Epreuves communes
Mars 2010

Le soin et la présentation compteront pour 4 points dans la note finale.
La calculatrice est autorisée.

PARTIE NUMERIQUE (12 points)

Exercice 1

On donne $A = \frac{7}{5} + \frac{9}{5} \div \frac{6}{7}$ $\quad B = \frac{2\times10^{-13}\times9\times10^{20}}{24\times10^{15}}$ $\quad C = \sqrt{12} + 4\sqrt{75} - 6\sqrt{48}$.

1) Donner le résultat de A sous la forme d'une fraction irréductible, en précisant les étapes.
2) Déterminer l'écriture scientifique de B en précisant les étapes du calcul.
3) Ecrire C sous la forme $a\sqrt{3}$ en détaillant les calculs.

Exercice 2

Soit l'expression $D = (2x - 3)^2 - (4x - 1)(2x - 3)$.

1) Développer et réduire D.
2) Factoriser D.
3) Calculer D pour $x = -1$.

Exercice 3

1) Calculer le PGCD des nombres 372 et 775, **en détaillant la méthode utilisée**.
2) Un chef d'orchestre fait répéter 372 choristes hommes et 775 choristes femmes pour un concert.
Il veut faire des groupes de répétition de sorte que :

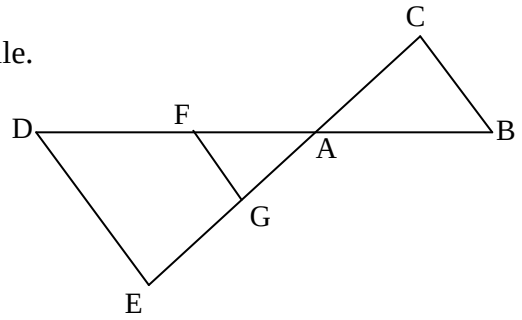
- le nombre de choristes femmes soit le même dans chaque groupe ;
- le nombre de choristes hommes soit le même dans chaque groupe ;
- chaque choriste appartienne à un seul groupe.

a) Quel est le nombre maximal de groupes qu'il pourra faire?
b) Combien y aura-t-il alors de choristes hommes et de choristes femmes dans chaque groupe?

PARTIE GEOMETRIQUE (12 points)

Exercice 1

L'unité est le centimètre. La figure ci-contre n'est pas à l'échelle.
Les points D, F, A, B sont alignés.
Les points E, G, A, C sont alignés.
Les droites (BC) et (FG) sont parallèles.
AF = 5 ; FG = 3 ; AG = 4 ; DF = 7,5 ; AC = 6 ; AE = 10.



1) Calculer AB.
2) Démontrer que les droites (FG) et (DE) sont parallèles.

Exercice 2

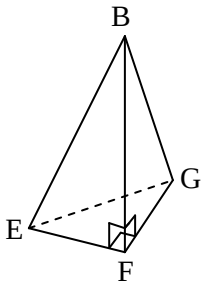
Soit ABC un triangle rectangle en A tel que AB = 7 cm et $\widehat{ABC} = 40°$.

1) Faire une figure.
2) Calculer BC (arrondir au mm près).
3) Tracer la perpendiculaire à la droite (BC) passant par A. Elle coupe (BC) en H.
Calculer AH (arrondir au mm près).

Exercice 3

Dans la pyramide BEFG ci–contre, on sait que :

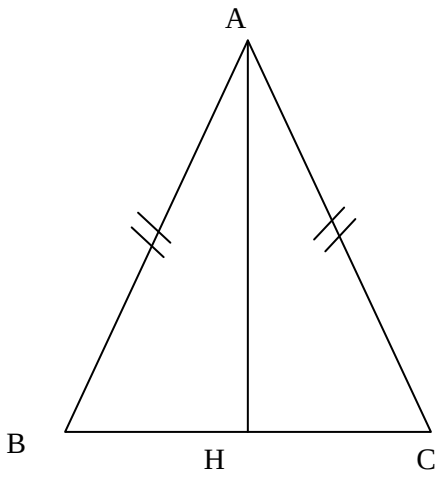
- les triangles EFG, EFB et BFG sont rectangles en F,
- EF = FG = 5 cm
- BF = 6 cm.



1) Calculer le volume de la pyramide.
2) Faire un patron de cette pyramide.

PROBLEME (12 points)

ABC est un triangle isocèle en A tel que AB = 13 cm et BC = 10 cm.
Soit [AH] la hauteur issue de A.
La figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur.



PARTIE I

1) Réaliser la figure en vraie grandeur.

2) a) Démontrer que H est le milieu du segment [BC].
En déduire la longueur BH.
b) Montrer que AH = 12 cm.
c) Calculer l'aire du triangle ABH.

PARTIE II

Soit M un point du segment [BH].
La perpendiculaire en M à (BH) coupe [AB] en P.
On pose BM = x. ($0 \leq x \leq 5$)

1) Compléter la figure faite dans la partie I.
2) Prouver que les droites (PM) et (AH) sont parallèles.
3) Démontrer que $PM = \frac{12}{5}x$ (ou $PM = 2{,}4x$) (en utilisant le théorème de Thalès).
4) Calculer l'aire du triangle BMP en fonction de x.

