

Brevet Blanc N°1 Saint-Jean

Décembre 2020

MATHEMATIQUES

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 sur 6** à la **page 6 sur 6**.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

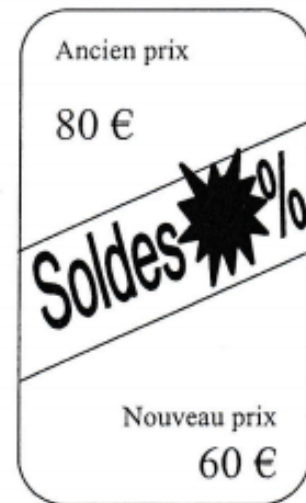
Le sujet est composé de sept exercices indépendants. Le candidat peut les traiter dans l'ordre qu'il le souhaite.

Exercice n°1	12 points
Exercice n°2	12 points
Exercice n°3	16 points
Exercice n°4	10 points
Exercice n°5	18 points
Exercice n°6	14 points
Exercice n°7	18 points

Exercice 1

(12 points)

1) Quel est le nombre caché par la tache sur cette étiquette ?



2) 2 048 est une puissance de 2. Laquelle ?

3) En développant l'expression $(2x - 1)^2$, Jules a obtenu $4x^2 - 4x - 1$. A-t-il raison ?

Source : DNB Polynésie, 2015

Exercice 2

(12 points)

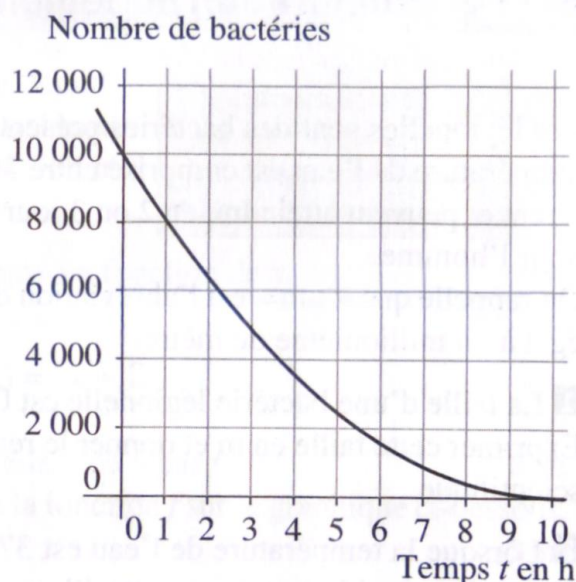
On souhaite tester l'efficacité d'un antibiotique pour lutter contre la bactérie légionelle. On introduit l'antibiotique dans un récipient qui contient 10^4 bactéries légionelles au temps $t = 0$. La représentation graphique ci-dessous donne le nombre de bactéries dans le récipient en fonction du temps.

a. Au bout de 3 heures, combien reste-t-il environ de bactéries légionelles dans le récipient ?

b. Au bout de combien de temps environ reste-t-il 6 000 bactéries légionelles dans le récipient ?

c. On estime qu'un antibiotique sera efficace sur l'être humain

si au moins 80% des bactéries sont éliminées en moins de 5 heures. Cet antibiotique est-il efficace ?



Source : Tiré de DNB Métropole septembre 2017

Exercice 3

(16 points)

Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Une unité courante pour mesurer l'énergie électrique est le kilowatt-heure, abrégé en kWh.

1. Le plus souvent, l'électricité produite n'est pas utilisée directement, mais vendue pour être distribuée dans le réseau électrique collectif. Le prix d'achat du kWh, donné en **centimes d'euros**, dépend du type d'installation et de sa puissance totale, ainsi que de la date d'installation des panneaux photovoltaïques. Ce prix d'achat du kWh est donné dans le tableau ci-dessous.

Tarifs d'un kWh en centimes d'euros

Type d'installation	Puissance totale	Date d'installation			
		Du 01/01/15 au 31/03/15	du 01/04/15 au 30/06/15	du 01/07/15 au 30/09/15	du 01/10/15 au 31/12/15
Type A	0 à 9 kW	26,57	26,17	25,78	25,39
Type B	0 à 36 kW	13,46	13,95	14,7	14,4
	36 à 100 kW	12,79	13,25	13,96	13,68

Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

En mai 2015, on installe une centrale solaire du type B, d'une puissance de 28 kW.

Vérifier que le prix d'achat de 31 420 kWh est d'environ 4 383 euros.

2.

a. Montrer que la longueur AB est environ égale à 5 m.

