

Numéro d'anonymat :

BREVET BLANC n°1 - Janvier 2016

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 6) et une feuille recto au format A4 (exercice 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 :

Dire, en justifiant vos réponses, si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :

Affirmation 1 : Un article qui coûtait initialement 120 € est affiché 90 € une fois soldé.
Le pourcentage de réduction appliqué est 30 %.

Affirmation 2 : Dans l'expression $\frac{1}{R} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ la valeur de **R** pour $x = 20$ et $y = 5$ est 0,25.

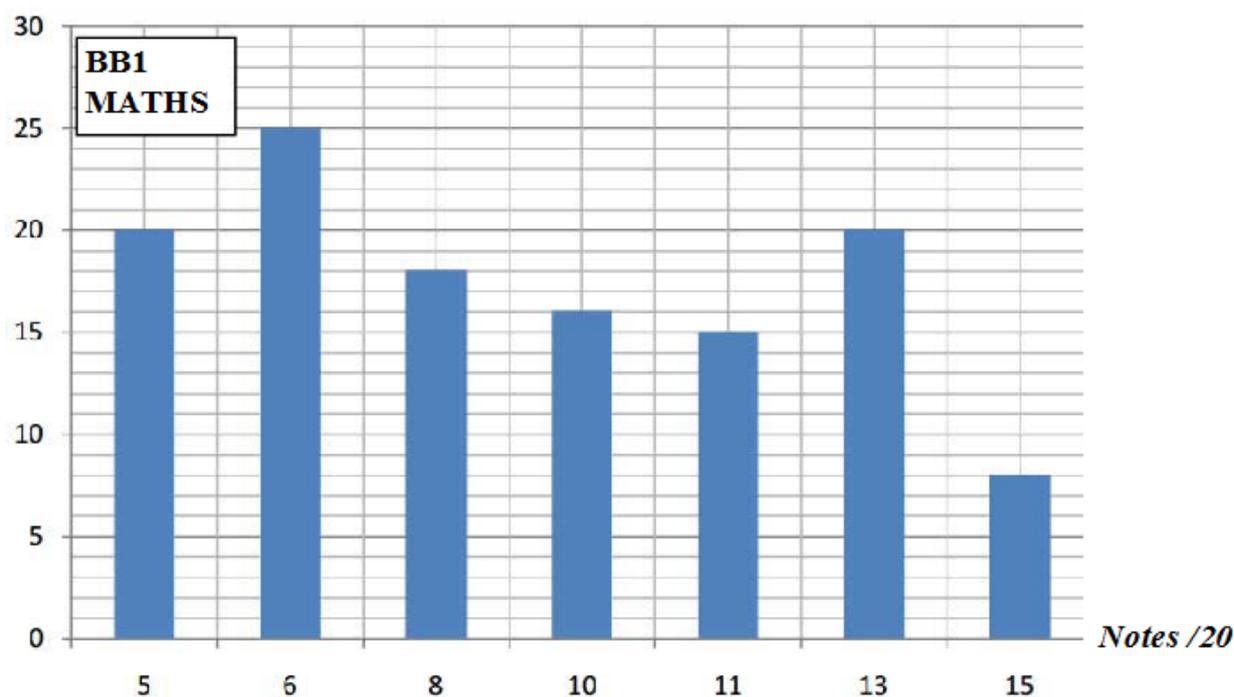
Affirmation 3 : En développant l'expression $(2x - 1)^2$, on obtient $4x^2 - 4x - 1$.

Affirmation 4 : $\frac{\sqrt{32}}{2} = \sqrt{16}$

Exercice 2 :

Voici la répartition des notes d'un brevet blanc de mathématiques des 122 élèves de 3^{ème} d'un collège :

Effectifs



| Notes | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | Total |
|-------------------------------------|---|---|---|----|----|----|----|-------|
| <i>Effectifs</i> | | | | | | | | |
| <i>Effectifs cumulés croissants</i> | | | | | | | | |

1°) Compléter le tableau ci-dessus.

