DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2017

PREMIÈRE ÉPREUVE

1ère partie

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 heures – 50 points

(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

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

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de la page 1 sur 9 à la page 9 sur 9.

ATTENTION : l'ANNEXE page 9 sur 9 est à rendre avec la copie.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Thématique commune du sujet de Mathématiques, Physique-Chimie et Sciences de la Vie et de la Terre

Habitat

Indications 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 tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 : *(6 points)*

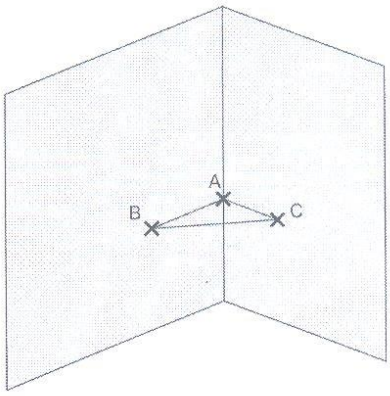
Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse. Chaque réponse doit être justifiée.

Affirmation 1 :

Un menuisier prend les mesures suivantes dans le coin d'un mur à 1 mètre au-dessus du sol pour construire une étagère ABC :

AB = 65 cm ; AC = 72 cm et BC = 97 cm

Il réfléchit quelques minutes et assure que l'étagère a un angle droit.



Affirmation 2 :

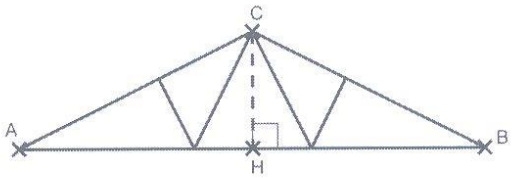
Les normes de construction imposent que la pente d'un toit représentée ici par l'angle $\widehat{CAH}$ doit avoir une mesure comprise entre 30° et 35°.

Une coupe du toit est représentée ci-contre :

AC = 6 m et AH = 5 m.

H est le milieu de [AB].

Le charpentier affirme que sa construction respecte la norme.



Affirmation 3 :

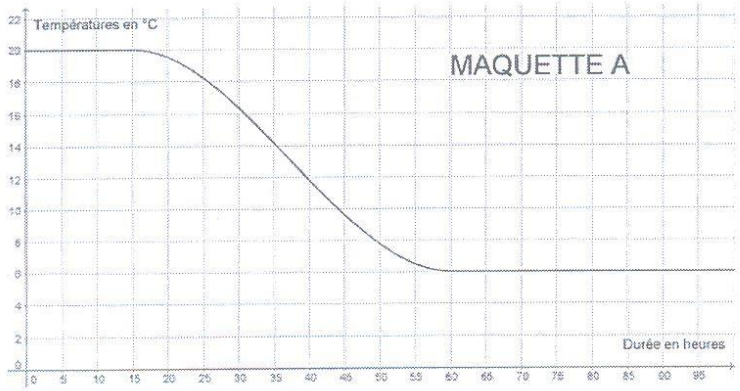
Un peintre souhaite repeindre les volets d'une maison. Il constate qu'il utilise $\frac{1}{6}$ du pot pour mettre une couche de peinture sur l'intérieur et l'extérieur d'un volet. Il doit peindre ses 4 paires de volets et mettre sur chaque volet 3 couches de peinture.

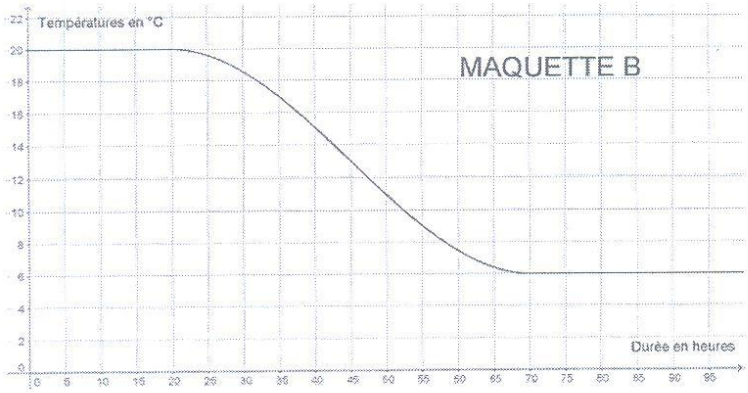
Il affirme qu'il lui faut 2 pots de peinture.

