

DIPLOME NATIONAL DU BREVET

SESSION BLANCHE 24 AVRIL 2017

COLLEGE ROMAIN BLACHE

MATHÉMATIQUES

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h 00

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5.

L'annexe est à utiliser pour l'exercice 2.

Dès que le sujet lui est remis, le candidat doit s'assurer qu'il est complet.

Les réponses sont à rédiger avec précisions (calculs et phrases réponses) sur une feuille de copie.

L'usage de la calculatrice est autorisé, dans le cadre de la réglementation en vigueur.

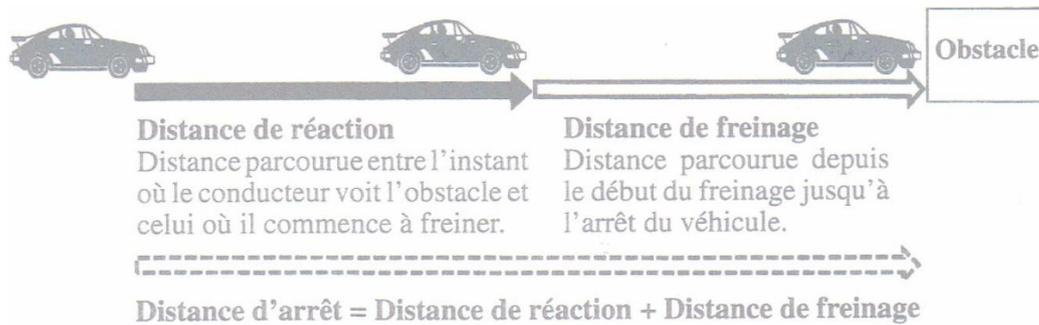
Total des 6 exercices (barème indicatif).	45 points
Maîtrise de la langue, rédaction, présentation.	5 points

Exercice 1: 6 points Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).

Pour chacune des questions suivantes, écris sur ta copie (sans justification) le numéro de la question et la lettre correspondant à la bonne réponse.

	Énoncé	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	Quelle est l'expression factorisée de $25x^2 - 16$	$(5x - 8)(5x + 8)$	$(5x - 4)(5x + 4)$	$(5x - 4)^2$
2	Si on triple l'arête d'un cube alors par combien est multiplié le volume du cube ?	3	9	27
3	Combien faut-il de temps pour parcourir 800 m à la vitesse moyenne de 40 km/h ?	1 min 12 s	1 min 20 s	1 min 2 s
4	$3x \times 2x = \dots$	$6x$	$5x^2$	$6x^2$
5	$5 \times 10^{-3} = \dots$	50^{-3}	-5000	0,005
6	$\frac{15 - 9 \times 10^{-3}}{5 \times 10^2} =$	14,82	$29,982 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-5}$

Exercice 2: 9 points La distance parcourue par un véhicule entre le moment où le conducteur voit un obstacle et l'arrêt complet du véhicule est schématisée ci-dessous :



1. Un scooter roulant à 45 km/h freine en urgence pour éviter un obstacle. À cette vitesse, la distance de réaction est égale à 12,5 m et la distance de freinage à 10 m.

Quelle est la distance d'arrêt ?

2. Les deux graphiques, donnés en annexe (page 5 du sujet) représentent, dans des conditions normales et sur route sèche, la distance de réaction et la distance de freinage en fonction de la vitesse du véhicule.

En utilisant ces graphiques, répondre aux questions suivantes :

- La distance de réaction est de 15 m. À quelle vitesse roule-t-on ? (Aucune justification n'est attendue).
 - La distance de freinage du conducteur est-elle proportionnelle à la vitesse de son véhicule ?
 - Déterminer la distance d'arrêt pour une voiture roulant à 90 km/h.
3. La distance de freinage en mètres, d'un véhicule sur route mouillée, peut se calculer à l'aide de la formule suivante, où v est la vitesse en km/h du véhicule :

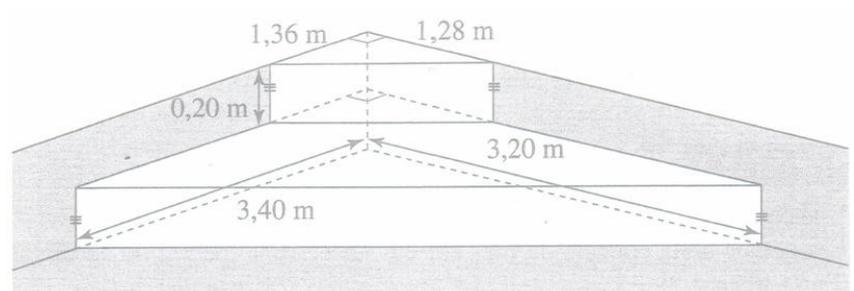
$$\text{distance de freinage sur route mouillée} = \frac{v^2}{152,4}$$

Calculer au mètre près la distance de freinage sur route mouillée à 110 km/h.

