

BREVET BLANC 3^{EME} du 29-30 Mars 2018

.....

MATHÉMATIQUES

.....

Durée de l'épreuve : 2 heures

.....

- Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.
- L'usage de la calculatrice est autorisé.
Aucun prêt de matériel (calculatrice, compas, règle, équerre, rapporteur, ...) n'est autorisé lors de l'épreuve.
- Le sujet est composé de 8 exercices indépendants les uns des autres. Vous pouvez les traiter dans l'ordre qui vous convient.
- L'épreuve est notée sur 50 points. Le soin, la qualité de la présentation et la rédaction sont évalués sur 5 points.

.....

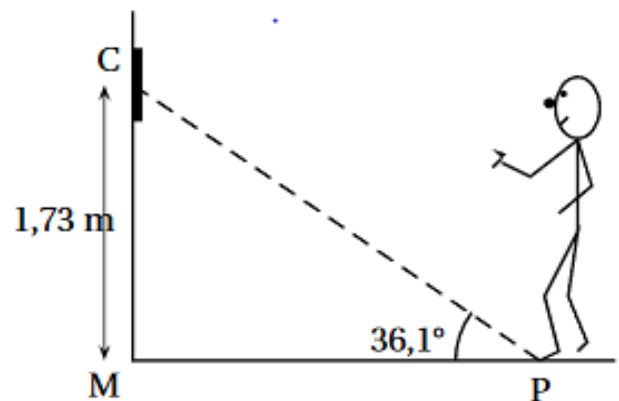
Consignes : Utiliser des feuilles doubles (format 21x 29,7), ne pas indiquer vos nom, prénom et classe sur chaque feuille mais **uniquement votre numéro d'anonymat**.

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 n°1

Le jeu de fléchettes consiste à lancer 3 fléchettes sur une cible. La position des fléchettes sur la cible détermine le nombre de points obtenus. La cible est installée de sorte que son centre se trouve à 1,73 m du sol. Les pieds du joueur ne doivent pas s'approcher à moins de 2,37 m lorsqu'il lance les fléchettes. Pour cela, un dispositif électronique est installé qui en mesurant l'angle calcule automatiquement la distance du joueur au mur. Il sonne si la distance n'est pas réglementaire.



1. Jim s'apprête à lancer une fléchette. La droite passant par le centre de la cible et son pied fait un angle de $36,1^\circ$ avec le sol. Le mur est perpendiculaire au sol. Est-ce que la sonnerie va se déclencher ? Justifie ta réponse.
2. On a relevé dans le tableau ci-dessous les points obtenus par Jim et Tony lors de sept parties de fléchettes. Le résultat de Tony lors de la partie 6 a été égaré.

Partie	1	2	3	4	5	6	7	Moyenne	Médiane
Jim	40	35	85	67	28	74	28		
Tony	12	62	7	100	81		30	51	

- a) Calcule le nombre moyen de points obtenus par Jim.
- b) Sachant que Tony a obtenu en moyenne 51 points par partie, calcule le nombre de points qu'il a obtenus à la 6ème partie.
- c) Détermine la médiane de la série de points obtenus par Jim, puis par Tony.

Exercice n°2

Un nombre égal à la somme de ses diviseurs propres est dit « parfait ».

Un diviseur propre d'un nombre entier est un diviseur autre que le nombre lui-même.

Par exemple, 496 est un nombre parfait. En effet $1, 2, 4, 8, 16, 31, 62, 124$ et 248 sont les diviseurs propres de 496 et $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248 = 496$.

Montre que 6 et 28 sont tous les deux des nombres parfaits et que 45 ne l'est pas.

Exercice n°3

La fonction f est définie par $f(x) = x^2 - 4x + 3$.

À l'aide d'un tableur, Jim a réalisé le tableau de valeurs de la fonction suivant :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	4	5	6	7
2	$f(x)$	35	24		8		0	-1		8	15	24

1. Parmi les formules ci-dessous, laquelle a-t-il saisie dans la cellule B2 ?

$$=B2*B2 - 4*B2 + 3$$

$$=B1*B1 - 4*B1 + 3$$

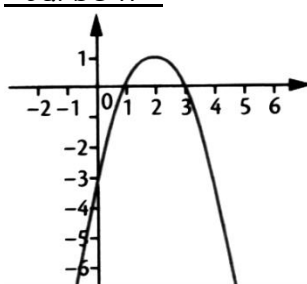
2. Quelle est l'image de -1 par la fonction f ?

