Brevet Blanc – Epreuve de Mathématiques

Collège des Ponts-Jumeaux – 8 février 2011 (8h – 10h)

<u>Consignes particulières de l'épreuve (durée : 2 heures / le sujet comporte deux feuilles recto-verso)</u>

- L'emploi des calculatrices est autorisé
- L'exercice 2 de la partie géométrie et des éléments de la partie B (question 3) du problème sont à faire directement sur ce sujet qui sera remis (sans le nom) avec les copies.
- Chaque partie (Numérique / Géométrie / Problème) doit être rédigée sur une copie séparée.

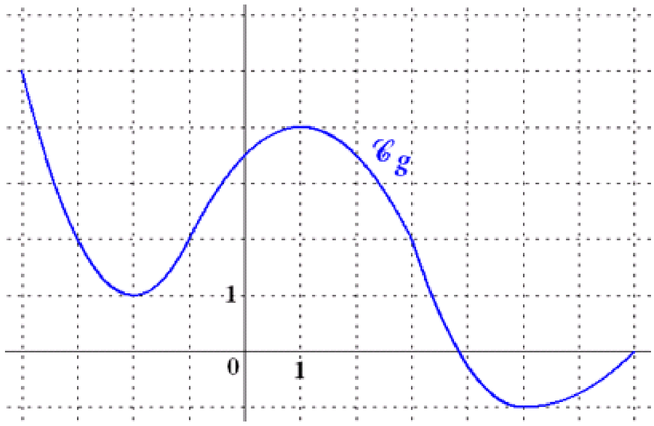
4 points sont attribués à l'orthographe et à la présentation

1ère partie : Activités numériques — 12 points

<u>Exercice 1</u> : Etude d'une courbe. ***3,5 points***

On donne ci-contre la courbe de la fonction g pour les valeurs comprises entre – 4 et 7. Aucune justification graphique n'est demandée dans cet exercice.

1. Déterminer l'image de – 1.
2. Déterminer g (1).
3. Déterminer, s'ils existent, les antécédents de 2.
4. Déterminer, s'ils existent, les antécédents de 6.
5. Déterminer l'image de 0 et les éventuels antécédents de 0.



<u>Exercice 2</u> : Une formule de calcul. ***5 points***

Dans cet exercice on s'intéresse à la fonction f définie par la formule $f(x) = x^2 - 4x + 3$.

On veillera à bien détailler toutes les étapes des calculs.

1. Justifier que 3 est un antécédent de 0.
2. La courbe de la fonction f passe-t-elle par le point de coordonnées (– 3 ; 6) ?
3. L'image de $\frac{2}{3}$ est-elle supérieure à 1 ?
4. Démontrer que $f(\sqrt{27}) = 6(5 - 2\sqrt{3})$.
5. Démontrer que l'image de $(\sqrt{6} + 2)$ est un nombre entier.

<u>Exercice 3</u> : Calcul littéral. ***3,5 points***

On pose $A = (3x - 5)^2 - 49$.

1. Factoriser A.
2. Résoudre l'équation suivante :

$$(3x + 2)(3x - 12) = 0$$

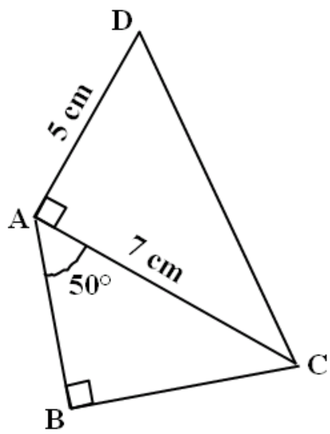
2ème partie : Activités géométriques — 12 points

<u>Exercice 1</u> : Des triangles. ***6 points***

La figure ci-contre n'est pas représentée en vraie grandeur.

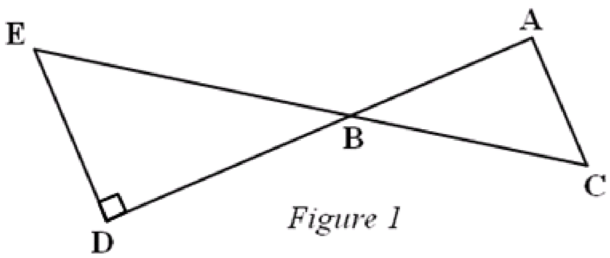
On donne $\widehat{CAD} = 90°$; $\widehat{CBA} = 90°$; $\widehat{BAC} = 50°$; AD = 5 cm et AC = 7 cm.

1. Reproduire la figure en vraie grandeur en laissant bien apparents les traits de construction.
2. Calculer BC, puis en donner la valeur arrondie au mm.
3. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ADC}$ en donnant sa valeur arrondie au degré.
4. Placer le point E sur [AC] tel que AE = 2,5 cm et le point F sur [AD] tel que AF = 1,8 cm.
   Les droites (EF) et (CD) sont-elles parallèles ? Justifier.

