

Numéro d'anonymat :

BREVET BLANC n°2 – Mai 2015

Épreuve de Mathématiques de 2 heures

L'utilisation des calculatrices est autorisée.

**CE SUJET SERVIRA DE CHEMISE DANS LAQUELLE LE
CANDIDAT RENDRA L'ENSEMBLE DE SON TRAVAIL**



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

Le sujet est constitué 7 exercices indépendants :

Cette feuille au format A3 (exercices 1 à 5) et une feuille au format A4 (exercices 6 et 7).

Le candidat traitera les exercices sur ses copies dans l'ordre qu'il désire :

Chaque copie devra comporter sur la première page :

en haut à gauche, le numéro d'anonymat

en haut à droite, le numéro de chacune des copies (rangées dans l'ordre croissant)

Quand il choisit de commencer un exercice, le candidat devra identifier clairement le numéro de chaque exercice traité (ainsi que ses différentes questions) puis :

soit traiter cet exercice dans son intégralité s'il y arrive,

soit laisser de l'espace pour revenir ultérieurement sur les points non traités.

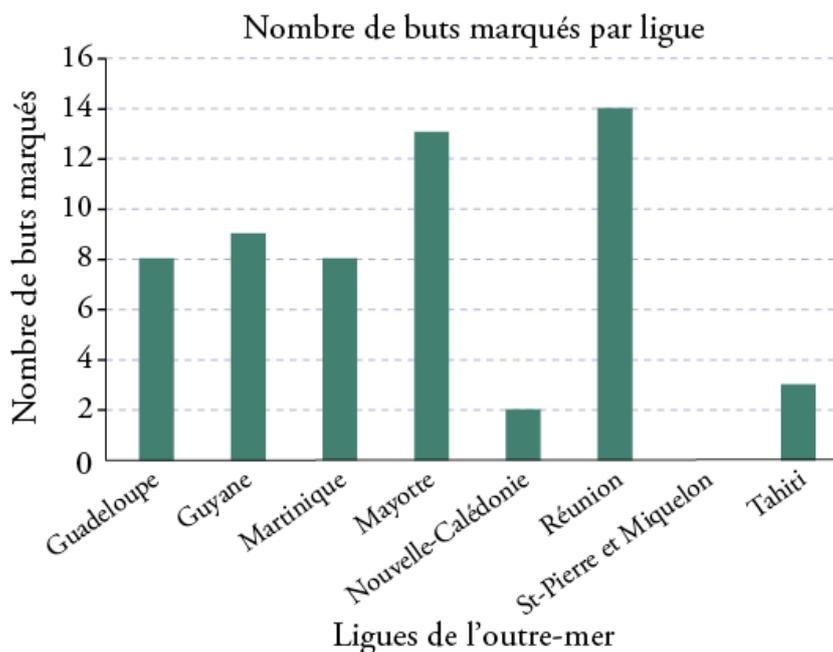
En aucun cas un même exercice ne doit être morcelé en différents endroits des copies rendues.

Résultats : la présentation, la rédaction et l'orthographe seront aussi évaluées sur 4 points.

Exercice 1 :	/
Exercice 2 :	/
Exercice 3 :	/
Exercice 4 :	/
Exercice 5 :	/
Exercice 6 :	/
Exercice 7 :	/
Soin, rédaction et orthographe :	/ 4
TOTAL :	/40

Exercice 1 : *Football en Outre-Mer*

Le diagramme en bâtons ci-contre nous renseigne sur le nombre de buts marqués lors de la seconde édition de la coupe de l'Outre-Mer de football en 2010.



- 1°) Combien de buts a marqué l'équipe de Mayotte ?
- 2°) Quelle est l'équipe qui a marqué le plus de buts ?
- 3°) Quelle(s) équipe(s) ont marqué strictement moins de 8 buts ?
- 4°) Quelle(s) équipe(s) ont marqué au moins 10 buts ?
- 5°) Quel est le nombre total de buts marqués lors de cette compétition ?
- 6°) Calculer la moyenne de buts marqués par participants à cette coupe de l'Outre-Mer 2010.
- 7°) Compléter les cellules B2 à B9 dans le tableau extrait d'un tableur ci-dessous :

	A	B
1	<i>Ligues de l'Outre-Mer</i>	<i>Nombre de buts marqués</i>
2	Guadeloupe	
3	Guyane	
4	Martinique	
4	Mayotte	
6	Nouvelle-Calédonie	
7	Réunion	
8	Saint Pierre et Miquelon	
9	Tahiti	
10	TOTAL	
11	Moyenne	

- 8°) Quelle formule doit-on entrer dans la cellule **B10** pour obtenir le nombre total de buts marqués durant la coupe de l'Outre-Mer 2010 ?
- 9°) Quelle formule doit-on entrer dans la cellule **B11** pour obtenir le résultat attendu ?