3. Donne un antécédent de 0 par la fonction f .

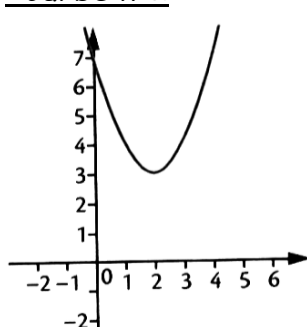
4. Calcule $f(-2)$, $f(0)$ et $f(4)$.

5. Parmi les 4 courbes suivantes, une seule est la courbe représentative de la fonction f . Laquelle ?

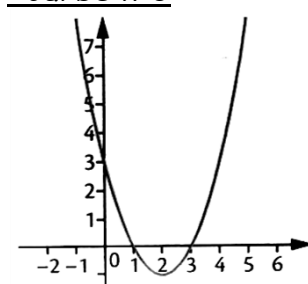
Courbe n°1



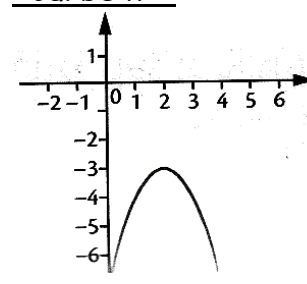
Courbe n°2



Courbe n°3



Courbe n°4



Exercice n°4

Voici la copie d'écran d'un programme réalisé avec « Scratch ».

1. Montre que si on choisit 2 comme nombre de départ, alors le programme renvoie 1.
2. a. Que renvoie le programme si on choisit au départ -10 ?
b. Quel nombre doit-on choisir au départ pour obtenir 16 ?
3. Tony a trouvé un nombre pour lequel le programme ne modifie rien ! c'est-à-dire que le résultat final est égal au nombre de départ. Quel est ce nombre mystérieux ? Explique ta démarche pour le trouver.



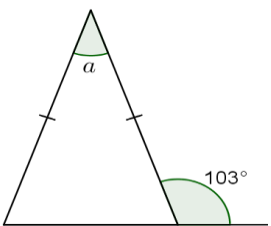
Exercice n°5

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée.

Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées ; une seule réponse est exacte.

Toute réponse inexacte ou toute absence de réponse n'enlève pas de point.

Pour chacune des questions suivantes, écris le numéro de la question et la lettre de la bonne réponse.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. $\frac{5}{3} - \frac{2}{3} \div \frac{5}{3} + \frac{2}{3}$ est égal à :	$\frac{3}{3} \div \frac{7}{3}$	$\frac{5}{3} - \frac{2}{5} + \frac{2}{3}$	$\frac{3}{3} \times \frac{3}{5} + \frac{2}{3}$
2. Un article coûte 120 €. Une fois soldé, il coûte 90 €. Quel est le pourcentage de réduction ?	25 %	30 %	75 %
3. Soit la fonction f définie par : $f(x) = x^2 - x$.	L'image de -1 est -2	L'image de -1 est 0	0 a pour antécédents 0 et 1
4. La solution de l'équation $-3x + 5 = 9$ est :	-3	$-\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$
5. On lance un dé équilibré à 6 faces et on regarde le nombre inscrit sur sa face supérieure. La probabilité de l'événement « on obtient un nombre supérieur ou égal à 5 » est :	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{6}$
6. La valeur de a est : 	77°	36°	26°

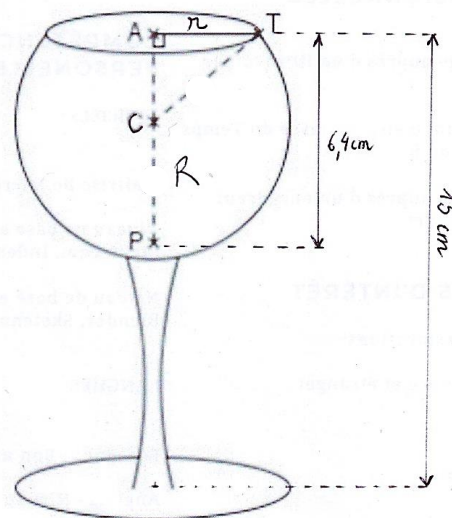
Exercice n°6

Pour l'organisation de repas dansants, Jim et Tony louent une salle qui est équipée de la vaisselle nécessaire au bon déroulement de leurs soirées.

Parmi les différents types de verres proposés, l'un d'eux est ce que l'on appelle un "verre ballon".

