Collège LANGEVIN WALLON

BREVET BLANC DES 5 et 6 février 2004

SÉRIE COLLÈGE

Durée 2 heures MATHEMATIQUES

Rédaction, présentation, orthographe (4 points)

PARTIE I : ACTIVITES NUMERIQUES (12 points)

Dans toute cette partie, les résultats des calculs demandés doivent être accompagnés d'explications, le barème en tiendra compte.
Les 4 exercices sont indépendants.

Exercice I :

$$A = 1-\left(\frac{2}{3}+\frac{1}{4}\right) \qquad B = \frac{3-\frac{5}{2}}{1+\frac{1}{5}}$$

1. En faisant apparaître les différentes étapes de calcul, écrire A et B sous la forme d'une fraction irréductible.

2. Calculer les quatre cinquièmes de $\frac{35}{8}$.

On appellera C le résultat donné sous forme de fraction irréductible.

3. Montrer que A + B + C est un nombre entier.

Exercice II :

1. En faisant apparaître les étapes, calculer et donner l'écriture scientifique de :

$$D = \frac{2\times10^{3}\times5\times(10^{-5})^{2}}{2+18}$$

2. a) $E = 2\sqrt{27}+\sqrt{18}\times\sqrt{6}$

Calculer et écrire E sous la forme $a\sqrt{3}$ (a entier relatif)

b) $F = \left(\sqrt{2}-4\right)\left(2+4\sqrt{2}\right)$

Calculer et écrire F sous la forme $b\sqrt{2}$ (b entier relatif)

Exercice III :

Soit l'expression $P = (2x-1)^{2}-16$

1. Calculer P pour $x = \frac{1}{2}$

2. Développer P.

3. Factoriser P.

Exercice IV :

Les deux questions posées dans cet exercice sont indépendantes.

6510 fourmis noires et 4650 fourmis rouges décident de s'allier pour combattre les termites.

1. Pour cela, la reine des fourmis souhaite constituer, en utilisant toutes les fourmis, des équipes qui seront toutes composées de la même façon : un nombre de fourmis rouges et un autre nombre de fourmis noires.
Quel est le nombre maximal d'équipes que la reine peut ainsi former ?

2. Si toutes les fourmis, rouges et noires, se placent en file indienne, elles forment une colonne de 42,78m de long.
Sachant qu'une fourmi rouge mesure 2mm de plus qu'une fourmi noire, déterminer la taille d'une fourmi rouge et celle d'une fourmi noire.

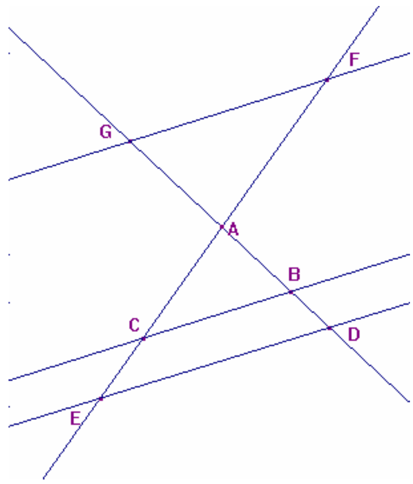
PARTIE II : ACTIVITES GEOMETRIQUES (12 points)

Exercice I :

L'unité de longueur est le centimètre.

Sur la figure ci-contre qui n'est pas en vraie grandeur, les droites (BC) et (GF) sont parallèles. On sait que :

AB = 3	CE = 2,4
AC = 4	BD = 1,8
BC = 4,5	AF = 3,6



1. Calculer la longueur GF.
2. Les droites (BC) et (ED) sont-elles parallèles ? Justifier.

Exercice II :

1. Construire un triangle ABC tel que AB = 4,2cm, AC=5,6cm, BC=7cm.

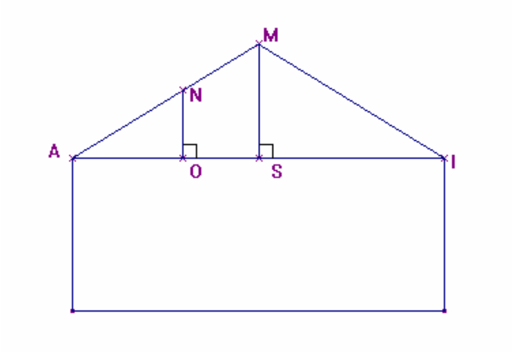
2. Montrer que $\widehat{BAC}$ est un angle droit.

3. Placer, sur le segment [AC], le point M tel que BM=5,5cm. Calculer au mm près, la longueur du segment [AM].

Exercice III :

L'unité de longueur est le mètre.

Le dessin ci-contre représente la coupe d'une maison.
Le triangle MAI est isocèle de sommet principal M.
La droite perpendiculaire à la droite (AI) passant par M, coupe (AI) en S. On sait que MS = 2,5 et AI = 11.



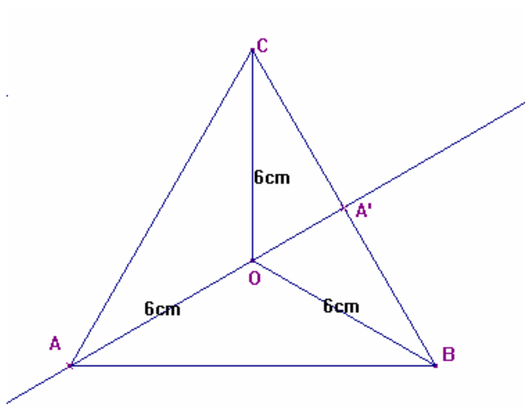
1. a. Calculer AS. (Justifier.)

b. Calculer la valeur arrondie à 0,1 degré près de la mesure de l'angle $\widehat{AMS}$.

2. Dans le toit, il y a une fuite en N qui fait une tache en O, sur le plafond. La droite (NO) est perpendiculaire à la droite (AI). AO=4,5.
Pour effectuer les calculs, on prendra : $\widehat{OAN} = 24°$.
Calculer AN. On donnera la valeur arrondie à 0,1 près.

PARTIE III : PROBLEME (12 points)

On considère un triangle équilatéral ABC.
Les droites (OA), (OB) et (OC) sont les trois médiatrices du triangle ABC.
La longueur OB est 6 cm.
La droite (OA) coupe le segment [BC] en A'.
On ne demande pas de reproduire la figure.



1. Justifier que l'angle $\widehat{OBA'}$ mesure 30°.
2. **a.** En utilisant sin $\widehat{OBA'}$, démontrer que la longueur du segment [OA'] est 3cm.

   b. Démontrer que la longueur du segment [BA'] est $3\sqrt{3}$cm.

   c. En déduire la longueur exacte du segment [BC].
3. Soit E le point du segment [OC] tel que OE=2cm. La parallèle à la droite (BC) passant par le point E coupe le segment [OB] en F.
   Calculer les longueurs des segments [OF] et [EF].
4. Démontrer que l'aire du triangle COB est $9\sqrt{3}$ cm².
5. Le cercle circonscrit au triangle ABC coupe la droite (AA') en A et en un autre point noté K.
   Démontrer que le quadrilatère OBKC est un losange.
6. Calculer l'aire du losange OBKC.