

∞ Diplôme national du brevet juin 2004 ∞
Groupe Est

Calculatrice autorisée

2 heures

Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction et de la présentation (4 points)

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

Exercice 1

Soient les expressions $A = \frac{9}{5} - \frac{2}{5} \times \frac{11}{4}$ et $B = 5\sqrt{3} - 4\sqrt{27} + \sqrt{75}$.

1. Calculer A en détaillant les étapes du calcul et écrire le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.
2. Calculer et écrire B sous la forme $a \cdot \sqrt{b}$, où a et b sont des entiers relatifs, b étant un nombre positif le plus petit possible.

Exercice 2

On considère l'expression $C = (2x - 1)^2 + (2x - 1)(x + 5)$.

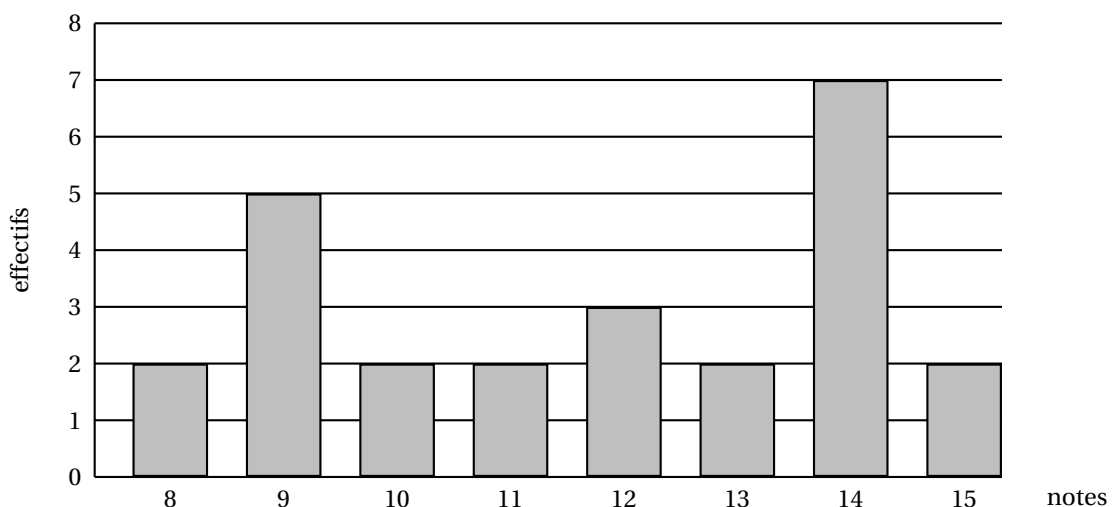
1. Développer et réduire l'expression C.
2. Factoriser l'expression C.
3. Résoudre l'équation $(2x - 1)(3x + 4) = 0$.

Exercice 3

1. Les nombres 682 et 352 sont-ils premiers entre eux? Justifier.
2. Calculer le plus grand diviseur commun (PGCD) de 682 et 352.
3. Rendre irréductible la fraction $\frac{682}{352}$ en indiquant clairement la méthode utilisée.

Exercice 4

Le diagramme en barres ci-dessous donne la répartition des notes obtenues à un contrôle de mathématiques par les élèves d'une classe de 3^e.



1. Combien d'élèves y a-t-il dans cette classe?
2. Quelle est la note moyenne de la classe à ce contrôle?

3. Quelle est la note médiane ?
4. Quelle est l'étendue de cette série de notes ?

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

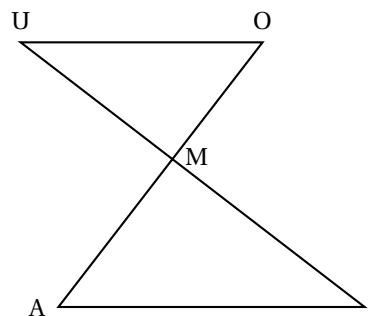
12 points

Exercice 1

Les segments $[CA]$ et $[UI]$ se coupent en M .

On a : $MO = 21$, $MA = 27$, $MU = 28$, $MI = 36$, $AI = 45$
(l'unité de longueur étant le millimètre).

1. Prouver que les droites (OU) et (AI) sont parallèles.
2. Calculer la longueur OU .
3. Prouver que le triangle AMI est un triangle rectangle.
4. Déterminer, à un degré près, la mesure de l'angle \widehat{AIM} .
5. Montrer que les angles \widehat{MAI} et \widehat{MOU} ont la même mesure.