PARTIE III Etude de l'aire du triangle BMP

On note h la fonction qui, à un nombre x, associe l'aire du triangle BMP. $f : x \mapsto 1,2x^2$.

1) Calculer l'image de 2 par f.
2) Calculer un antécédent de 24 par f.
3) Compléter le tableau de valeurs ci-dessous :

x	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5
$f(x)$								

4) Représenter graphiquement la fonction f sur le graphique de la partie IV (relier les points obtenus à main levée).

PARTIE IV **Etude de l'aire du trapèze AHMP**

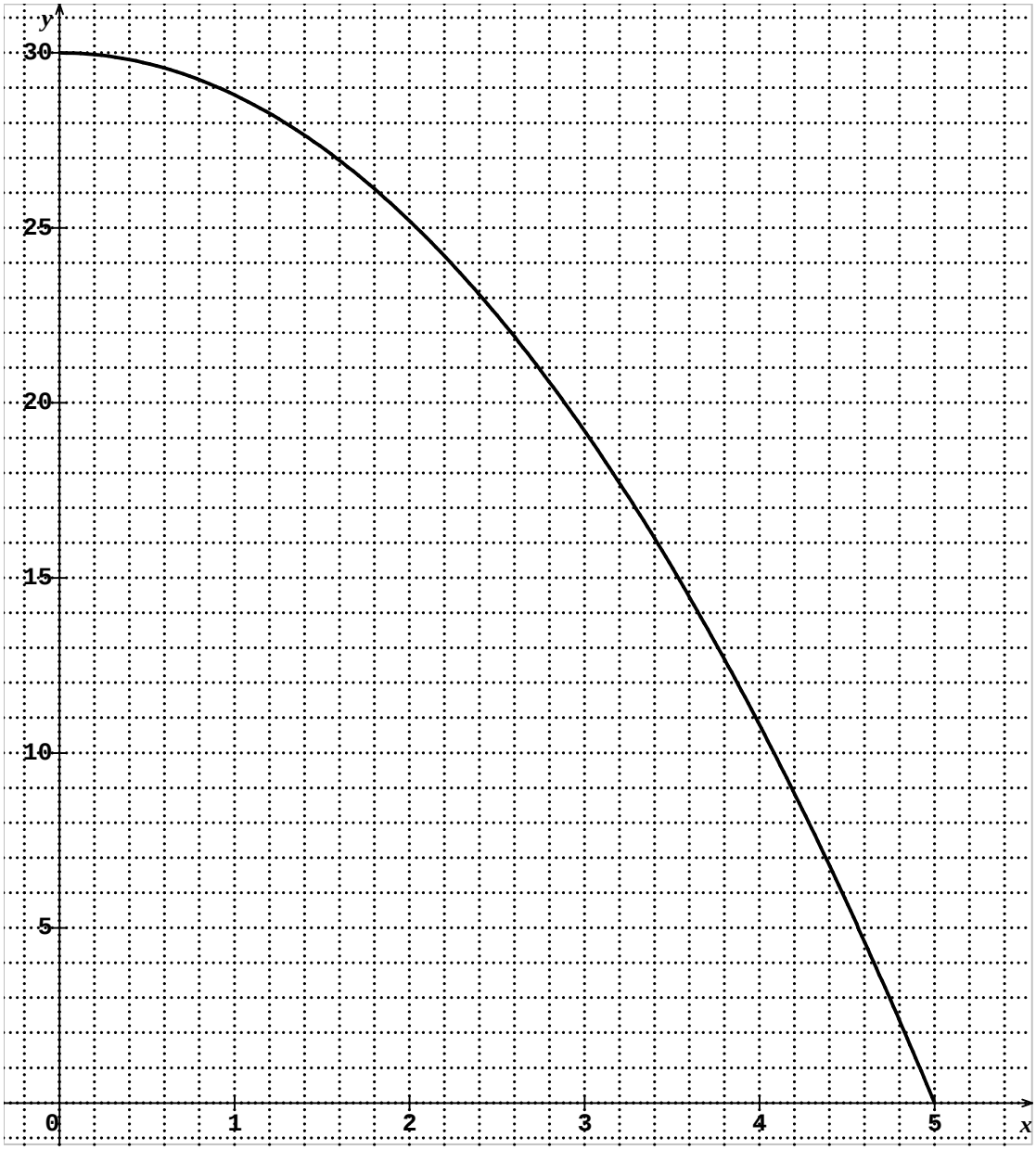
On note *g* la fonction qui, à un nombre *x*, associe l'aire du trapèze AHMP.

La courbe représentative de la fonction g est donnée ci-dessous.

1) Lire graphiquement une valeur approchée de g(0) et g(3).

2) Lire graphiquement, avec la précision permise par le graphique, un antécédent de 25 par g.

3) Que signifient en pratique les réponses aux deux questions précédentes ?



PARTIE V

Trouver graphiquement une valeur approchée de *x* pour laquelle l'aire du triangle BMP est égale à l'aire du trapèze AHMP.