2°) Calculer la moyenne de mathématiques (arrondie à l'unité) à ce brevet blanc.

3°) Calculer l'étendue des notes obtenues à ce brevet blanc.

4°) Déterminer la note médiane en expliquant la méthode utilisée.

5°) Quel est le pourcentage d'élèves (arrondi à l'unité) qui ont obtenu au moins 8.

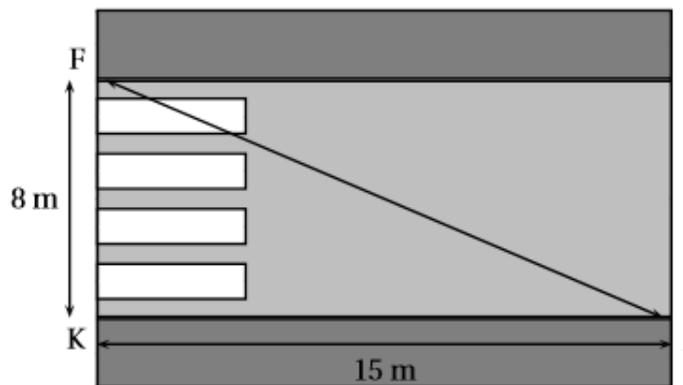
Exercice 3 :

Julien est en retard pour aller rejoindre ses amis au terrain de basket.

Il décide alors de traverser imprudemment la route du point J au point F sans utiliser les passages piétons.

Le passage piéton est supposé perpendiculaire au trottoir.

En moyenne, un piéton met 9 secondes pour parcourir 10 mètres.



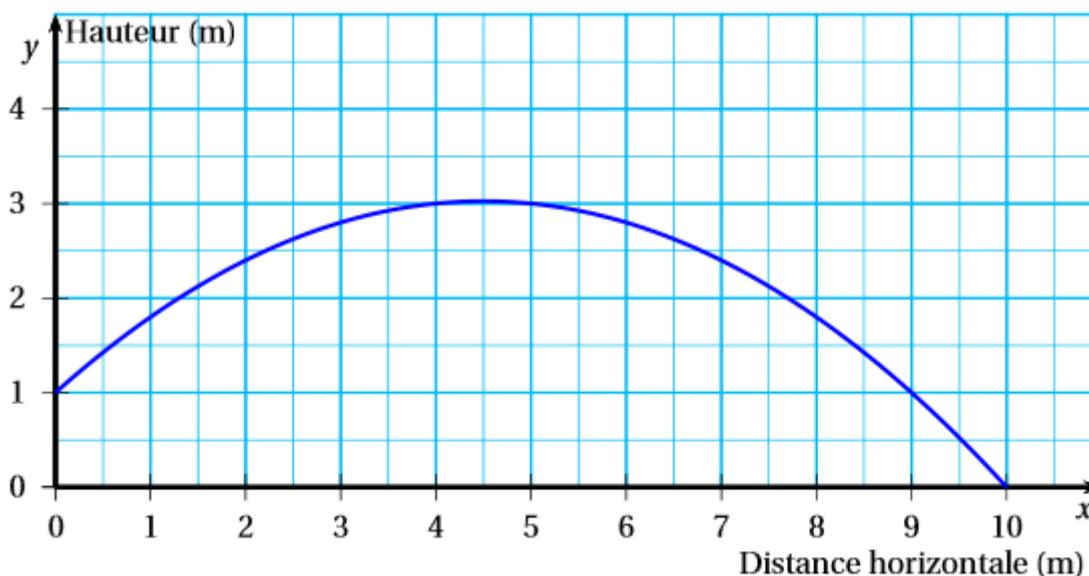
1°) Combien de temps Julien va-t-il gagner en traversant sans utiliser le passage piéton ?

2°) Calculer la vitesse de marche d'un piéton en km / h

Exercice 4 :

Pour son anniversaire, Julien a reçu un coffret de tir à l'arc. Il tire une flèche.

