DIPLOME NATIONAL DU BREVET - SESSION 2009		
Académie d'Aix-Marseille		
Série : Collège		
Mathématiques		
Durée : 2 heures	**Notation sur 40**	

L'expression écrite et la présentation de la copie sont notées (4 points).

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique (à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante), sont autorisées (circulaire n°99 - 186 du 16/11/1999).

Le sujet est composé de trois parties indépendantes :

ACTIVITES NUMERIQUES (12 points)
ACTIVITES GEOMETRIQUES (12 points)
PROBLEME (12 points)

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES (12 points)

Exercice 1

1) Calculer A.

$$A = \frac{8 + 3 \times 4}{1 + 2 \times 1,5}.$$

2) Pour calculer A, un élève a tapé sur sa calculatrice la succession de touches ci-dessous :

$$\boxed{8}\ \boxed{+}\ \boxed{3}\ \boxed{\times}\ \boxed{4}\ \boxed{\div}\ \boxed{1}\ \boxed{+}\ \boxed{2}\ \boxed{\times}\ \boxed{1}\ \boxed{.}\ \boxed{5}\ \boxed{=}$$

Expliquer pourquoi il n'obtient pas le bon résultat.

Exercice 2

Trois personnes, Aline, Bernard et Claude ont chacune un sac contenant des billes.

Chacune tire au hasard une bille de son sac.

1) Le contenu des sacs est le suivant

Sac d'Aline :	Sac de Bernard :	Sac de Claude :
5 billes rouges	10 billes rouges et 30 billes noires	100 billes rouges et 3 billes noires

Laquelle de ces personnes a la probabilité la plus grande de tirer une bille rouge ?

2) On souhaite qu'Aline ait la même probabilité que Bernard de tirer une bille rouge.

Avant le tirage, combien de billes noires faut-il ajouter pour cela dans le sac d'Aline ?

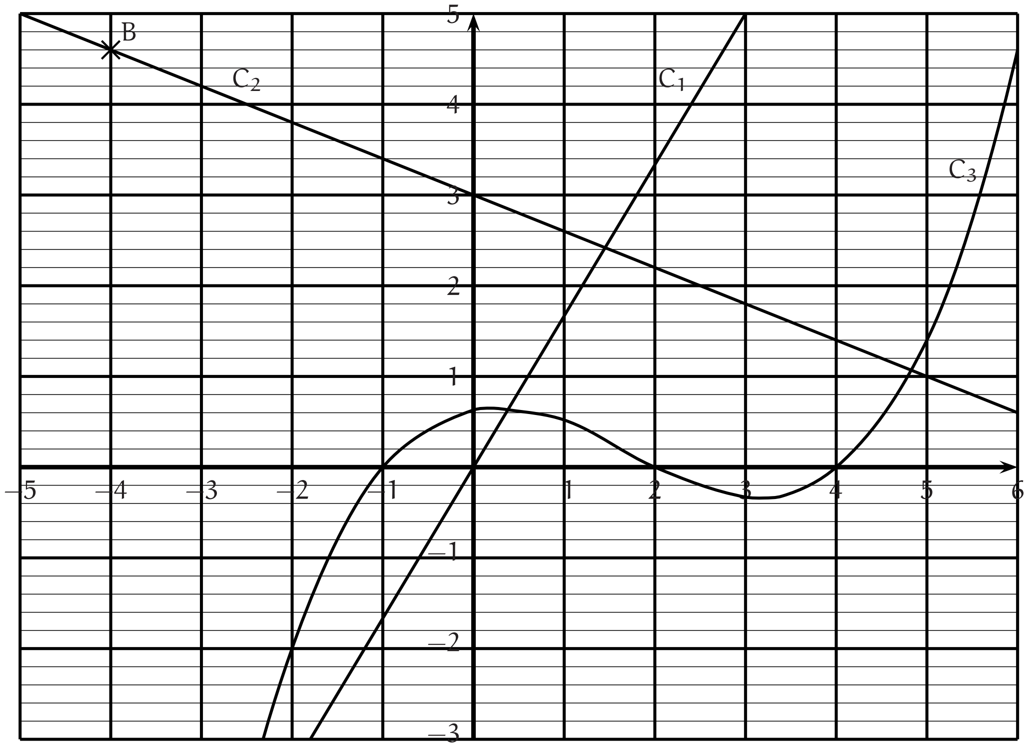
Exercice 3

On donne ci-dessous les représentations graphiques de trois fonctions.

