

Année scolaire 2017-2018 Classe de 3 ^{ème}	Mathématiques	Mars 2018
	Brevet Blanc N°2	Durée : 1h50min

Consignes :

**La présentation, l'orthographe, la rédaction,
la notation mathématique et la maîtrise de la langue seront notées sur
5 points.**

**Le sujet est composé de 7 exercices.
Les exercices peuvent être traités dans l'ordre de son choix.**

**L'usage de la calculatrice est autorisé
(Il est interdit de se les échanger) ainsi que les instruments usuels de dessin.**

Exercice N°1 (5 points) Compétences « Raisonner » et « Calculer »

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée. Pour chacune des questions suivantes, trois réponses sont proposées, une seule est exacte. Pour chaque question, indiquer sur la copie son numéro et la lettre correspondant à la bonne réponse. Chaque réponse exacte rapporte **1 point**, une réponse fausse ou l'absence de réponse n'enlève aucun point.

Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1- les solutions de l'équation $(4T - 8)(T + 9) = 0$ sont:	-2 et 9	2 et -9	-2 et -9
2- Lorsqu'on regarde un angle de 18° à la loupe de grossissement 2, on voit un angle de :	9°	36°	18°
3- Un robinet a un débit de 18L/min pour une douche de 5 min30s, le volume d'eau utilisée est :	144 L	99L	95,4L
4- Pour $x = -2$, l'expression $5x^2 + 2x - 3$ est égale à	13	-27	19
5. L'écriture scientifique de 65 100 000 est	$6,51 \times 10^7$	651×10^5	$6,51 \times 10^{-7}$

Exercice N°2 (6 points) Compétences « Raisonner » et « Calculer »

L'épreuve du marathon consiste à parcourir le plus rapidement possible la distance de 42,195 km en course à pied. Cette distance se réfère historiquement à l'exploit effectué par le Grec PHILLIPIDÈS, en 490 av. J-C, pour annoncer la victoire des Grecs contre les Perses. Il s'agit de la distance entre Marathon et Athènes.

- En 2014, le kényan Dennis KIMETTO a battu l'ancien record du monde en parcourant cette distance en 2 h 2 min 57 s. Quel est alors l'ordre de grandeur de sa vitesse moyenne :
5 km/h, 10 km/h ou 20 km/h ?
- Lors de cette même course, le britannique Scott OVERALL a mis 2 h 15 min pour réaliser son marathon. Calculer sa vitesse moyenne en km/h. Arrondir la valeur obtenue au centième de km/h.

3. Dans cette question, on considérera que Scott OVERALL court à une vitesse constante de 18,75 km/h. Au moment où Dennis KIMETTO franchit la ligne d'arrivée, déterminer :

- le temps qu'il reste à courir à Scott OVERALL .
- la distance qu'il lui reste à parcourir. Arrondir le résultat au mètre près.

Exercice N°3 (7 points) Compétences « Calculer » et « Communiquer »

Une entreprise de fabrication de bonbons souhaite vérifier la qualité de sa nouvelle machine de conditionnement. Cette machine est configurée pour emballer environ 60 bonbons par paquet. Pour vérifier sa bonne configuration, on a étudié 500 paquets à la sortie de cette machine.

Document 1 : Résultats de l'étude

Nombre de bonbons	56	57	58	59	60	61	62	63	64
Nombre de paquets	4	36	53	79	145	82	56	38	7

Document 2 : Critères de qualité

Pour être validée par l'entreprise, la machine doit respecter trois critères de qualité :

- Le nombre moyen de bonbons dans un paquet doit être compris entre 59,9 et 60,1.
 - L'étendue de la série doit être inférieure ou égale à 10.
- Au moins 25% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 59 et au moins 75% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 61.

La nouvelle machine respecte-t-elle les critères de qualité?

Toutes les réponses doivent être justifiées.

Exercice N°4 (5 points) Compétences « Chercher », « Raisonner » et « Communiquer »

Pour la fête d'un village on organise une course cycliste. Une prime totale de 320 euros sera répartie entre les trois premiers coureurs.

Le premier touchera 70 euros de plus que le deuxième et le troisième touchera 80 euros de moins que le deuxième.

