

Brevet des collèges Amérique du Sud novembre 2001

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

Exercice 1

1. Soient $A = -\frac{7}{9} - \frac{2}{9} \times \frac{3}{4}$ et $B = \frac{4}{3} - 2 \times \frac{13+1}{13-1}$.

Calculer A et B en faisant apparaître les calculs intermédiaires et en présentant les résultats sous formes simplifiées.

2. Soient $C = (\sqrt{10} - 3)(\sqrt{10} + 3)$ et $D = \frac{5 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^4}{3 \times 10 \times 2 \times 10^{-1}}$.

Montrer par le calcul que C et D sont des nombres entiers.

Exercice 2

1. Soit $E = (x - 4)^2 + (x + 6)(x - 4)$.

Écrire E sous forme d'un produit de facteurs.

Résoudre l'équation $2(x - 4)(x + 1) = 0$.

2. Soit $F = (2x - 3)^2 - 2(5 - 6x)$.

Développer et réduire l'expression F.

Calculer F lorsque $x = 2\sqrt{3}$.

Exercice 3

Les résultats d'un contrôle de la vitesse des véhicules dans la rue d'une agglomération ont été consignés dans le tableau ci-dessous; les vitesses sont regroupées en classes de 10 km/h d'amplitude.

Vitesse en km/h	$20 < v \leq 30$	$30 < v \leq 40$	$40 < v \leq 50$	$50 < v \leq 60$	$60 < v \leq 70$	$70 < v \leq 80$
Nombre de véhicules	26	104	188	108	16	8

1. Quel est le nombre total de véhicules contrôlés?.
2. Combien de véhicules, roulent à une vitesse supérieure à la limite autorisée de 50 km/h?
3. Quel est le pourcentage de ces automobilistes, qui roulent à une vitesse supérieure à 50 km/h, se trouvant en infraction?
4. Calculer la vitesse moyenne des véhicules dans cette rue de l'agglomération. Le résultat sera arrondi à 10^{-1} près.

Rappelons que la vitesse est un facteur fortement aggravant des accidents de la route.

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

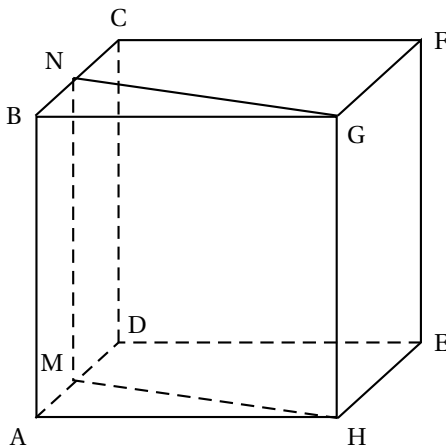
Exercice 1

Dans un repère orthonormal (O, I, J) tel que $OI = OJ = 1$ cm, on considère les points $A(-6 ; 2)$ et $B(5,5 ; 3,5)$.

- Calculer OA , OB et AB ; on donnera les valeurs exactes puis les valeurs approchées à 1 mm près.
En déduire la nature du triangle OAB .
Calculer, à un degré près, la mesure de l'angle \widehat{AOB} .
- On considère la rotation de centre O et d'angle 90° ; le sens de cette rotation est le sens des aiguilles d'une montre.
Construire $A'OB'$ image de AOB par cette rotation.
- Calculer la mesure de l'angle \widehat{BOA}' ; on donnera une valeur arrondie au degré près.

Exercice 2

ABCDEFGH est un cube dont l'arête mesure 8 cm.



- Calculer le volume V de ce cube et l'aire A de ses faces.
- Soit M le milieu de $[AD]$ et N le milieu de $[BC]$.
Quel est le nom du solide $ABNMHG$?
Calculer son volume v .
Donner une valeur simplifiée de la fraction $\frac{v}{V}$.
- On suppose maintenant M sur $[AD]$ et N sur $[BC]$ tels que $AM = BN = x$.
Écrire le volume v_x de $ABNMHG$ en fonction de x . Calculer x pour que v_x représente 15 % du volume V du cube $ABCDEFGH$.

Rappel :

Volume du prisme : aire de la base multipliée par la hauteur.

Volume de la pyramide : aire de la base multipliée par la hauteur et divisée par 3.

PROBLÈME

12 points

Un opérateur téléphonique propose à ses clients trois formules de facturation mensuelle des communications.

- Formule 1 : 0,75 F la minute.
- Formule 2 : un abonnement fixe de 30 F et 0,25 F par minute.
- Formule 3 : un forfait de 65 F pour 3 h de communications.

Partie I

Calculer le montant des factures des communications selon les trois formules de tarification pour des durées de 35 min, de 1 h 20 min et de 2 h 45 min.

Pour présenter les réponses, recopier et compléter le tableau ci-dessous.

	3 min	1 h 20 min	2 h 45 min
Formule 1			
Formule 2			
Formule 3			

Partie II

Cette partie a pour but de rechercher la formule la plus avantageuse selon la durée des communications téléphoniques comprises entre 0 et 3 heures.

1. Soit x la durée, en minutes, des communications.

Exprimer, en fonction de x , le coût des communications selon les différents tarifs ; on appellera $f_1(x)$ le prix obtenu en appliquant la formule n° 1, $f_2(x)$ en appliquant la formule n° 2, et $f_3(x)$ en appliquant la formule n° 3.

2. Sur une feuille de papier millimétré, on considère un repère orthogonal. L'origine est placée en bas à gauche de la feuille. Sur l'axe horizontal, 1 cm représente 15 min ; sur l'axe vertical, 1 cm représente 10 F.

- a. Tracer les représentations graphiques de f_1 , f_2 et f_3 en se limitant au cas où $0 \leq x \leq 180$.
- b. Résoudre l'équation $0,75x = 0,25x + 30$.
Résoudre l'inéquation $0,25x + 30 < 65$.
- c. Utiliser le graphique de la question a. pour répondre aux questions suivantes :
- Quelle est la formule la plus avantageuse pour une durée de 1 h 30 de communications ?
 - Pour quelle durée de communications les formules 1 et 2 ont-elles le même coût ?
 - Pour quelles durées de communications la formule 3 est-elle la plus avantageuse ?