Numéro de candidat-e : ....

Collège des Hauts Grillets – Saint-Germain-en-Laye

3e	**Brevet blanc - Mathématiques**	**Mardi 11 février 2014**

Durée : 2 heures *L'usage de la calculatrice est autorisé.*

Le sujet comporte quatre pages. Il est à rendre avec la copie.
Les huit exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre.
Sauf précision du contraire, TOUTES les réponses doivent être justifiées.
Toute trace de recherche, même inaboutie, sera prise en compte dans l'évaluation.

Soin, présentation, orthographe, rédaction : ***4 points***

Exercice 1 ***(4 points)*** On donne $C(x) = (2x - 3)^2 - 4x(x - 3)$

1. Calculer C(0) ; C(1,5) et $C\left(\frac{3}{4}\right)$.
2. Quelle conjecture peut-on faire ?
3. Développer et réduire C(x).
4. On pose : $N = 1\,999\,999\,999\,999\,997^2 - 4\,000\,000\,000\,000\,000 \times 999\,999\,999\,999\,997$
   Pour calculer le nombre N, l'astucieux Albert utilise $C(x)$.
   a) Quelle valeur donne-t-il à x ?
   b) Quel résultat obtient-il ?

Exercice 2 ***(5 points)***

Une caisse a la forme d'un parallélépipède rectangle.
Les dimensions intérieures de cette caisse sont :
ℓ = 105 cm , L = 165 cm et h = 105 cm.

1. Calculer le volume intérieur de la caisse.
2. Combien de boîtes cubiques de côté 5 cm peut-on ranger dans la caisse, au maximum?
3. On veut réaliser des boîtes cubiques, identiques et les plus grandes possibles, qui permettent de remplir entièrement la caisse.
   a) Quelle doit être l'arête de ces boîtes ?
   b) Combien de telles boîtes peut-on placer dans la caisse, au maximum ?

Exercice 3 ***(2,5 points)***

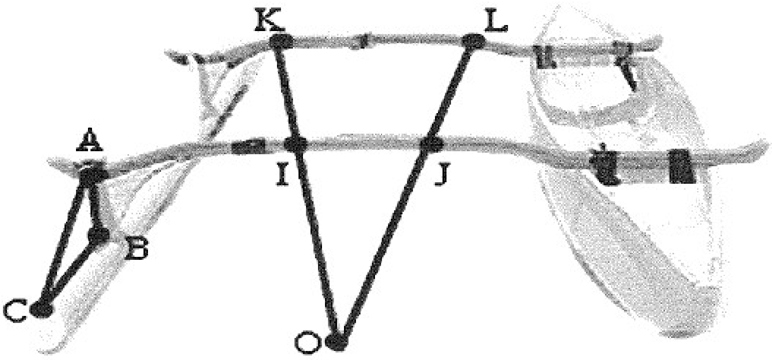
On a modélisé géométriquement un tabouret pliant par :

- les segments [BC] et [AD] pour l'armature métallique ;
- le segment [CD) pour l'assise en toile.

On a CG = DG = 30 cm ; AG = BG = 45 cm et AB = 51 cm.
Pour des raisons de confort, l'assise [CD] est parallèle au sol représenté par la droite (AB) .
Déterminer la longueur CD de l'assise.

<u>Exercice 4</u> ***(5 points)***

Teva vient de construire
lui-même sa pirogue.

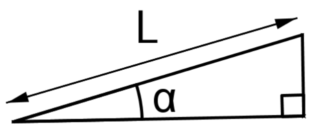


1. Pour vérifier que les deux bras du balancier sont parallèles entre eux, il place sur ceux-ci deux bois rectilignes schématisés sur le dessin ci-dessus par les segments [OK] et [OL] avec $I \in [OK]$ et $J \in [OL]$. La mesure des longueurs OI, OJ, OK et OL donne les résultats suivants : OI = 1,5 m OJ = 1,65 m OK = 2 m OL = 2,2 m
   Les deux bras sont-ils parallèles ?