Ce verre ballon peut se décrire ainsi (voir schéma ci-contre):

- Sa partie supérieure a la forme d'une calotte sphérique : c'est à dire d'une sphère sectionnée par un plan (qui, ici, est parallèle à la base du verre),
- Dessous se trouvent le pied et sa base,
- La calotte sphérique a pour centre le point C, pour hauteur 6,4 cm, et son rayon R mesure 4 cm,
- L'ouverture de ce verre est délimitée par un cercle de centre A et de rayon r,
- la hauteur totale du verre est égale à 15 cm.



- Dessine en vraie grandeur l'ouverture de ce verre
- Calcule une valeur approchée de son volume, arrondi au décilitre le plus proche.

Aide :

(1) le volume d'une calotte sphérique de rayon R et de hauteur h est donné par la formule :

$$V = \frac{1}{3}\pi h^2(3R - h)$$

(2) $1 L = 1000 \text{ cm}^3$

Exercice n°7

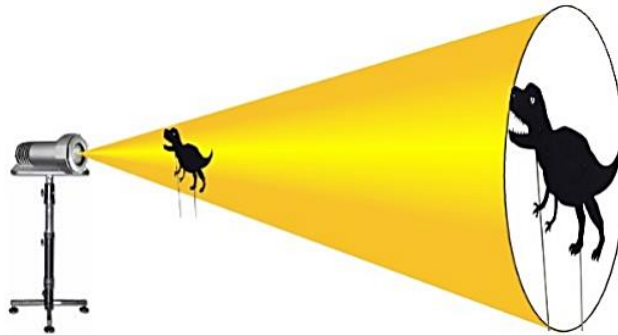
Un confiseur lance la fabrication de bonbons au chocolat et de bonbons au caramel pour remplir 40 boîtes. Chaque boîte contient 10 bonbons au chocolat et 8 bonbons au caramel.

- Combien doit-il fabriquer de bonbons de chaque sorte ?
- Tony prend au hasard un bonbon dans une boîte. Quelle est la probabilité qu'il obtienne un bonbon au chocolat ?
- Jim ouvre une autre boîte, prend un bonbon et le mange. Gourmand, sans regarder, il en prend un deuxième. Est-il plus probable qu'il prenne alors un bonbon au chocolat ou un bonbon au caramel ? Justifie ta réponse.
- Lors de la fabrication, certaines étapes se passent mal et, au final, le confiseur a 387 bonbons au chocolat et 301 bonbons au caramel.
 - Peut-il encore constituer des boîtes contenant 10 bonbons au chocolat et 8 bonbons au caramel en utilisant tous les bonbons ? Justifier votre réponse.
 - Le confiseur décide de changer la composition de ses boîtes. Son objectif est de faire le plus grand nombre de boîtes identiques possibles en utilisant tous ses bonbons.
Combien peut-il faire de boîtes ? Quelle est la composition de chaque boîte ?

Exercice n°8

Pour son spectacle d'ombres chinoises, Jim utilise un écran circulaire de diamètre 3 m et un vidéoprojecteur placé à 4 m de l'écran. Ainsi le cône de lumière éclaire parfaitement l'écran sans que la lumière ne dépasse vers les spectateurs.

Jim fait bouger une figurine de dinosaure devant son projecteur.

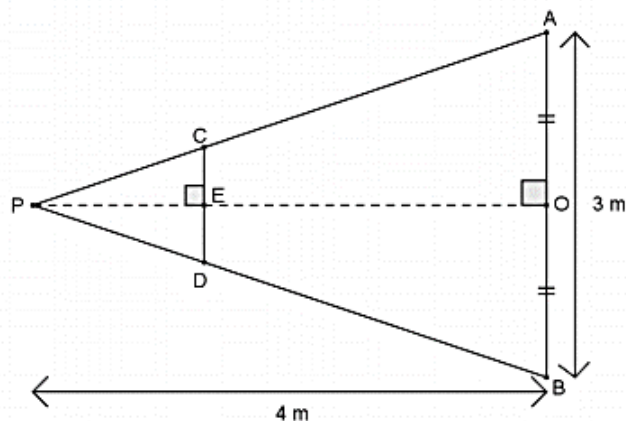


Le schéma suivant représente ce qu'on peut voir de profil, depuis les coulisses.

Le projecteur est représenté par le point P et l'écran par le segment [AB].

Le cône de lumière forme le triangle PAB isocèle en P.

La figurine de dinosaure est représentée par le segment [CD].



1. Calcule la mesure de l'angle \widehat{APO} , puis la mesure de l'angle d'éclairage du projecteur \widehat{APB} . Arrondis les résultats au degré près.
2. La figurine de dinosaure que fait bouger Amélie mesure 39 cm. A quelle distance PE du projecteur doit-elle placer sa figurine pour que son ombre prenne tout l'écran ? Justifie ta réponse.