Exercice 3: 7 points Afin de faciliter l'accès à sa piscine, Monsieur Joseph décide de construire un escalier constitué de deux prismes superposés dont les bases sont des triangles rectangles.

1. Démontrer que le volume de l'escalier est égal à 1,262 08 m³.

Donner alors le volume correspondant en L.



Information 1 : Volume du prisme = Aire de la base \times Hauteur
1 L = 1 dm³

2. Sachant que l'escalier est un ouvrage en béton courant, déterminer le nombre de sacs de ciment de 35 kg nécessaires à la réalisation de l'escalier.

3. Déterminer la quantité d'eau nécessaire à cet ouvrage.

Information 2 : Voici la reproduction d'une étiquette figurant au dos d'un sac de ciment de 35 kg.

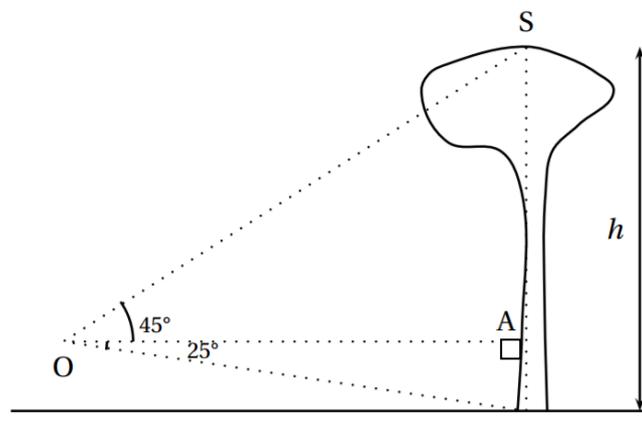
Dosage pour 1 sac de 35kg	Volume de béton obtenu	Sable	Gravillons	Eau
Mortier courant	105 L	 × 10		 16 L
Ouvrages en béton courant	100 L	 × 5	 × 8	 17 L
Montage de murs	120 L	 × 12		 18 L

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

Exercice 4: 9 points Des ingénieurs de l'Office National des Forêts font le marquage d'un lot de pins destinés à la vente.

1. Dans un premier temps, ils estiment la hauteur des arbres de ce lot, en plaçant leur œil au point O.

Calculer la hauteur h de l'arbre arrondie au mètre.



Ils ont relevé les données suivantes :

$$OA = 15 \text{ m}$$

$$\widehat{SOA} = 45^\circ \text{ et } \widehat{AOP} = 25^\circ$$

Calculer la hauteur h de l'arbre arrondie au mètre.

2. Dans un second temps, ils effectuent une mesure de diamètre sur chaque arbre et répertorient toutes les données dans la feuille de calculs suivante :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Diamètre (cm)	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
2	Effectif	2	4	8	9	10	12	14	15	11	4	3	

a. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule M2 pour obtenir le nombre total d'arbres ?

b. Calculer, en centimètres, le diamètre moyen de ce lot. On arrondira le résultat à l'unité.

3. Pour calculer le volume commercial d'un pin en mètre cube, on utilise la formule suivante :

$$V = \frac{10}{24} \times D^2 \times h$$

où D est le diamètre moyen d'un pin en mètres et h la hauteur en mètres.

Le lot est composé de 92 arbres de même hauteur 22 m dont le diamètre moyen est 57 cm. Sachant qu'un mètre cube de pin rapporte 70 €, combien la vente de ce lot rapporte-t-elle ? On arrondira à l'euro.

Exercice 5: 5 points Lors des soldes, Rami, qui accompagne sa mère et s'ennuie un peu, compare trois étiquettes pour passer le temps :



1. Quel est le plus fort pourcentage de remise ? Justifie ta réponse.

2. Est-ce que la plus forte remise en euros est la plus forte en pourcentage ?

Exercice 6: 9 points Document 1 : Principe de fonctionnement d'un radar tronçon

Étape 1 : enregistrement de la plaque d'immatriculation et de l'heure de passage par un premier portique.

Étape 2 : enregistrement de la plaque d'immatriculation et de l'heure de passage par un second portique.

Étape 3 : calcul de la vitesse moyenne du véhicule entre les deux radars par un ordinateur.

Étape 4 : calcul de la vitesse retenue afin de prendre en compte les erreurs de précisions du radar.

Étape 5 : si la vitesse retenue est au-dessus de la vitesse limite, l'automobiliste reçoit une contravention.