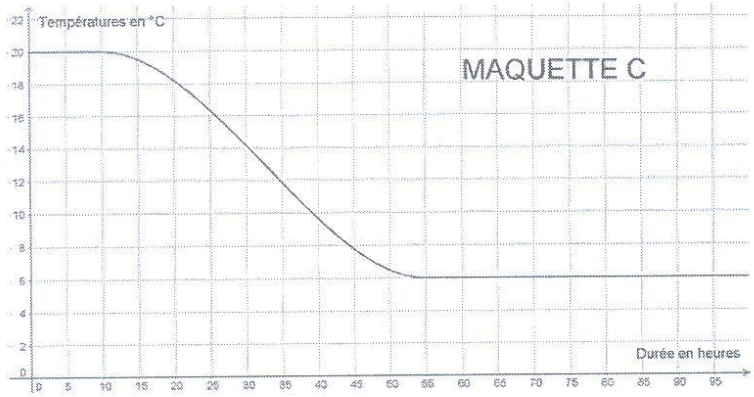
Exercice 2 : *(7 points)*

Partie 1 :

Pour réaliser une étude sur différents isolants, une société réalise 3 maquettes de maison strictement identiques à l'exception près des isolants qui diffèrent dans chaque maquette. On place ensuite ces 3 maquettes dans une chambre froide réglée à 6°C. On réalise un relevé des températures ce qui permet de construire les 3 graphiques suivants :







1. Quelle était la température des maquettes avant d'être mise dans la chambre froide ?
2. Cette expérience a-t-elle duré plus de 2 jours ? Justifier votre réponse.

3. Quelle est la maquette qui contient l'isolant le plus performant ? Justifier votre réponse.

Partie 2 :

Pour respecter la norme RT2012 des maisons BBC (Bâtiments Basse Consommation), il faut que la résistance thermique des murs notée R soit supérieure ou égale à 4. Pour calculer cette résistance thermique, on utilise la relation :

$$R = \frac{e}{c}$$

où e désigne l'épaisseur de l'isolant en mètre et c désigne le coefficient de conductivité thermique de l'isolant. Ce coefficient permet de connaître la performance de l'isolant.

1. Noa a choisi comme isolant la laine de verre dont le coefficient de conductivité thermique est : c = 0,035. Il souhaite mettre 15 cm de laine de verre sur ses murs.

Sa maison respecte-t-elle la norme RT2012 des maisons BBC ?

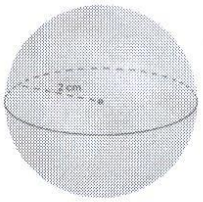
2. Camille souhaite obtenir une résistance thermique de 5 (R = 5). Elle a choisi comme isolant du liège dont le coefficient de conductivité thermique est : c = 0,04.

Quelle épaisseur d'isolant doit-elle mettre sur ses murs ?

Exercice 3 : ***(6 points)***

Voici les dimensions de quatre solides :

- Une pyramide de 6 cm de hauteur dont la base est un rectangle de 6 cm de longueur et de 3 cm de largeur.
- Un cylindre de 2 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.
- Un cône de 3 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.
- Une boule de 2 cm de rayon.



1. a) Représenter approximativement les trois premiers solides comme l'exemple ci-contre.

b) Placer les dimensions données sur les représentations.

2. Classer ces quatre solides dans l'ordre croissant de leur volume.

Quelques formules :

$\frac{4}{3} \times \pi \times rayon^3$	$\pi \times rayon^2 \times hauteur$
$\frac{1}{3} \times \pi \times rayon^2 \times hauteur$	$\frac{1}{3} \times aire\ de\ la\ base \times hauteur$

Exercice 4 : ***(4 points)***

3. Quelle est la maquette qui contient l'isolant le plus performant ? Justifier votre réponse.

Partie 2 :

Pour respecter la norme RT2012 des maisons BBC (Bâtiments Basse Consommation), il faut que la résistance thermique des murs notée R soit supérieure ou égale à 4. Pour calculer cette résistance thermique, on utilise la relation :

$$R = \frac{e}{c}$$

où e désigne l'épaisseur de l'isolant en mètre et c désigne le coefficient de conductivité thermique de l'isolant. Ce coefficient permet de connaître la performance de l'isolant.

1. Noa a choisi comme isolant la laine de verre dont le coefficient de conductivité thermique est : c = 0,035. Il souhaite mettre 15 cm de laine de verre sur ses murs.

Sa maison respecte-t-elle la norme RT2012 des maisons BBC ?

2. Camille souhaite obtenir une résistance thermique de 5 (R = 5). Elle a choisi comme isolant du liège dont le coefficient de conductivité thermique est : c = 0,04.