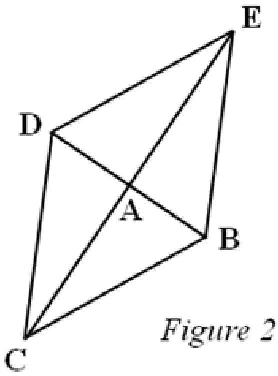


<u>Exercice 2</u> : Reconnaître un triangle rectangle. ***6 points***

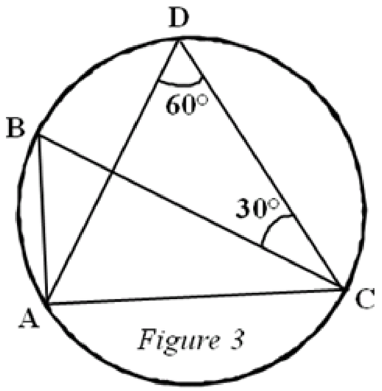
On donne les quatre figures codées suivantes (qui ne sont pas tracées en vraie grandeur) :



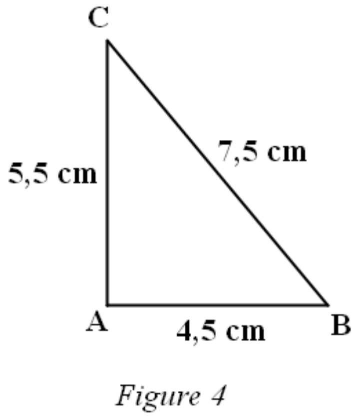
Donnée supplémentaire : (AC) // (DE)



BCDE est un losange de centre A



[BC] est un diamètre de ce cercle



Dans chaque situation, le triangle ABC est-il rectangle en A ? Compléter directement le tableau suivant :

	Le triangle ABC est-il rectangle en A ?	Enoncer uniquement la propriété utilisée
Figure 1	□ Oui □ Non	
Figure 2	□ Oui □ Non	
Figure 3	□ Oui □ Non	
Figure 4	□ Oui □ Non	

$3^{ème}$ partie : Problème 12 points

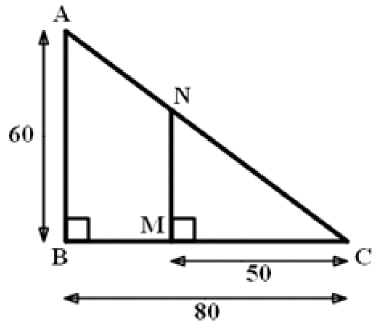
Les trois parties sont indépendantes.

Deux frères ont hérité d'un terrain que l'on peut assimiler à un triangle rectangle ABC (rectangle en B). L'aire de ce terrain est égale à 2400 m².
Ils désirent construire un muret afin de partager ce terrain en deux parcelles de même aire, soit 1200 m² par parcelle. Pour cela, on partage le terrain selon un segment [MN], M et N étant respectivement sur les côtés [CB] et [CA]. Les droites (MN) et (AB) sont parallèles.

Dans tout ce problème, l'unité de longueur est le mètre. On donne AB = 60 et BC = 80.

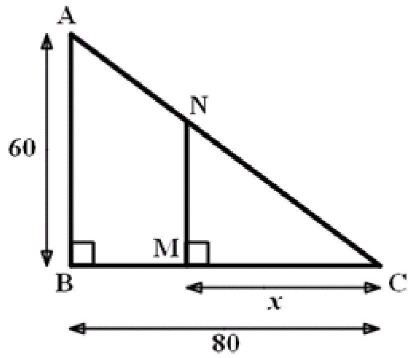
<u>Partie A</u> : Un cas particulier.
Dans cette partie on suppose que CM = 50.

1. Justifier que MN = 37,5.
2. Comparer les aires du triangle CMN et du trapèze ANMB après les avoir calculées.
3. Pour que les deux aires soient égales, doit-on placer le point M à plus de 50 m de C ou à moins de 50 m de C ?



<u>Partie B</u> : Résolution graphique.
On veut déterminer la distance CM pour laquelle l'aire du triangle CNM est égale à 1200 m².

On pose CM = x.



1. Démontrer que MN = $\frac{3x}{4}$.
2. Démontrer que l'aire du triangle CNM, exprimée en m^2, a pour mesure $\frac{3}{8}x^2$.
3. Soit f la fonction qui, à tout nombre x compris entre 0 et 80, associe l'aire du triangle CMN. On a donc $f : x \longmapsto \frac{3}{8}x^2$.

   On a construit au dos de cette page la courbe représentant la fonction f pour les valeurs de x entre 0 et 80.
   Le sens des lectures graphiques devra être précisé sur cette courbe.

