Parmi les 5 pistes noires, 3 pistes noires sont ouvertes.</p> 
<p><i>Information :</i>  Pistes fermées  Pistes ouvertes</p>	

- 1) Déterminer le nombre de pistes rouges fermées le lundi 17 février 2020.
- 2) Justifier qu'il y a six pistes bleues ouvertes le lundi 17 février 2020.
- 3) Parmi les pistes noires, quel est le pourcentage de pistes noires ouvertes le lundi 17 février 2020 ?
- 4) Le mercredi 19 février 2020, la nouvelle répartition affichée sur le site internet est la suivante :

Pistes vertes	Pistes bleues	Pistes rouges	Pistes noires
Nombre de pistes : 7	Nombre de pistes : 8	Nombre de pistes : 10	Nombre de pistes : 5
Nombre de pistes ouvertes : 5	Nombre de pistes ouvertes : 4	Nombre de pistes ouvertes : 3	Nombre de pistes ouvertes : 1

Sur le site de la station on peut lire :

« Votre forfait du jour est remboursé si plus de 50 % des pistes de la station sont fermées. »

Une cliente demande le remboursement de son forfait du jour du mercredi 19 février 2020.

La station de ski doit-elle effectuer ce remboursement ?

5) On a mesuré les hauteurs maximales de neige dans la station, exprimées en centimètre, pour chaque mois, de novembre 2018 à mars 2019.

On saisit ces mesures dans une feuille de calcul dont voici une copie d'écran :

	A	B	C	D	E	F	G
1		Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Moyenne
2	Saison 2018-2019	90	120	130	120	75	107
3	Saison 2019-2020	105	130	115	140	60	

a) Quelle formule a pu être saisie dans la cellule G2 avant d'être étirée jusqu'à la cellule G3 ?

b) La moyenne des cinq hauteurs maximales de neige de la saison 2019-2020 est-elle supérieure à celle de la saison 2018-2019 ?

Exercice 5 (24 points)

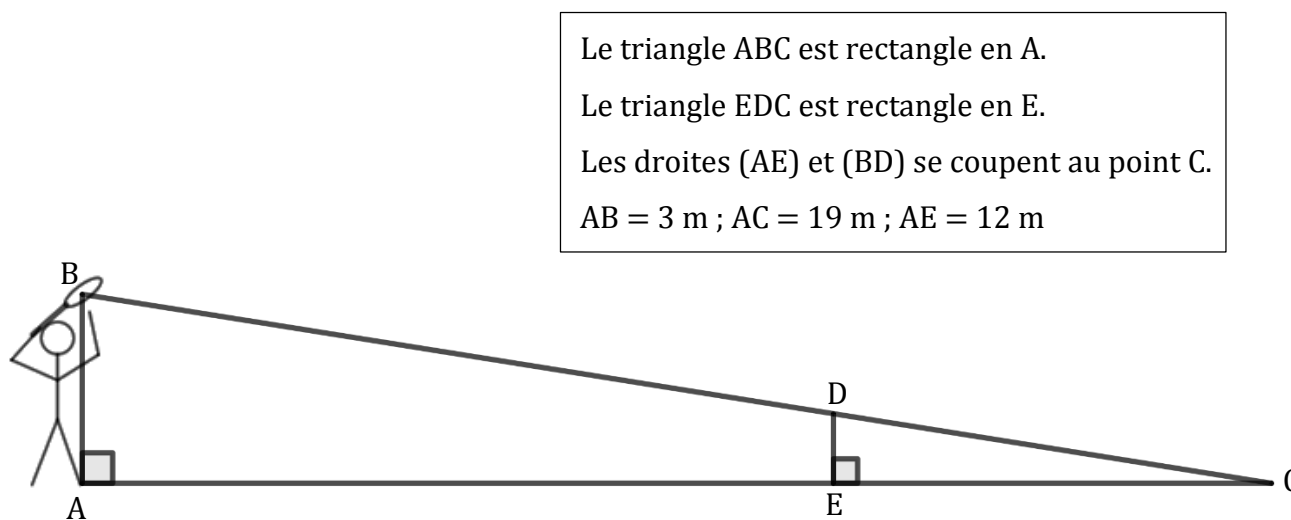
On considère la fonction f définie par $f(x) = -\frac{3}{19}x + 3$ pour tout nombre x compris entre 0 et 19.

1) Calculer l'image de 6 par la fonction f .

2) Déterminer l'antécédent de 0 par la fonction f .

Un joueur de tennis effectue un service.

Voici une figure, qui n'est pas à l'échelle, représentant la trajectoire de la balle lors de ce service.

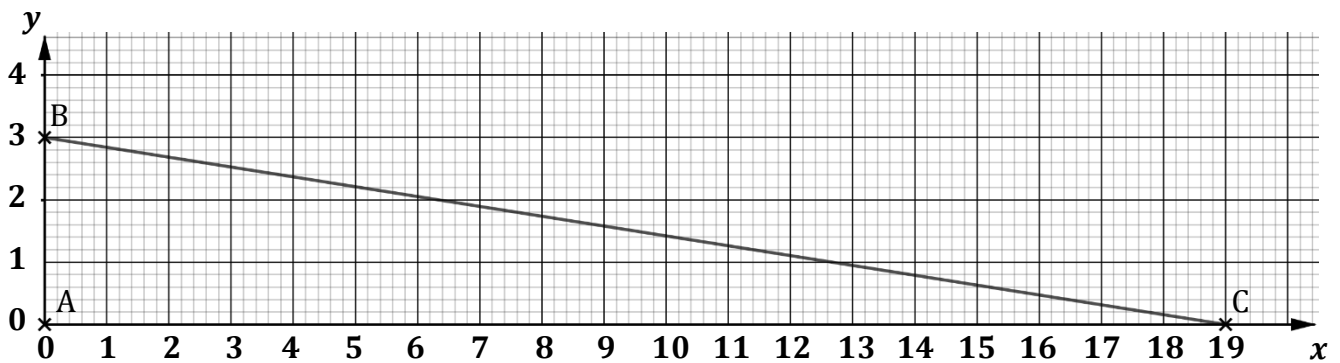


Le joueur est positionné au point A.

On considère que la balle lancée en B effectue un trajet en ligne droite, qu'elle passe au-dessus du filet en D et qu'elle touche le terrain adverse en C.

La longueur DE représente la hauteur de la balle lorsque celle-ci passe au-dessus du filet.

Voici une représentation graphique de la fonction f qui modélise la trajectoire de la balle lors de ce service. On rappelle que $f(x) = -\frac{3}{19}x + 3$, pour tout nombre x compris entre 0 et 19.



Tout point de cette représentation graphique a pour abscisse x et pour ordonnée $f(x)$ où x est un nombre compris entre 0 et 19.

Dans le repère, le point A a pour coordonnées $(0 ; 0)$, le point B a pour coordonnées $(0 ; 3)$ et le point C a pour coordonnées $(19 ; 0)$.

3) On considère le point d'abscisse 6 de la représentation graphique de la fonction f .
Déterminer l'ordonnée de ce point.

4) On admet que la distance BC parcourue par la balle lors de ce service est d'environ 19,2 m.
Lors de ce service, la balle a mis 0,34 seconde pour parcourir la distance BC.

Un commentateur affirme que la vitesse moyenne de la balle lors de ce service est de 208 km/h.
Cette affirmation est-elle vraie ?

5) Déterminer la hauteur de la balle, exprimée en mètre, lorsque celle-ci passe au-dessus du filet.