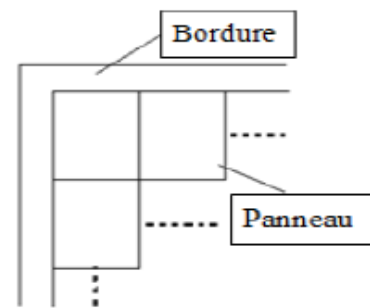
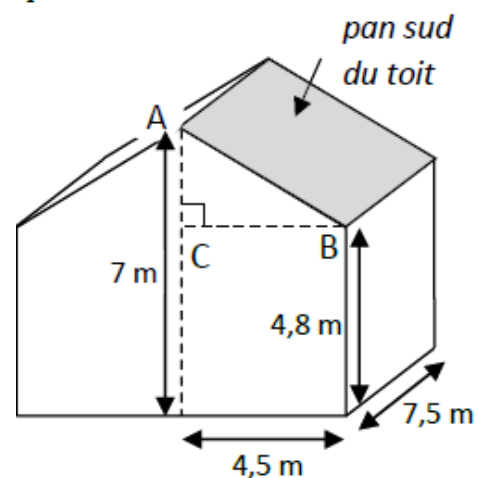
b. Les panneaux photovoltaïques ont la forme d'un carré de 1 m de côté.

Le propriétaire prévoit d'installer 20 panneaux.

Quel pourcentage de la surface totale du pan sud du toit sera alors couvert par les panneaux solaires ? On donnera une valeur approchée du résultat à 1% près.

c. La notice d'installation indique que les panneaux doivent être accolés les uns aux autres et qu'une bordure d'au moins 30 cm de large doit être laissée libre pour le système de fixation tout autour de l'ensemble des panneaux.

Le propriétaire peut-il installer les 20 panneaux prévus ?



Source : Tiré de DNB Métropole, 2017

Exercice 4

(10 points)

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

Les points P, A et R sont alignés.

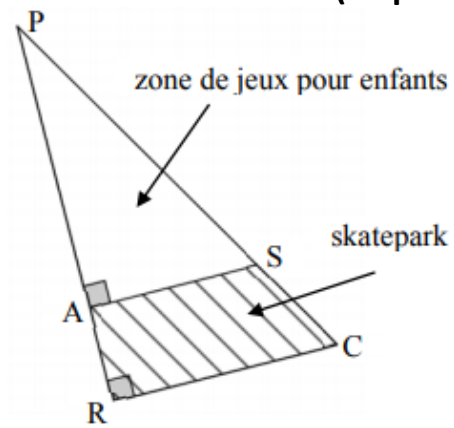
Les points P, S et C sont alignés.

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 jeux pour enfants » ?

2) Calculer l'aire du « skatepark ».

Source : DNB Métropole 2016

Exercice 5

(18 points)

Avec des ficelles de 20 cm, on construit des polygones comme ci-dessous :

Méthode de construction des polygones

Étape 1		On coupe la ficelle de 20 cm en deux morceaux.
Étape 2		On sépare les deux morceaux.
Étape 3		<ul style="list-style-type: none">• Avec le « morceau n° 1 », on construit un carré.• Avec le « morceau n° 2 », on construit un triangle équilatéral.

Partie 1 :

Dans cette partie, on découpe à l'étape 1 une ficelle pour que le « morceau n° 1 » mesure 8 cm.

1) Dessiner en grandeur réelle les deux polygones obtenus.

2) Calculer l'aire du carré obtenu.