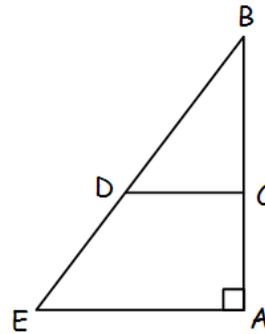
Exercice 2 : *Etude d'un étiayage*

Pour construire un mur vertical, il faut parfois utiliser un coffrage et un étiayage qui maintiendra la structure verticale le temps que le béton sèche.

Un étiayage est représenté par le schéma ci-contre.

Les poutres de fer sont coupées et soudées de telle sorte que :

- Les segments $[AB]$ et $[AE]$ sont perpendiculaires
- C soit situé sur la barre $[AB]$
- D soit situé sur la barre $[BE]$
- $AB = 3,5$ m $AE = 2,625$ m $CD = 1,5$ m



1°) Calculer BE.

2°) Les barres $[CD]$ et $[AE]$ doivent être parallèles.

A quelle distance de B faut-il placer le point C ?

Exercice 3 : *Mieux qu'un escalator : un trottoir roulant*

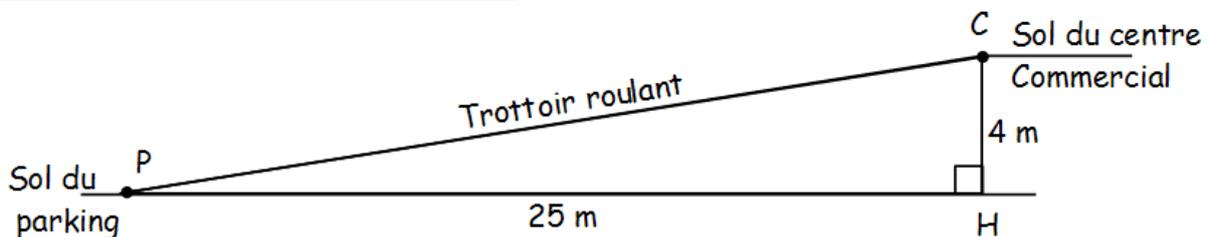
Dans cet exercice, toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans l'évaluation.

Les gérants d'un centre commercial ont construit un parking souterrain et souhaitent installer un trottoir roulant pour accéder de ce parking au centre commercial.

Les personnes empruntant ce trottoir roulant ne doivent pas mettre plus de 1 minute pour accéder au centre commercial.



La situation est schématisée ci-dessous :



Caractéristiques des trottoirs roulants disponibles :

Modèle 1 :

- Angle d'inclinaison minimum avec l'horizontal : 15°
- Vitesse du tapis roulant : $0,5$ m/s

Modèle 2 :

- Angle d'inclinaison minimum avec l'horizontal : 6°
- Vitesse du tapis roulant : $0,75$ m/s

Est-ce que l'un de ces 2 modèles peut convenir pour équiper ce centre commercial ? Justifier.

Exercice 4 : *Programme de calcul*

1°) Paul considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre de départ.
- Ajouter 1.
- Calculer le carré du résultat obtenu.
- Lui soustraire le carré du nombre de départ.
- Ecrire le résultat final.



- a) Vérifier que lorsque le nombre de départ est 1, le résultat final est 3.
- b) Lorsque le nombre de départ est 2, quel résultat final obtient-on ?
- c) Le nombre de départ étant x , exprimer le résultat final en fonction de x .

2°) Virginie a proposé le programme suivant :

- Choisir un nombre.
- Le multiplier par 2.
- Ajouter 1 au résultat précédent.
- Ecrire le résultat final.

- a) Exprimer le résultat final du programme de Virginie quand on choisit x au départ.
- b) Montrer que les programmes de Paul et Virginie sont équivalents.

3°) Quels nombres de départ faut-il choisir pour obtenir un résultat supérieur ou égal à 15 avec le programme de Virginie ? Représenter les solutions sur une droite graduée.

Exercice 5 : *Celsius versus Fahrenheit*



Il existe différentes unités de mesures de la température.