Document 2 : Calcul de la vitesse retenue pour la contravention

Vitesse moyenne calculée par l'ordinateur	inférieure à 100 km/h	supérieure à 100 km/h
Vitesse retenue	On enlève 5 km/h à la vitesse enregistrée	On diminue la vitesse enregistrée de 5 %
Exemples	Vitesse enregistrée : 97 km/h Vitesse retenue : 92 km/h	Vitesse enregistrée : 125 km/h Vitesse retenue : 118,75 km/h

Document 3 : Le radar tronçon du pont d'Oléron

Le pont d'Oléron est équipé d'un radar tronçon sur une distance de 3,2 km.

Sur le pont, la vitesse est limitée à 90 km/h.

1. Les deux personnes suivantes ont reçu une contravention après avoir emprunté le pont d'Oléron.

Cas 1 : Madame Surget a été enregistrée à une vitesse moyenne de 107 km/h. Quelle est la vitesse retenue ?

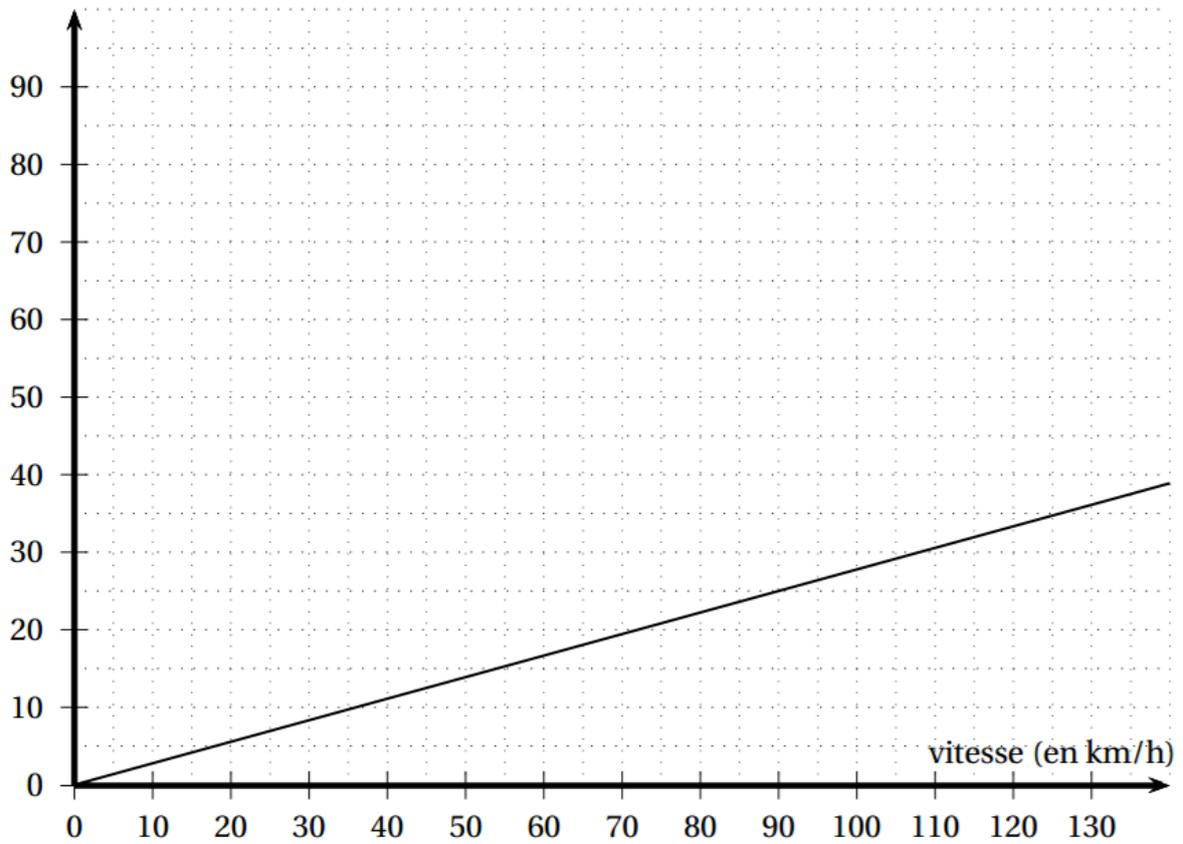
Cas 2 : Monsieur Lagarde a mis 2 minutes pour parcourir la distance entre les deux points d'enregistrement. Quelle est la vitesse retenue ?

2. La plaque d'immatriculation de Monsieur Durand a été enregistrée à 13 h 46 min 54 s puis à 13 h 48 min 41 s. A-t-il eu une contravention ?

ANNEXE

Graphiques de la question 2. de l'exercice 6

distance de réaction (en m)



distance de freinage sur route sèche (en m)