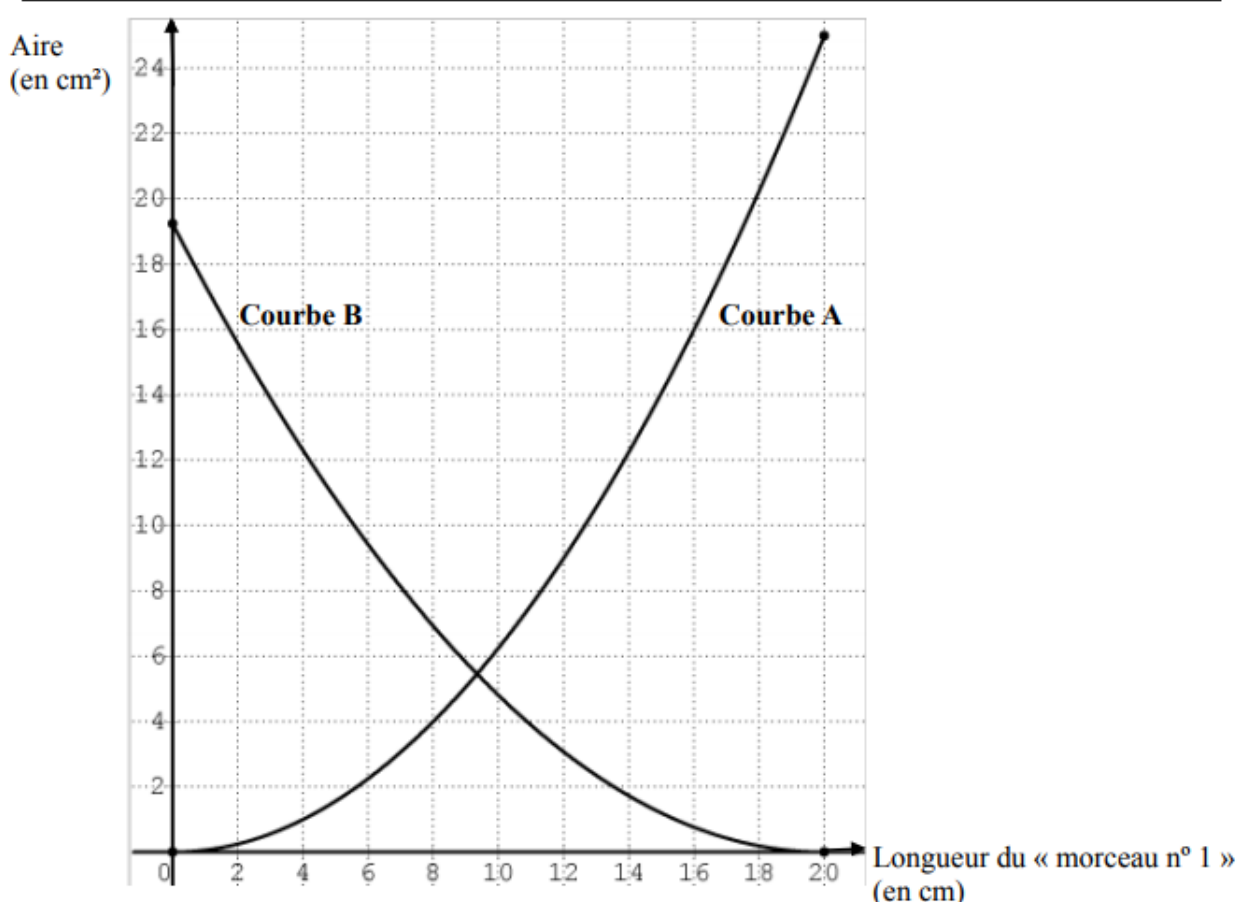
3) Estimer l'aire du triangle équilatéral obtenu en mesurant sur le dessin.

Partie 2 :

Dans cette partie, on cherche maintenant à étudier l'aire des deux polygones obtenus à l'étape 3 en fonction de la longueur du « morceau n° 1 ».

- 1) Proposer une formule qui permet de calculer l'aire du carré en fonction de la longueur du « morceau n° 1 ».
- 2) Sur le graphique ci-dessous :
 - la courbe A représente la fonction qui donne l'aire du carré en fonction de la longueur du « morceau n° 1 » ;
 - la courbe B représente la fonction qui donne l'aire du triangle équilatéral en fonction de la longueur du « morceau n° 1 ».

Graphique représentant les aires des polygones en fonction de la longueur du « morceau n° 1 »



En utilisant ce graphique, répondre aux questions suivantes. Aucune justification n'est attendue.

- a) Quelle est la longueur du « morceau n° 1 » qui permet d'obtenir un triangle équilatéral d'aire 14 cm² ?
- b) Quelle est la longueur du « morceau n° 1 » qui permet d'obtenir deux polygones d'aires égales ?

Exercice 6

(14 points)

1. **Décomposer** en produit de facteurs premiers les nombres 110 et 88.
2. Un ouvrier dispose de plaques de métal de 110 cm de longueur et de 88 cm de largeur.

Il a reçu la consigne suivante : « *Découper dans ces plaques des carrés, tous identiques, les plus grands possibles, de façon à ne pas avoir de perte.* » Quelle sera la longueur du côté du carré ?

3. Combien obtiendra-t-on de carrés par plaque ?

Source : Inspiré de sujet zéro DNB 2017

Exercice 7

(18 points)

Léo a ramassé des fraises pour faire de la confiture.

1. Il utilise les proportions de sa grand-mère : 700 g de sucre pour 1 kg de fraises.
Il a ramassé 1,8 kg de fraises. De quelle quantité de sucre a-t-il besoin ?

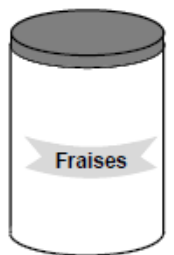
2. Après cuisson, Léo a obtenu 2,7 litres de confiture.
Il verse la confiture dans des pots cylindriques de 6 cm de diamètre et de 12 cm de haut, qu'il remplit jusqu'à 1 cm du bord supérieur.

Combien pourra-t-il remplir de pots ?

Rappels : 1 litre = 1000 cm³

Volume d'un cylindre = $\pi \times R^2 \times h$

3. Il colle ensuite sur ses pots une étiquette rectangulaire de fond blanc qui recouvre toute la surface latérale du pot.
 - a. Montrer que la longueur de l'étiquette est d'environ 18,8 cm.
 - b. Dessiner l'étiquette à l'échelle $\frac{1}{3}$.



Source : DNB Métropole, 2017

FIN DU DEVOIR

BON COURAGE A TOUS