**Exercice 2**

Sur la figure annexe que vous devrez rendre avec ta copie, on considère la figure \mathcal{F} .

1. Construire
 - a. la figure \mathcal{F}_1 , image de la figure \mathcal{F} par la symétrie centrale de centre B (nommer E l'image de A).
 - b. la figure \mathcal{F}_2 , image de la figure \mathcal{F}_1 par la symétrie centrale de centre C (nommer T l'image de E). On hachurera, sur le dessin, les figures \mathcal{F}_1 et \mathcal{F}_2 ainsi obtenues.
2. Quelle transformation permet de passer directement de la figure \mathcal{F} à \mathcal{F}_2 ?

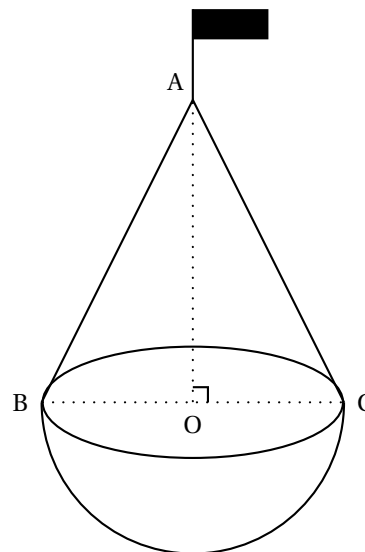
Exercice 3

La balise ci-contre est formée d'une demi-boule surmontée d'un cône de révolution de sommet A.

Le segment [BC] est un diamètre de la base du cône et le point O est le centre de cette base.

On donne $AO = BC = 6$ dm.

1. Montrer que : $AB = 3\sqrt{5}$ dm.
2. Dans cette question, on se propose de calculer des volumes.
 - a. Calculer en fonction de π le volume du cône (on donnera la valeur exacte de ce volume)
 - b. Calculer en fonction de π le volume de la demi-boule (on donnera la valeur exacte de ce volume).
 - c. Calculer la valeur exacte du volume de la balise, puis en donner la valeur arrondie à $0,1 \text{ dm}^3$ près.



On rappelle que si V est le volume d'une boule de rayon R , $V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$.

On rappelle que si V est le volume d'un cône de hauteur h et de rayon r ,

$$V = \frac{\pi \times r^2 \times h}{3}.$$

PROBLÈME**12 points**

On considère un triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 6$ cm et $AC = 4$ cm.

PARTIE 1

1. Construire ce triangle.
2. Placer le point M sur le segment [AB] tel que $BM = 3,5$ cm et tracer la droite passant par le point M et perpendiculaire à la droite (AB) ; elle coupe le segment [BC] en E.
 - a. Calculer AM
 - b. Démontrer que les droites (AC) et (ME) sont parallèles.
 - c. Calculer EM (on donnera le résultat sous la forme d'une fraction irréductible).
 - d. Le triangle AEM est-il un triangle isocèle en M ?

PARTIE 2

On souhaite placer le point M sur le segment [AB] de façon à ce que le triangle AEM soit isocèle en M comme sur la figure ci-dessous que l'on ne demande pas de refaire. On rappelle que : $AB = 6$ cm et $AC = 4$ cm. Les droites (ME) et (AB) sont perpendiculaires.

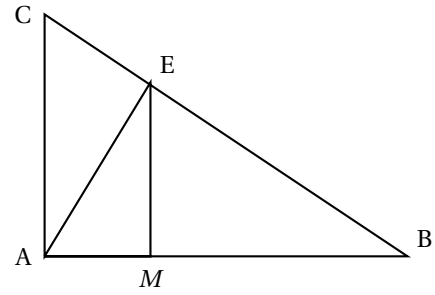
1. On pose $BM = x$ (on a donc : $0 \leq x \leq 6$). Démontrer, en utilisant la propriété de Thalès, que

$$ME = \frac{2}{3}x.$$

2. Première résolution du problème posé.

a. Montrer que $MA = 6 - x$.

b. Calculer x pour que le triangle AME soit isocèle en M .



3. Soit un repère orthogonal avec pour unités 2 cm sur l'axe des abscisses et 1 cm sur l'axe des ordonnées.

a. Représenter, dans ce repère, les fonctions f et g définies par :

$$f(x) = \frac{2}{3}x \quad \text{et} \quad g(x) = 6 - x, \quad \text{pour} \quad 0 \leq x \leq 6.$$

b. En utilisant ce graphique, retrouver le résultat de la question 2. b..

Feuille annexe à rendre avec la copie

Activités géométriques

Exercice 2