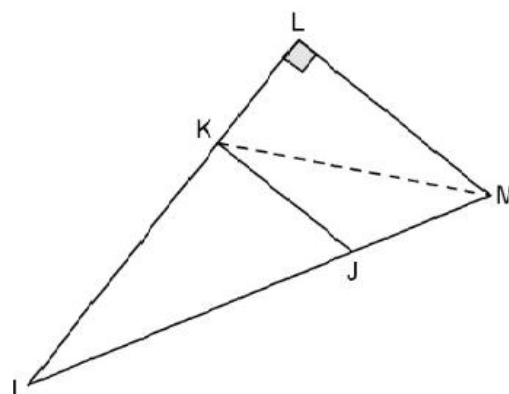
Déterminer la prime de chacun des trois premiers coureurs.

Exercice N°5 (9 points) Compétences « Raisonner » et « Calculer »

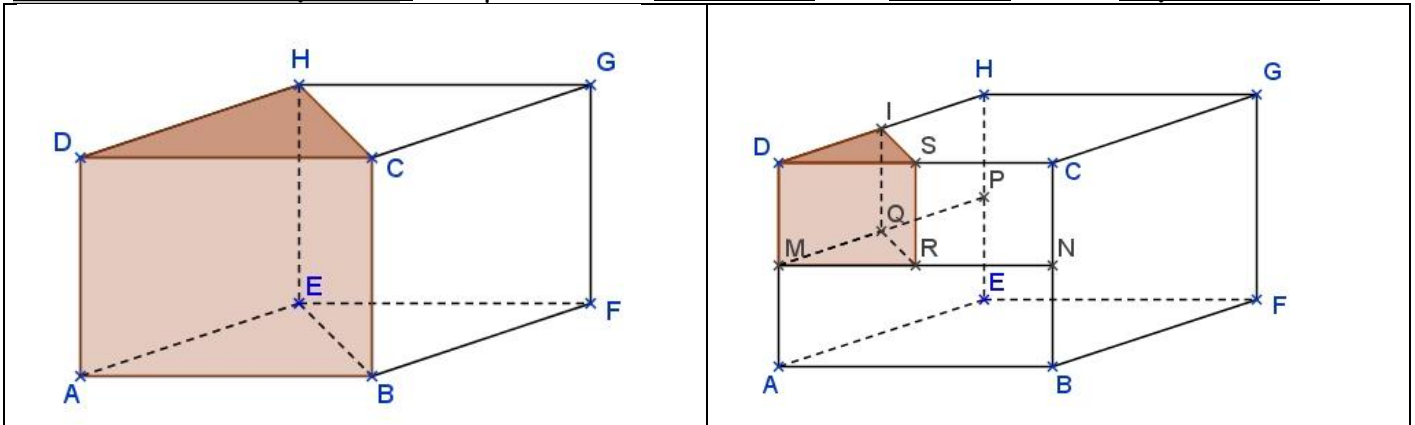
Pierre se promène sur la plage de Saint-Malo, il va du point I au point L en passant par K puis M. La situation est représentée sur la figure suivante.

- Données :
- Le point J appartient au segment [IM].
 - Le point K appartient au segment [IL].
 - Les longueurs sont données en mètres :
 $IK=3,2$; $KL=1,8$; $KJ=2,4$ et $IJ=4$.

- 1) Montrer que IJK est un triangle rectangle.
- 2) Montrer que LM est égal à 3,75m.
- 3) Calculer la longueur KM au centimètre près.
- 4) En déduire la distance que Pierre a parcourue.



Exercice N°6 (8 points) Compétences « Raisonner », « Calculer » et « Représenter »



ABCDEFGH est un pavé droit tel que $AB = 3\text{ m}$; $AD = 2\text{ m}$ et $AE = 4\text{ m}$.

M est le milieu de [AD] , N de [BC] , P de [HE] , R de [MN] , Q de [MP] , I de [DH] et S de [DC]


On coupe ce pavé par le plan passant par les points H et C et parallèle à (BC) ; on partage ainsi le pavé en deux prismes droits.

