

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET**Série Collège****MATHÉMATIQUES**

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

L'emploi de la calculatrice est autorisé.

Dès que le sujet de l'épreuve vous est remis, assurez-vous qu'il est complet en vérifiant le nombre de documents en votre possession. Ce sujet comporte 5 pages numérotées de « page 1 sur 5 » à « page 5 sur 5 ». S'il est incomplet, demandez immédiatement aux surveillants un nouvel exemplaire.

La feuille ANNEXE (page 5 sur 5) est à rendre avec la copie.

Barème :	Activités numériques :	12 points
	Activités géométriques :	12 points
	Problème :	12 points
	Expression écrite et présentation :	4 points

I – ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

Exercice 1 :

Toutes les étapes de calcul devront figurer sur la copie.

On donne $A = \frac{2}{7} - \frac{15}{7} \div \frac{5}{4}$; $B = \frac{4 \times 10^5 \times 15 \times 10^{-3}}{80 \times 10^{-1}}$; $C = \sqrt{75} + 4\sqrt{27} - 5\sqrt{48}$; $D = (2 + 4\sqrt{5})(2 - 4\sqrt{5})$.

1°) Donner A sous la forme d'une fraction irréductible.

2°) Donner les écritures décimale et scientifique de B .

3°) Ecrire C sous la forme $a\sqrt{3}$, où a est un entier relatif.

4°) Montrer que D est un nombre entier. *relatif*

Exercice 2 :

On considère l'expression $E = (3x + 2)^2 - (3x + 2)(x + 7)$.

1°) Développer et réduire E .

2°) Factoriser E .

3°) Calculer E lorsque $x = \frac{1}{2}$.

4°) Résoudre l'équation $(3x + 2)(2x - 5) = 0$.

Exercice 3 :

1°) Un confiseur reçoit une commande de caramels d'un montant de 120,40 euros. Pour fidéliser son client, il décide d'accorder une remise de 20 %.

Calculer le montant de la facture après remise.

2°) Quelques jours plus tard, le confiseur répartit 301 caramels et 172 chocolats dans des sachets identiques.

a) Calculer le nombre maximal de sachets réalisables.

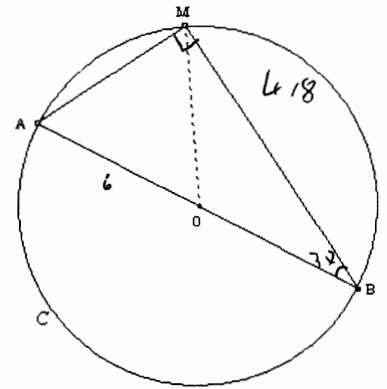
b) Calculer le nombre de caramels et le nombre de chocolats contenus dans un sachet.

II - ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

Exercice 1 :

La figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur.
Il n'est pas demandé de la reproduire.

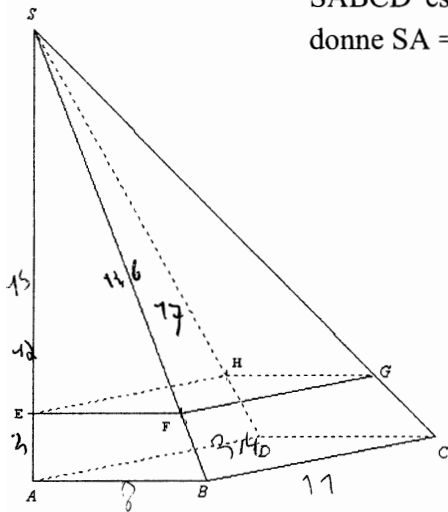
C est un cercle de centre O et de diamètre $[AB]$
tel que $AB = 6$ cm.
 M est un point du cercle tel que $BM = 4,8$ cm.



- 1°) Démontrer que le triangle ABM est rectangle en M .
- 2°) Calculer la mesure de l'angle \widehat{ABM} , arrondie au degré.
- 3°) En déduire la mesure de l'angle \widehat{AOM} , arrondie au degré.

Exercice 2 :

$SABCD$ est une pyramide à base rectangulaire $ABCD$, de hauteur $[SA]$. On donne $SA = 15$ cm, $AB = 8$ cm et $BC = 11$ cm.