Ces représentations sont nommées C_1, C_2 et C_3.

L'une d'entre elles est la représentation graphique d'une fonction linéaire.

Une autre est la représentation graphique de la fonction f telle que $f : x \mapsto -0,4x + 3$.



1) Lire graphiquement les coordonnées du point B.

2) Par lecture graphique, déterminer les abscisses des points d'intersection de la courbe C_3 avec l'axe des abscisses.

3) Laquelle de ces représentations est celle de la fonction linéaire ? Justifier.

4) Laquelle de ces représentations est celle de la fonction f ? Justifier.

5) Quel est l'antécédent de 1 par la fonction f ? Justifier par un calcul.

6) A est le point de coordonnées $(4,6\ ;\ 1,2)$. A appartient-il à C_2 ? Justifier par un calcul.

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES (12 points)

Exercice 1

L'unité de longueur est le centimètre.
ABC est un triangle tel que $AB = 16$ cm, $AC = 14$ cm et $BC = 8$ cm.

1) a) Tracer en vraie grandeur le triangle ABC sur la copie.

b) Le triangle ABC est-il rectangle ? Justifier.

2) Le mathématicien Héron d'Alexandrie (1$^{\text{er}}$ siècle) a trouvé une formule permettant de calculer l'aire d'un triangle.
En notant a, b et c les longueurs des trois côtés et p son périmètre, l'aire $\mathscr{A}$ du triangle est donnée par la formule :

$$\mathscr{A} = \sqrt{\frac{p}{2}\left(\frac{p}{2}-a\right)\left(\frac{p}{2}-b\right)\left(\frac{p}{2}-c\right)}.$$

Calculer à l'aide de cette formule l'aire du triangle ABC.
Donner le résultat arrondi au cm^2 près.

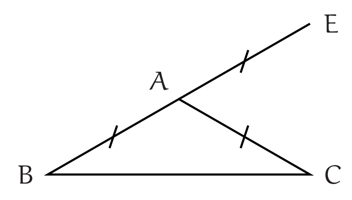
Exercice 2

Dans cet exercice, on étudie la figure ci-contre où :

- ABC est un triangle isocèle tel que

$$AB = AC = 4\text{cm}.$$

- E est le symétrique de B par rapport à A.



Partie 1 : On se place dans le cas particulier où la mesure de $\widehat{ABC}$ est $43°$.

1) Construire la figure en vraie grandeur.

2) Quelle est la nature du triangle BCE ? Justifier.

3) Prouver que l'angle $\widehat{EAC}$ mesure $86°$.

Partie 2 : Dans cette partie, on se place dans le cas général où la mesure de $\widehat{ABC}$ n'est pas donnée.

Jean affirme que pour n'importe quelle valeur de $\widehat{ABC}$, on a $\widehat{EAC} = 2\widehat{ABC}$.
Jean a-t-il raison ? Faire apparaître sur la copie la démarche utilisée.

PROBLEME (12 points)

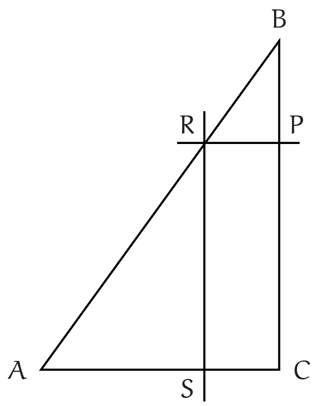
On considère un triangle ABC tel que : $AB = 17,5$ cm ; $BC = 14$ cm ; $AC = 10,5$ cm.

Partie I

1) Démontrer que le triangle ABC est rectangle en C.

2) Soit P un point du segment [BC].

La parallèle à la droite (AC) passant par P coupe le segment [AB] en R.
La parallèle à la droite (BC) passant par R coupe le segment [AC] en S.
Montrer que le quadrilatère PRSC est un rectangle.



La figure n'est pas en vraie grandeur.

3) Dans cette question, on suppose que le point P est situé à 5 cm du point B.

a) Calculer la longueur PR.

b) Calculer l'aire du rectangle PRSC.