1. On étudie ici le prisme DCHABE colorié sur la figure à gauche
 - a) Tracer la section HCBE en vraie grandeur (on prendra 1cm pour 1m)
 - b) Calculer l'aire de la base du prisme droit DCHABE.
 - c) En déduire le volume de ce prisme.

2. Sur la figure de droite, le prisme DSI MRQ colorié est une réduction du prisme DCHABE.
 - a) Quel est le coefficient de réduction ?
 - b) En déduire le volume de DSI MRQ .

Exercice N°7 (5 points) Compétences « Raisonner » et « Communiquer »

Le programme en scratch suivant, propose de calculer le temps minimum nécessaire pour parcourir une distance à une vitesse moyenne donnée.



distance 520

vitesseMax 130

temps 4

```

quand [drapeau] est cliqué
mettre distance à 0
mettre vitesseMax à 0
mettre temps à 0
demander [Quelle distance en km devez-vous parcourir?] et attendre
mettre distance à réponse
demander [Quelle est la vitesse en km/h maximale autorisée?] et attendre
mettre vitesseMax à réponse
si vitesseMax > 130 alors
dire [Impossible: la vitesse dépasse celle autorisée !]
sinon
mettre temps à distance / vitesseMax
dire [regroupe Pour votre voyage, il vous faudra compter au minimum regroupe temps heure(s)]
                    
```

1. Quelle distance (en Km) et quelle vitesse maximale (en Km/h) ont été saisies par l'utilisateur ?
 2. Si l'utilisateur saisit une vitesse supérieure à 130 Km/h, quelle réponse donnera le programme ?
 3. Dans cette question on suppose que l'on roule à 130km/h.
- Parmi les formules suivantes, recopie sur ta feuille celle qui permet de calculer le temps minimum t (en heures) en fonction de la distance parcourue x (en km).

a) $t(x) = 130x$

b) $t(x) = 130/x$

c) $t(x) = x/130$

4. En utilisant le résultat de la question 3) reproduis et complète le tableau des valeurs suivant :

(distance en Km)	195	65
(x) (temps minimum en heures)		

Année scolaire 2017-2018 Classe de 3 ^{ème}	Mathématiques	Mars 2018
	Brevet Blanc N°2-Correction	Durée : 1h50min

- Rédaction (1 point)
 Orthographe (1 point)
 Notation (1 point)
 Présentation (1 point)
 Propreté : (1 point)

Exercice N°1 (5 points) Compétences « Raisonner » et « Calculer »

Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1- les solutions de l'équation $(4T - 8)(T + 9) = 0$ sont:		2 et -9	
2- Lorsqu'on regarde un angle de 18° à la loupe de grossissement 2, on voit un angle de :			18°
3- Un robinet a un débit de 18L/min pour une douche de 5 min30s, le volume d'eau utilisée est :		99L	
4- Pour $x = -2$, l'expression $5x^2 + 2x - 3$ est égale à	13		
5. L'écriture scientifique de 65 100 000 est	$6,51 \times 10^7$		

Exercice N°2 (6 points) Compétences « Raisonner » et « Calculer »

- $V = d/t$ $V = 42/2 = 21\text{km/h}$ Donc, l'ordre de grandeur de sa vitesse moyenne est de 20 km/h.
- $t = 2\text{h}15\text{min} = 2 + 15/60 = 2 + 0,25 = 2,25$ h.
 Donc, $V = d/t = 42,195/2,25 = 18,75$ km/h.
 La vitesse moyenne arrondie au centième est 18,75km/h.
- a) $2\text{h}15\text{min} - (2\text{h}02\text{min}57\text{s}) = 12\text{min } 3\text{s}$. Il lui reste 12 min et 3 s de course.
 b) $12\text{min}3\text{s} = 12\text{min} + 3/60 = 12 + 0,05 = 12,05$ min
 $d = V \times t$ $d = 18,75 \times 1000/60 \times 12,05 = 3766$ m .
 Il lui reste 3766 m à parcourir.