- 1°) Calculer le volume \mathcal{V}_1 de la pyramide $SABCD$.
- 2°) Démontrer que $SB = 17$ cm.
- 3°) On note E le point de $[SA]$ tel que $SE = 12$ cm et F le point de $[SB]$ tel que $SF = 13,6$ cm.
Montrer que les droites (EF) et (AB) sont parallèles.
- 4°) On coupe cette pyramide par le plan passant par E et parallèle à la base de la pyramide. La pyramide $SEFGH$, ainsi obtenue, est une réduction de la pyramide $SABCD$.
 - a. Quel est le coefficient de cette réduction ?
 - b. En déduire le volume \mathcal{V}_2 de la pyramide $SEFGH$ en fonction de \mathcal{V}_1 .

Exercice 3 :

Soit $(O ; I, J)$ un repère orthonormé tel que $OI = OJ = 1$ cm.

Papier millimétré

- 1°) Sur votre copie, construire ce repère et placer les points suivants :
 $A(0 ; 3)$ $B(3 ; 0)$ $E(-4 ; 3)$ $F(-1 ; 2)$ $G(-4 ; -1)$
- 2°) Tracer la droite (AB) , puis le triangle EFG , noté par la suite T .
- 3°) Construire T_1 l'image de T par la symétrie d'axe (AB) .
- 4°) Construire T_2 l'image de T par la translation de vecteur \overline{AB} .
- 5°) Construire T_3 l'image de T par la rotation de centre E et d'angle 100° , le sens étant le sens inverse des aiguilles d'une montre.

III - PROBLÈME

Les parties A et B sont indépendantes.

La feuille ANNEXE (page 5 sur 5) est à rendre avec la copie.

PARTIE A

Deux établissements scolaires ont financé des déplacements en car pour se rendre dans un musée, où une grande exposition de peinture se tient durant plusieurs mois.

1°) L'établissement du premier groupe est situé à 250 km du musée.

Le car a quitté le collège à 7 h 25 et roule à la vitesse moyenne de 100 km/h.

Calculer l'heure d'arrivée au musée de ce premier groupe.

2°) Le second groupe a quitté son établissement à 8 h 00 pour arriver à 9 h 30.

Il a parcouru 120 km pour se rendre au musée.

Calculer la vitesse moyenne, en km/h, du car transportant ce second groupe.

PARTIE B

Armelle souhaite travailler quelques heures par mois dans ce musée, afin de gagner un peu d'argent. A la suite d'un entretien, deux possibilités d'indemnisation lui sont proposées :

- Somme d'argent S_1 : 8 euros par heure.
- Somme d'argent S_2 : versement de 90 euros en début de mois, puis 5 euros par heure.

Ne sachant pas quelle forme d'indemnisation privilégier, elle décide d'étudier ces deux propositions.

1°) Sur la **feuille ANNEXE**, compléter le tableau :

		Nombre d'heures effectuées par mois	
		20 heures	25 heures
Somme d'argent perçue par mois (en €)	S_1		
	S_2		

2°) Soit x le nombre d'heures effectuées par Armelle pendant un mois dans ce musée.

Exprimer en fonction de x les sommes d'argent $s_1(x)$ et $s_2(x)$, versées à Armelle selon les deux formes d'indemnisation proposées.

3°) Résoudre l'équation $8x = 5x + 90$. A quoi correspond la solution de cette équation ?

4°) Sur le repère fourni sur la **feuille ANNEXE**, représenter graphiquement les deux fonctions suivantes :

$$s_1 : x \longrightarrow 8x \quad \text{et} \quad s_2 : x \longrightarrow 5x + 90$$

5°) a. Utiliser une couleur pour marquer les traits qui permettent de déterminer graphiquement le résultat de la question 3°).

b. Utiliser une autre couleur pour marquer les traits qui permettent de déterminer graphiquement l'indemnisation la plus avantageuse pour Armelle si elle souhaite effectuer 35 heures par mois. Indiquer alors la somme d'argent perçue.

6°) En s'aidant du graphique, indiquer à Armelle l'indemnisation la plus avantageuse en fonction du nombre d'heures effectuées par mois dans ce musée.

III – PROBLÈME

PARTIE B 1°)

		Nombre d'heures effectuées par mois	
		20 heures	25 heures
Somme d'argent perçue par mois (en €)	S ₁		
	S ₂		

PARTIE B 4°)