Partie II :

On déplace le point P sur le segment [BC] et on souhaite savoir quelle est la position du point P pour laquelle l'aire du rectangle PRSC est maximale.

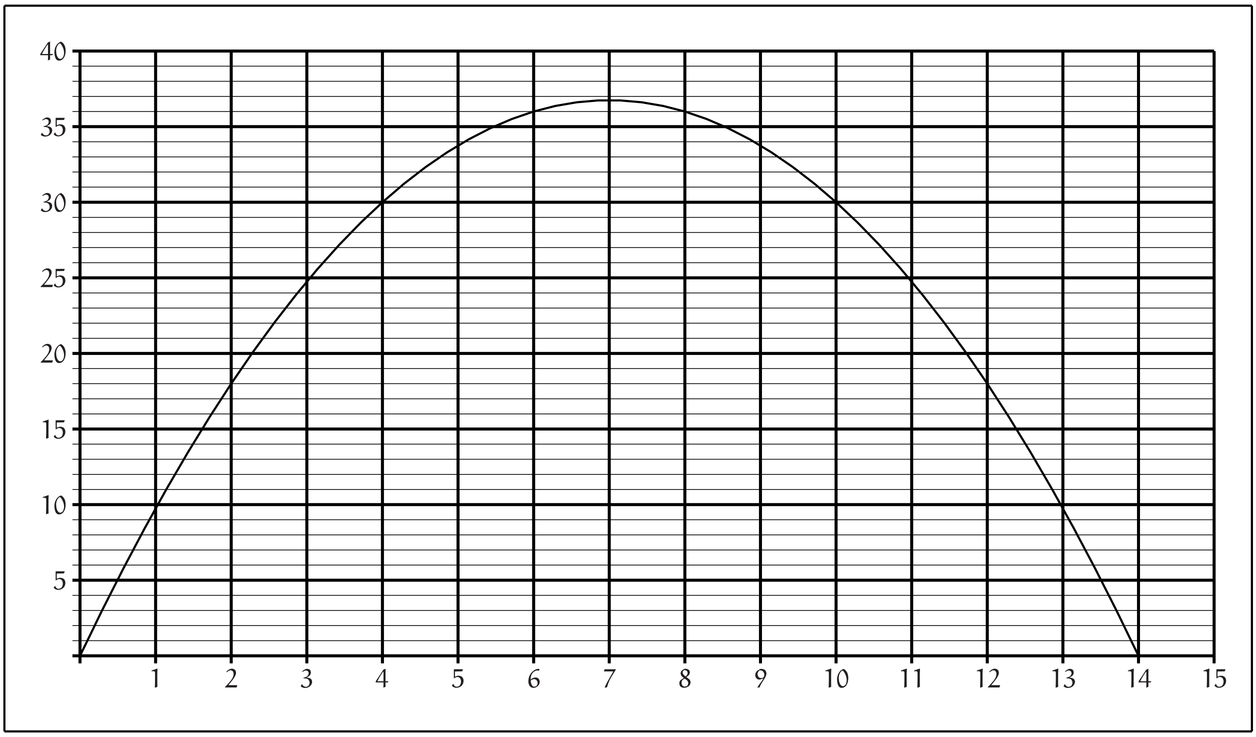
1) L'utilisation d'un tableur a conduit au tableau de valeurs suivant :

Longueur BP en cm	0	1	3	5	8	10	12	14
Aire de PRSC en cm^2	0	9,75	24,75		36		18	0

Indiquer sur la copie les deux valeurs manquantes du tableau.
Justifier par un calcul la valeur trouvée pour $BP = 10$ cm.

2) Un logiciel a permis d'obtenir la représentation graphique suivante :

Aire du rectangle PRSC en fonction de la longueur BP



À l'aide d'une lecture graphique, donner :

- **a)** Les valeurs de BP pour lesquelles le rectangle PRSC a une aire de 18 cm^2.
- **b)** La valeur de BP pour laquelle l'aire du rectangle semble maximale.
- **c)** Un encadrement à 1 cm^2 près de l'aire maximale du rectangle PRSC.

Partie III :

1) Exprimer PC en fonction de BP.

2) Démontrer que PR est égale à $0,75 \times$ BP.

3) Pour quelle valeur de BP le rectangle PRSC est-il un carré ?