Exercice N°3 (7 points) Compétences « Calculer » et « Communiquer »

- **1^{er} critère** : Calcul du nombre moyen de bonbons par paquet :

$$N = \frac{56 \times 4 + 57 \times 36 + 58 \times 53 + 59 \times 79 + 60 \times 145 + 61 \times 82 + 62 \times 56 + 63 \times 38 + 64 \times 7}{500}$$

$$N = \frac{30027}{500} = 60,054. \quad \text{Le nombre moyen de bonbons dans un paquet est de } 60,054 ;$$

il est bien compris entre 59,9 et 60,1.

- **2^{ème} critère** : Calcul de l'étendue :

L'étendue par définition est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur de la série.

La plus grande valeur est 64 et la plus petite est 56. $64 - 56 = 8$ L'étendue est 8;

elle est bien inférieure à 10.

- **3^{ème} critère** :

$$4 + 36 + 53 + 79 = 172 \quad 172 \text{ paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à } 59.$$

$$\frac{172}{500} = 0,344 = 34,4\% \geq 25\%$$

Donc, au moins 25% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 59.

$$500 - (56 + 38 + 7) = 500 - 101 = 399 \quad 399 \text{ paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à } 61.$$

$$\frac{399}{500} = 0,798 = 79,8\% \geq 75\%$$

Donc, au moins 75% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 59.

Donc, la machine respecte tous les critères de qualité.

Exercice N°4 (5 points) Compétences « Chercher », « Raisonner » et « Communiquer »

Soit x la prime du deuxième en euros.

Donc, le premier coureur a une prime de $(x + 70)$ euros et le troisième une prime de $(x - 80)$ euros.

L'équation à résoudre est : $(x + 70) + x + (x - 80) = 320$

soit $x = 110$. La solution de l'équation est 110.

Donc, le premier touchera 180 € ($110 + 70 = 180$) ; le deuxième touchera 110 € et le troisième touchera 30 € ($110 - 80 = 30$).

Exercice N°5 (9 points) Compétences « Raisonner » et « Calculer »

1°) Le côté le plus long est [IJ], donc, si le triangle est rectangle il le sera en K.

$$KJ^2 + KI^2 = 3,2^2 + 2,4^2 \quad IJ^2 = 4^2 = 16$$
$$= 10,24 + 5,76 = 16$$

Donc, $KJ^2 + KI^2 = IJ^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle IJK est rectangle en K.

2°) Montrons que (KJ) et (LM) sont parallèles :

(KJ) et (JM) sont toutes les 2 perpendiculaires à la droite (IK) ; or, si 2 droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles ; donc, (KJ) et (LM) sont parallèles.

De plus on sait que les points I,K,L et I,J,M sont alignés, donc d'après le théorème de Thalès on a :

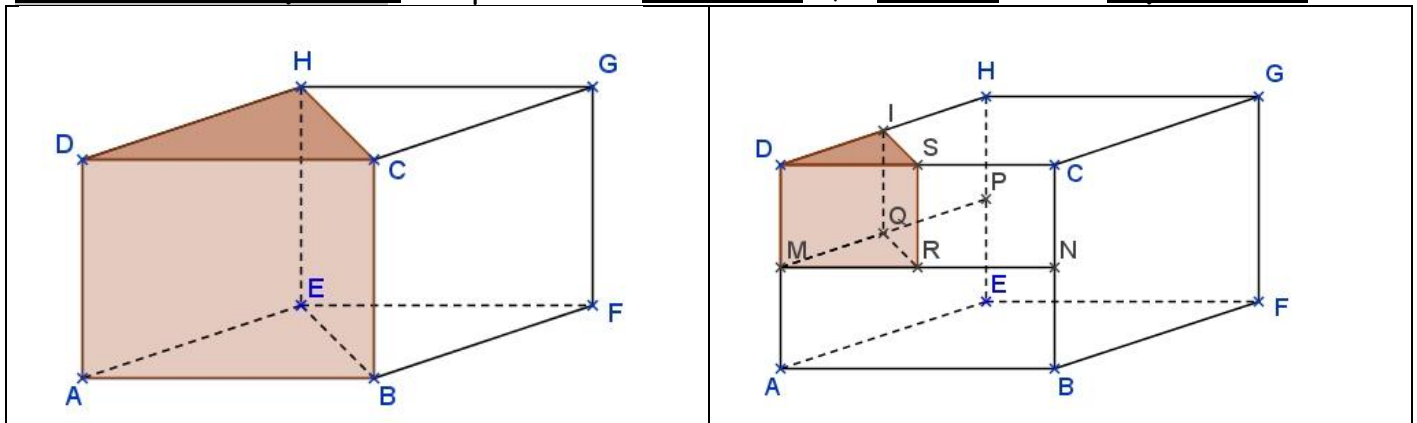
$$\frac{IK}{IL} = \frac{IJ}{IM} = \frac{JK}{LM} \quad \text{On remplace dans ces 2 quotients : } \frac{IK}{IL} = \frac{JK}{LM} \quad (IL = 3,2 + 1,8 = 5\text{m})$$