En France on utilise le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$) et aux Etats-Unis on utilise le degré Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

Pour passer des degrés Celsius aux degrés Fahrenheit, on multiplie le nombre de degrés Celsius par 1,8 puis on ajoute 32 au résultat.

- 1°) Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Fahrenheit si on le plonge dans une casserole d'eau qui gèle ? (On rappelle que l'eau gèle à 0°C).
- 2°) Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Celsius si on le plonge dans une casserole d'eau portée à 212°F ? Que se passe-t-il dans ce cas ?
- 3°) a) Si l'on note x la température en degrés Celsius et $f(x)$ la température correspondante en degrés Fahrenheit, exprimer $f(x)$ en fonction de x .
b) Comment nomme-t-on ce type de fonction ?
c) Quelle est l'image de 5 par la fonction f ?
d) Quel est l'antécédent de 5 par la fonction f ?
e) Traduire en termes de conversion de températures la relation $f(10) = 50$.

Exercice 6 :

Pour chacune des questions suivantes, plusieurs propositions de réponse sont faites.
Une seule des propositions est exacte.

Le choix de chacune de vos réponses doit être justifié par le calcul nécessaire.

1°) Une école de musique organise un concert de fin d'année.

Lors de de cette manifestation la recette s'élève à 1300 €.

Dans le public il y a 100 adultes et 50 enfants.

Le tarif enfant coûte 4 € de moins que le tarif adulte.



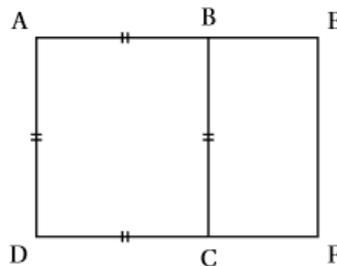
Le tarif enfant est : a) 10 € b) 8 € c) 6 €

2°) On considère la figure ci-contre :

AEFD est un rectangle

$$AB = \sqrt{15} - 1$$

$$BE = 2.$$



L'aire de AEFD est : a) $2\sqrt{15} - 2$ b) 29 c) 14

3°) Le 27 janvier 2012, peu avant 16 h, un séisme de magnitude 5,4 s'est produit dans la région de Parme dans le nord de l'Italie. La secousse a été fortement ressentie à Gênes, Milan, Turin mais également dans une moindre mesure à Cannes dans les Alpes Maritime. Les ondes sismiques ont mis 59 secondes pour parvenir à Cannes, située à 320 km de l'épicentre (point de départ) du séisme.



La vitesse de propagation des ondes sismiques, exprimée en kilomètre par seconde, arrondie au dixième est :

a) 5,4 km/s b) 10,8 km/s c) 59,3 km/s

Exercice 7 : *Deux modèles de piscine*

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

Information 1 : les deux modèles de piscine

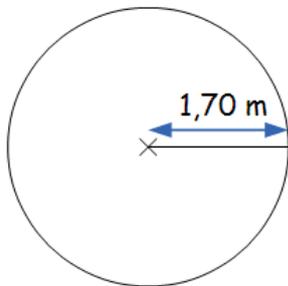
La piscine « ronde »



Hauteur intérieure : 1,20 m

Vue de dessus :

Un cercle de rayon
1,70 m



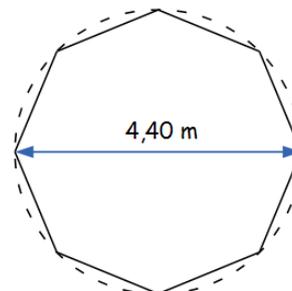
La piscine octogonale



Hauteur intérieure : 1,20 m

Vue de dessus :

Un octogone régulier
d'un diamètre
extérieur de 4,40 m



Information 2 : La construction d'une piscine de surface au sol de moins de 10 m² ne nécessite aucune démarche administrative.

Information 3 : Surface minimale conseillée par baigneur : 3,40 m².

Information 4 : Aire d'un octogone régulier : $\mathcal{A}_{\text{octogone}} = 2\sqrt{2} \times R^2$
où est R est le rayon du disque extérieur à l'octogone.

Information 5 : Débit du robinet de remplissage : 12 litres d'eau par minute.

1°) Chacun des modèles proposés impose-t-il des démarches administratives ?

2°) Les quatre membres de la famille veulent se baigner en même temps.
Expliquer pourquoi la famille doit dans ce cas choisir la piscine octogonale.

3°) On commence le remplissage de cette piscine octogonale le vendredi à 14H00
et on laisse couler l'eau pendant la nuit, jusqu'au samedi matin à 10h00.

La piscine va-t-elle déborder ?