

# 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

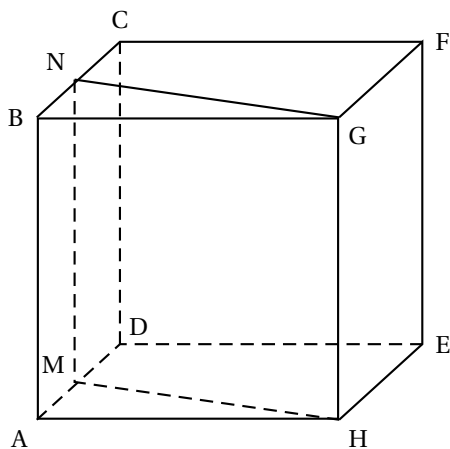
## Exercice 1

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  $90^\circ$ ; 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 ?