La trajectoire de la pointe de cette flèche est représentée ci-dessous. La courbe donne la hauteur en mètres (m) en fonction de la distance horizontale en mètres (m) parcourue par la flèche.



1°) Dans cette partie, répondre aux questions par des lectures graphiques : (*Aucune justification n'est attendue*)

- De quelle hauteur la flèche est-elle tirée ?
- À quelle distance de Julien la flèche retombe-t-elle au sol ?
- Quelle est la hauteur maximale atteinte par la flèche ?
- S'il place une cible de 1 m de diamètre à 8 m de distance du pas de tir sur un socle de 1,5 m de haut, la flèche touchera-t-elle la cible ? Laisser une trace sur le graphique pour votre réponse.

2°) Dans cette partie, les réponses seront justifiées par des calculs :

La courbe ci-dessus représente la fonction f définie par $f(x) = -0,1x^2 + 0,9x + 1$.

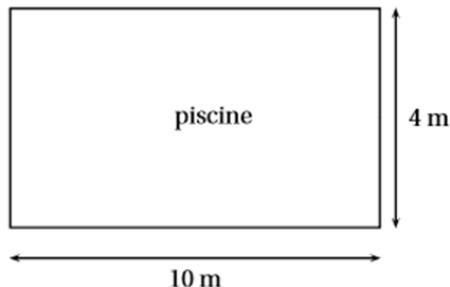
- Calculer $f(5)$.
- La flèche s'élève-t-elle à plus de 3 m de hauteur ?

Exercice 5 :

Voici les caractéristiques d'une piscine qui doit être rénovée :

Document 1 : Informations sur la piscine

Vue aérienne de la piscine :



Forme : pavé droit

Profondeur : 1,2 m

Document 2 : Information sur la pompe de vidange

Débit : $14 \text{ m}^3 / \text{h}$

Document 3 : Informations sur la peinture résine utilisée pour la rénovation

Vendue en seau de 3 litres

1 Litre recouvre une surface de 6 m^2

2 couches sont nécessaires

Prix du seau de peinture : 69,99 €

- 1°) Le propriétaire commence par vider la piscine avec la pompe de vidange. Cette piscine est remplie à ras bord. Sera-t-elle vide en moins de 4 heures ?
- 2°) Il repeint ensuite toute la surface intérieure de cette piscine avec de la peinture résine. Quel est le coût de cette rénovation ?

Exercice 6 :

Dans le verre à pied ayant la forme d'un cône et représenté ci-contre, on met 3 glaçons sphériques de 1 cm de rayon.

On donne : $OB = 6 \text{ cm}$

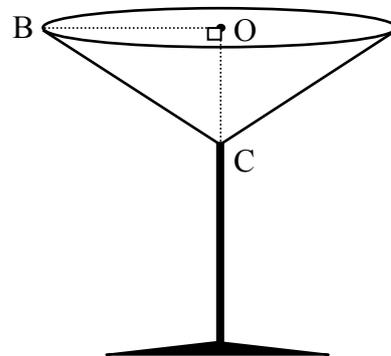
$OC = 4 \text{ cm}$.

- 1°) Quelle est la valeur exacte du volume \mathcal{V} du verre en cm^3 ?
- 2°) Montrer que le volume total de glaçons \mathcal{V}_1 dans le verre est de $4\pi \text{ cm}^3$.

On remplit le verre à ras bord et les glaçons n'ont pas encore fondu.

- 3°) Quel volume \mathcal{V}_2 de jus de fruit verse-t-on ?

Donner la valeur exacte de \mathcal{V}_2 puis une valeur arrondie à $0,1 \text{ cm}^3$ près et enfin convertir cette valeur arrondie en litre.



