

BREVET BLANC**Mathématiques****2 heures**

Le sujet comporte **huit exercices indépendants** répartis sur **quatre pages** numérotées de 1/4 à 4/4.
L'utilisation de la calculatrice et du matériel de géométrie est autorisée.

Exercice 1 :

À la fin d'une fête de village, tous les enfants présents se partagent équitablement les 495 ballons qui ont servi à la décoration.
L'année dernière, les mêmes enfants s'étaient partagé les 315 ballons utilisés alors.
Combien d'enfants, au maximum, étaient présents à cette fête de village lors de ces années ?

Exercice 2 :

1°) Pendant la première décennie du XXI^e siècle, la population française a augmenté de 6,5 % puis elle a de nouveau augmenté de 8 % la décennie suivante. Quel est le pourcentage d'augmentation de la population française durant ces vingt années ?

2°) Bobby traverse les Etats-Unis d'Est en Ouest sur sa vieille moto.
Il parcourt les 4 670 km qui séparent New-York de San Francisco à la vitesse moyenne de 86 km/h. Combien de temps met-il ? Donnez la réponse à la minute près.



3°) On trouve une trentaine de types de lingots d'or sur le marché mondial actuel, voici les caractéristiques du plus gros d'entre eux :

- Masse : 1 kg
- Forme : pavé droit
- Dimensions : 115 mm ; 50 mm ; 9 mm.

Quelle est, en g/cm^3 , la masse volumique de l'or ?



4°) Une année-lumière est la distance parcourue par la lumière en une année.
Proxima du Centaure est l'étoile la plus proche du Soleil : elle se trouve quand même à 4,3 années-lumière ce qui fait environ $4,1 \times 10^{13}$ km.
L'étoile Véga est la plus brillante de l'hémisphère nord en été. Elle est située approximativement à $2,5 \times 10^{14}$ km du Soleil. Exprimez la distance Soleil-Vega en années-lumière.

Exercice 3 :

Pour les cinq affirmations suivantes précisez si elles sont vraies ou fausses en justifiant la réponse.

Affirmation 1 : « $2 \times 3^3 \times 29 \times 33$ est la décomposition en produit de facteurs premiers de 51 678. »

Affirmation 2 : « La chemise représentée sur l'image de droite coûterait 27,96 € si elle est soldée à -60 %. »



Affirmation 3 : « Un quadrilatère ayant des diagonales de même longueur est un rectangle. »

Affirmation 4 : « La Tour Eiffel à Paris pèse 10,1 Gg (gigagramme) donc 10,1 milliards de kg. »

Affirmation 5 : « $A(x) = 4 \times (4x^2 - 9)$ et $B(x) = (2x - 3)(8x + 12)$. Quelle que soit la valeur donnée à x on peut affirmer que $A(x) = B(x)$. »

Exercice 4 :

Aya participe à un rallye VTT sur un parcours balisé. Le trajet est représenté en traits pleins sur la figure ci-dessous. Le départ du rallye est en A et l'arrivée est en G.

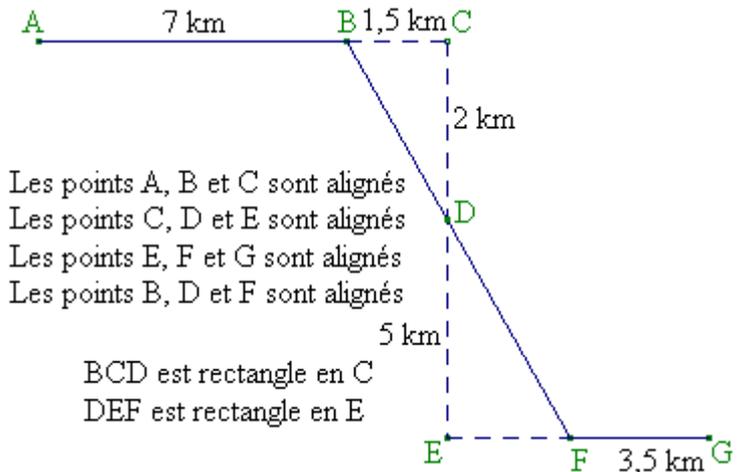
1°) Réalisez la figure à l'échelle 1:100 000.

2°) Montrez que $BD = 2,5$ km.

3°) Justifiez que les droites (BC) et (EF) sont parallèles.

4°) Calculez la longueur DF.

5°) Calculez la longueur totale du parcours effectué par Aya lors de ce rallye.



Les points A, B et C sont alignés
 Les points C, D et E sont alignés
 Les points E, F et G sont alignés
 Les points B, D et F sont alignés

BCD est rectangle en C
 DEF est rectangle en E

Exercice 5 :

C'est bientôt le printemps, M. Durand doit changer les quatre pneus de sa voiture. Il souhaite commander ses nouveaux pneus sur un site internet qui propose une réduction de 20 % sur chaque pneu acheté de la marque Goodyear.