$$\text{On a : } \frac{3,2}{5} = \frac{2,4}{LM} \quad \text{soit } LM = \frac{5 \times 2,4}{3,2} = 3,75 \text{ m.} \quad \text{La longueur LM est } 3,75 \text{ m.}$$

3°) Dans le triangle KLM rectangle en L, on utilise le théorème de Pythagore : $KM^2 = KL^2 + LM^2$
 $KM^2 = 1,8^2 + 3,75^2$ $KM^2 = 3,24 + 14,0625$ $KM^2 = 17,3025$ $KM = \sqrt{17,3025} \approx 4,16 \text{ m}$
 La longueur KM approchée au cm est 4,16 m (ou 4,15 m).

4) Pierre a parcouru : $IK + KM + ML \approx 3,2 + 4,16 + 3,75 \approx 11,11 \text{ m}$ soit 11 m.
 Pierre a parcouru 11 m.

Exercice N°6 (8 points) Compétences « **Raisonner** », « **Calculer** » et « **Représenter** »



3.

a) La section HCBE en vraie grandeur est un rectangle ; pour le tracer, il faut calculer CH :
 Dans le triangle DCH rectangle en D, on utilise le théorème de Pythagore :CH = 5 cm
 Le tracé du rectangle

b) L'aire de la base du prisme droit DCHABE est : $\frac{AB \times AE}{2} = \frac{3 \times 4}{2} = 6 \text{ cm}^2$. L'aire est de 6 cm²

c) $V = B \times h = 6 \times 2 = 12 \text{ cm}^3$. Le volume V est de 12 cm³.

4.

a) S est le milieu de [CD] donc, $DS = \frac{1}{2} \times CD$. Le rapport de réduction est $\frac{DS}{CD} = \frac{1}{2}$.

b) Le volume V' de DSIMRQ est : $V' = V \times k^3 = 12 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 12 \times \frac{1}{8} = 1,5 \text{ cm}^3$.

Le volume de DSIMRQ est de 1,5 cm³.

Exercice N°7 (5 points) Compétences « **Raisonner** » et « **Communiquer** »

Le programme en scratch suivant, propose de calculer le temps minimum nécessaire pour parcourir une distance à une vitesse moyenne donnée.



distance 520

vitesseMax 130

temps 4

```
quand est cliqué
mettre distance à 0
mettre vitesseMax à 0
mettre temps à 0
demander "Quelle distance en km devez-vous parcourir?" et attendre
mettre distance à réponse
demander "Quelle est la vitesse en km/h maximale autorisée?" et attendre
mettre vitesseMax à réponse
si vitesseMax > 130 alors
dire "Impossible: la vitesse dépasse celle autorisée !"
sinon
mettre temps à distance / vitesseMax
dire regroupe "Pour votre voyage, il vous faudra compter au minimum" regroupe temps "heure(s)"
```

1. La distance saisie est de 420 Km et la vitesse maximale saisie est de 130 Km/h.
2. Si l'utilisateur saisit une vitesse supérieure à 130 Km/h, la réponse que donnera le programme sera : « la vitesse dépasse celle autorisée ».
3. La formule qui permet de calculer le temps minimum t (en heures) en fonction de la distance parcourue x (en km) est : $t(x) = x/130$

4. $t(195) = \frac{195}{130} = 1,5h$. Le temps minimum est de 1,5 h.

$$t(65) = \frac{65}{130} = 0,5h. \text{ Le temps minimum est de } 0,5 \text{ h.}$$