Formulaire :

Volume d'un cône ou d'une pyramide :

$$\mathcal{V} = \frac{\text{Aire de Base} \times \text{Hauteur}}{3}$$

Surface d'une Sphère de rayon R : $\mathcal{A} = 4 \times \pi \times R^2$

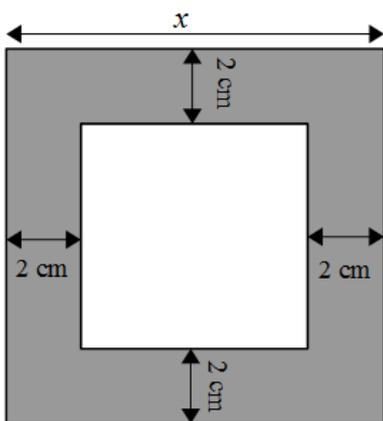
Volume d'une boule de rayon R : $\mathcal{V} = \frac{4 \times \pi \times R^3}{3}$

Numéro d'anonymat :

Exercice 7 :

Pour les besoins d'un scrapbooking, un artiste doit réaliser une bande carrée de 2 cm de largeur.

Cette bande grise a été obtenue à partir d'un grand carré à l'intérieur duquel il a découpé un petit carré comme le montre le dessin ci-dessous :



(Ce dessin n'est pas aux vraies dimensions)

Dans tout cet exercice, on s'intéresse à l'aire de la bande grise.

La feuille de tableur ci-contre donne, pour quelques valeurs de x de la colonne A, l'aire des 2 carrés (colonnes B et C) et celle de la bande grise (colonne D).

| | A | B | C | D |
|----|------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 | x | aire du grand carré x^2 | aire du petit carré $(x-4)^2$ | aire de la bande grise |
| 2 | 4 | 16 | 0 | 16 |
| 3 | 4,5 | 20,25 | 0,25 | 20 |
| 4 | 5 | 25 | 1 | 24 |
| 5 | 5,5 | 30,25 | 2,25 | 28 |
| 6 | 6 | 36 | 4 | 32 |
| 7 | 6,5 | 42,25 | 6,25 | 36 |
| 8 | 7 | 49 | 9 | 40 |
| 9 | 7,5 | 56,25 | 12,25 | 44 |
| 10 | 8 | 64 | 16 | 48 |
| 11 | 8,5 | 72,25 | 20,25 | 52 |
| 12 | 9 | 81 | 25 | 56 |
| 13 | 9,5 | 90,25 | 30,25 | 60 |
| 14 | 10 | 100 | 36 | 64 |
| 15 | 10,5 | 110,25 | 42,25 | 68 |
| 16 | 11 | 121 | 49 | 72 |
| 17 | 11,5 | 132,25 | 56,25 | 76 |
| 18 | 12 | 144 | 64 | 80 |
| 19 | 12,5 | 156,25 | 72,25 | 84 |
| 20 | 13 | 169 | 81 | 88 |
| 21 | 13,5 | 182,25 | 90,25 | 92 |
| 22 | 14 | 196 | 100 | 96 |
| 23 | 14,5 | 210,25 | 110,25 | 100 |
| 24 | 15 | 225 | 121 | 104 |
| 25 | 15,5 | 240,25 | 132,25 | 108 |
| 26 | 16 | 256 | 144 | 112 |
| 27 | 16,5 | 272,25 | 156,25 | 116 |
| 28 | 17 | 289 | 169 | 120 |
| 29 | 17,5 | 306,25 | 182,25 | 124 |
| 30 | | | | |

1°) Si on tape 18 dans la cellule **A30**. Quelles valeurs va-t-on obtenir dans les cellules **B30**, **C30** et **D30** ?

2°) A l'aide du tableur, déterminer combien doit mesurer le côté du grand carré pour que la bande grise ait une aire de 100 cm².

3°) a) Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule **D2**, puis étirée vers le bas, pour remplir la colonne **D** ?

b) Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule **B2**, puis étirée vers le bas, pour remplir la colonne **B** ?

4°) Arthur, le fils de l'artiste, affirme que pour n'importe quelle valeur de x , l'aire de la bande grise s'obtient en calculant la valeur de l'expression $8x - 16$. Démontrer qu'Arthur à raison.

5°) Déduire du 4°) pour quelle valeur de x l'aire de la bande grise fera 1000 cm².