A l'aide des informations suivantes, déterminez la somme qu'il devra payer pour l'achat de ses quatre pneus s'il profite de l'offre de réduction.

Information n°1 : Les tarifs affichés sur le site internet

14"				
155/65 R 14 75T	51,90	EBB	45,90	COMPACT
175/65 R 14 82T	48,90	SAVER +	43,90	COMPACT
15"				
185/65 R 15 88T	58,90	SAVER +	51,90	COMPACT
185/65 R 15 88H	70,90	SAVER +	58,50	PERFORMANCE
185/60 R 15 84H	67,90	SAVER +	60,50	PERFORMANCE
195/65 R 15 91H	57,90	SAVER +	47,90	PERFORMANCE
16"				
195/55 R 16 87H	87,90	SAVER +	77,90	PERFORMANCE
205/60 R 16 92H	88,90	SAVER+	76,50	PERFORMANCE
205/55 R 16 91V	69,90	SAVER+	59,50	PERFORMANCE
215/55 R 16 97W/Y	116,90	PRIMACY 3 (97W)	101,90	PERFORMANCE (97W)

Information n°2 : Ce que signifient les informations sur un pneu :



Information n°3 : Résultat d'un test M. Durand, à l'aide des informations que vous nous avez fournies concernant votre véhicule, voici les dimensions des pneus qui conviennent pour votre voiture :

Diamètre	15
Hauteur	65
Charge	88
Largeur	185
Vitesse	H

Exercice 6 :

Voici une copie d'écran d'un programme réalisé avec Scratch.



1°) Marie a fait fonctionner ce programme en choisissant le nombre 5.

Ecrivez les calculs qui montrent que ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens alors le nombre 20 ».

2°) Que dit le programme à la fin si on le fait fonctionner en choisissant le nombre -7 ?

Exercice 7 :

Voici deux programmes de calcul :

Programme de calcul A

- Choisir un nombre
- Soustraire 5
- Multiplier par 4

Programme de calcul B

- Choisir un nombre
- Multiplier par 6
- Soustraire 20
- Soustraire le double du nombre choisi

1°) Ecrivez les calculs qui permettent de vérifier que si on choisit le nombre 3, alors on obtient -8 comme résultat avec le programme A et aussi avec le programme B

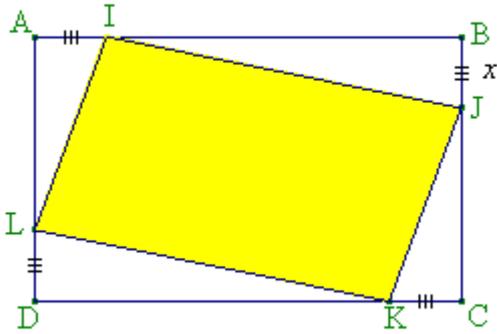
2°) Quel nombre faut-il choisir pour obtenir 10 avec le programme A ?

3°) Prouvez que, quelque soit le nombre choisi, les deux programmes donnent des résultats égaux.

4°) Quel nombre faut-il choisir pour obtenir 61 avec le programme B ?

Exercice 8 :

Dans un rectangle ABCD de dimensions 8 cm par 5 cm, on construit un parallélogramme IJKL de telle manière que $AI = BJ = CK = DL$ comme l'indique la figure ci-dessous.



On appelle x la longueur choisie pour ces quatre segments et on appelle f la fonction qui permet de calculer l'aire de IJKL selon la valeur de x (comprise entre 0 et 5).

Après quelques calculs, on trouve $f(x) = 2x^2 - 13x + 40$.

1°) A l'aide d'un tableur on a obtenu le tableau de valeurs suivant :

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	0	0,5	1	1,5	2	2,5
2	$f(x) = 2x^2 - 13x + 40$	40	34	29	25	22	20

- a) Quelle est l'image de 2 par la fonction f ?
- b) Calculez $f(5)$.
- c) Parmi les formules suivantes, recopiez celle qui a été saisie dans la cellule B2 avant d'être recopiée vers la droite pour obtenir le tableau de valeurs.

$= 2*0*0 - 13*0 + 40$

$= 2*B1*B1 - 13*B1 + 40$

$= 2*A1*A1 - 13*A1 + 40$

2°) Ci-contre, on a représenté graphiquement l'aire de IJKL en fonction de x .

- a) Trouvez un antécédent de 32 par la fonction f .
- b) Quelle est l'aire minimale du quadrilatère IJKL ?
- c) Quelle est l'aire du quadrilatère IJKL quand le segment [AI] mesure 1,5 cm ?

3°) Trouvez un nombre qui a deux antécédents par f .