Quelle épaisseur d'isolant doit-elle mettre sur ses murs ?

Exercice 3 : ***(6 points)***

Voici les dimensions de quatre solides :

- Une pyramide de 6 cm de hauteur dont la base est un rectangle de 6 cm de longueur et de 3 cm de largeur.
- Un cylindre de 2 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.
- Un cône de 3 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.
- Une boule de 2 cm de rayon.

1. a) Représenter approximativement les trois premiers solides comme l'exemple ci-contre.

b) Placer les dimensions données sur les représentations.

2. Classer ces quatre solides dans l'ordre croissant de leur volume.

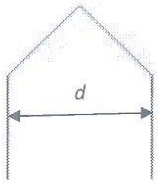
Quelques formules :

$\frac{4}{3} \times \pi \times rayon^3$	$\pi \times rayon^2 \times hauteur$
$\frac{1}{3} \times \pi \times rayon^2 \times hauteur$	$\frac{1}{3} \times aire\ de\ la\ base \times hauteur$

Exercice 4 : ***(4 points)***

Exercice 6 : ***(9 points)***

Pour tracer une « rue », on a défini le tracé d'une « maison ».



tracé de la « maison »

programme principal

1. Vérifier que *d* est environ égal à 71 à l'unité près.

2. Un point dans une fenêtre d'exécution de votre programme a son abscisse qui peut varier de - 240 à 240 et son ordonnée qui peut varier de -180 à 180.

Quel est le plus grand nombre entier n que l'on peut utiliser dans le programme principal pour que le tracé de la « rue » tienne dans la fenêtre de votre ordinateur où s'exécute le programme ?

Vous pourrez tracer sur votre copie tous les schémas (à main levée ou non) qui auront permis de répondre à la question précédente et ajouter toutes les informations utiles (valeurs, codages, traits supplémentaires, noms de points...)

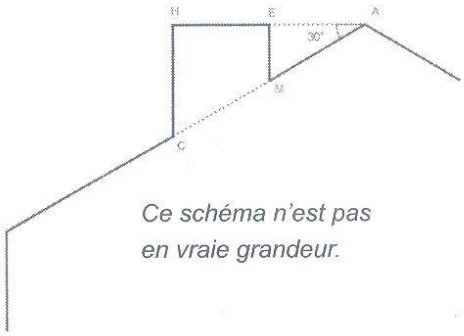
3. *Attention, cette question est indépendante des questions précédentes et la « maison » est légèrement différente.*

Si on désire rajouter une sortie de cheminée au tracé de la maison pour la rendre plus réaliste, il faut faire un minimum de calculs pour ne pas avoir de surprises.

Exemples :

On suppose que :

- les points H, E et A sont alignés ;
- les points C, M et A sont alignés ;
- [CH] et [EM] sont perpendiculaires à [HA] ;
- AM = 16 ;
- MC = 10 ;
- $\widehat{HAC}$= 30°.



Ce schéma n'est pas en vraie grandeur.

Calculer EM, HC et HE afin de pouvoir obtenir une belle sortie de cheminée.

Exercice 7 : ***(7 points)***

Bob doit refaire le carrelage de sa cuisine dont la forme au sol est un rectangle de 4 m par 5 m.

Il a choisi son carrelage dans un magasin. Le vendeur lui indique qu'il faut commander 5 % de carrelage en plus pour compenser les pertes dues aux découpes.

Le carrelage choisi se vend dans des paquets permettant de recouvrir 1,12 m² et chaque paquet coûte 31 €.

1. Montrer que Bob doit commander au moins 21 m² de carrelage.

2. Combien doit-il acheter de paquets de carrelage ?

3. Quel sera le coût de l'achat du carrelage de sa cuisine ?

4. Bob se rend ensuite dans un autre magasin pour acheter le reste de ses matériaux.
Compléter la facture en ANNEXE page 9 sur 9 et la joindre à la copie.

ANNEXE

À DÉTACHER DU SUJET ET À JOINDRE AVEC LA COPIE.

Exercice 7 question 4 :

Facture à compléter :

Matériaux	**Quantité**	**Montant unitaire Hors Taxe**	**Montant total Hors taxe**
Sceau de colle	3	12€	36€
Sachet de croisillons	……	7€	……
Sac de joint pour carrelage	2	…….	45€
		TOTAL HORS TAXE	88€
		TVA (20%)	……..
		TOTAL TOUTES TAXES COMPRISES	……..