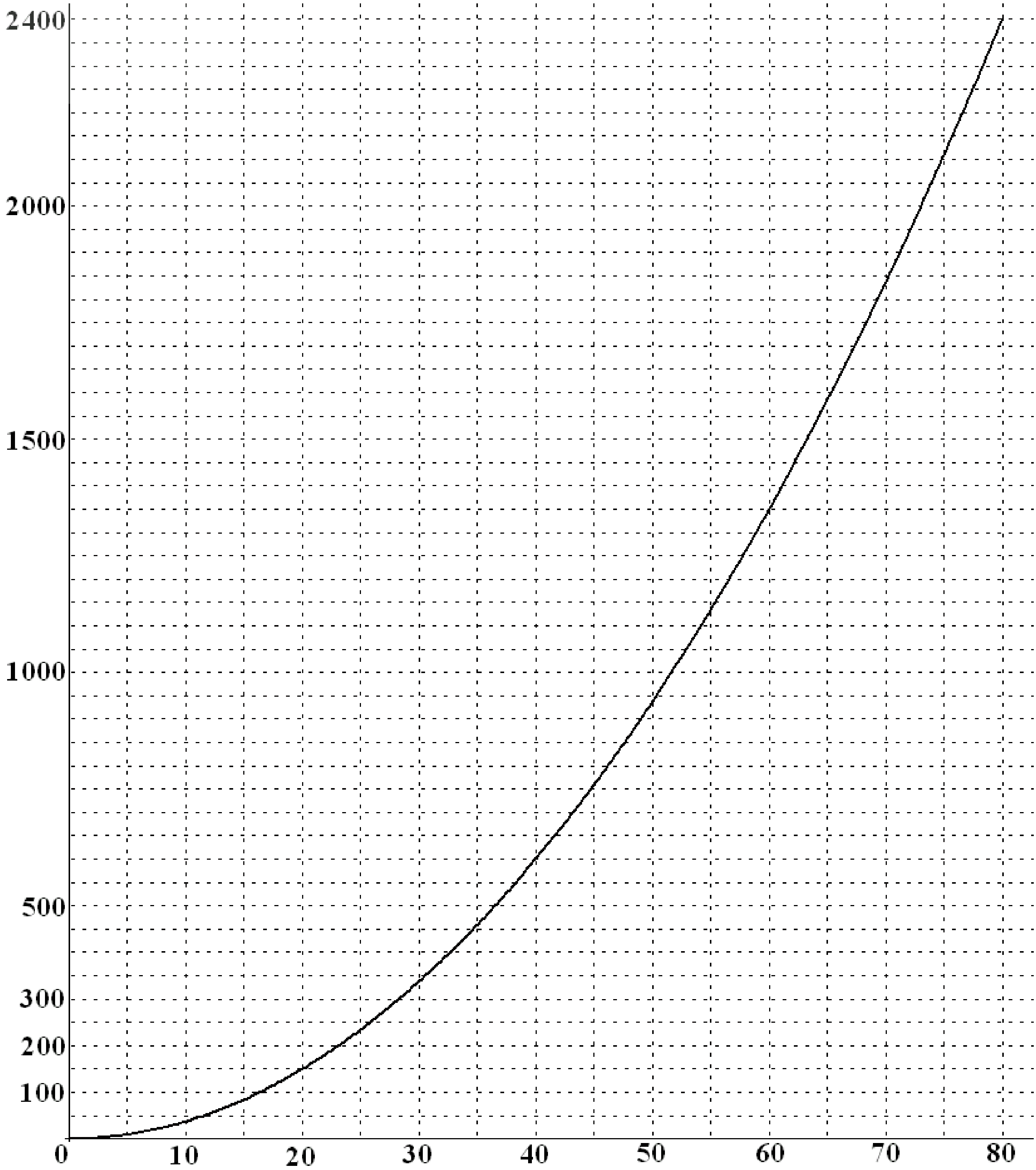
   a. Lire l'image de 40 par f.
   b. Lire l'antécédent de 50 par f.
   c. Que représentent ces deux réponses dans notre situation ?
   d. D'après le graphique, déterminer où placer le point M pour que les deux parcelles aient la même aire.

<u>Partie C</u> : Résolution par le calcul.

1. Résoudre l'équation $\frac{3}{8}x^2 = 1200$. Donner les solutions sous la forme $a\sqrt{b}$ avec a entier et b entier positif le plus petit possible.
2. Quelle est la valeur exacte de x pour laquelle les deux parcelles ont la même aire ? En donner la valeur arrondie au dm près.
3. Déterminer alors la valeur exacte de MN (la longueur du muret) puis en donner la valeur arrondie au dm près.

<u>Rappel</u> : pensez à rendre le sujet complet (sans le nom) avec vos copies même s'il n'y a aucune réponse.

Courbe représentative de la fonction *f* du problème (partie B)



Fin du sujet