2. Pour vérifier que la pièce [AB] est perpendiculaire au balancier il mesure les longueurs AB, AC et CB et obtient : AB = 15 cm ; AC = 25 cm ; BC = 20 cm
   Peut-il affirmer que la pièce [AB] est perpendiculaire au balancier ?

<u>Exercice 5</u> ***(3,5 points)***

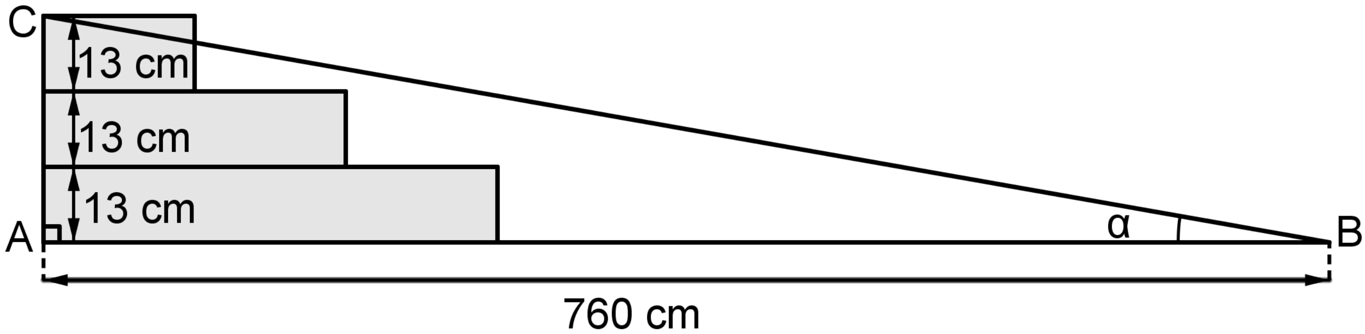
Pour garantir leur accessibilité, les rampes d'accès sont règlementées.



- La mesure de l'angle α que fait une rampe d'accès avec l'horizontale doit être inférieure à 3° si la longueur L de cette rampe est supérieure ou égale à 2 m.
- La mesure de l'angle α peut être égale à 5° si sa longueur est inférieure à 2 m.
- La mesure de l'angle α peut être exceptionnellement égale à 7° si sa longueur est inférieure à 0,50 m.

On veut remplacer un escalier de trois marches de 13 cm de hauteur chacune par une rampe d'accès (voir schéma ci-dessous).
En supprimant les trois marches, on dégagerait un espace de longueur AB = 760 cm .

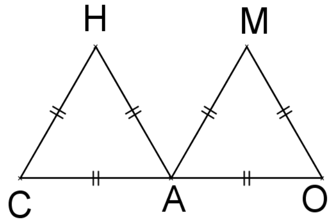
1. Quelle serait alors la longueur BC de la rampe ?
2. La rampe serait-elle conforme ?



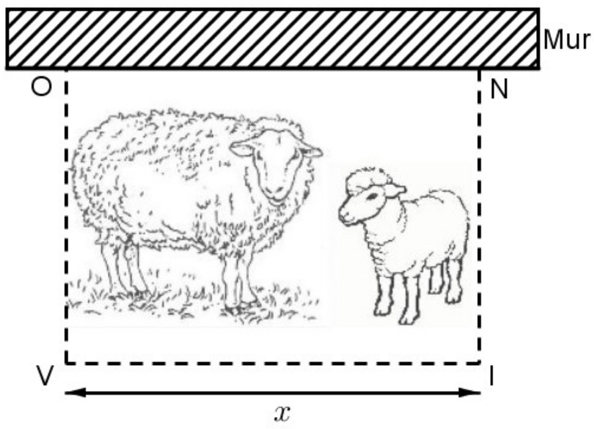
<u>Exercice 6</u> ***(4,5 points)***

CHA et AMO sont deux triangles équilatéraux de côté 6 cm ; les points C, A et O sont alignés.
Les points H et M sont du même côté de la droite (CO).

1. Reproduire la figure ci-contre en vraie grandeur.
   On laissera les traits de construction apparents.
2. Prouver que les points C, H, M et O sont sur un même cercle, dont on précisera le centre et le rayon.
3. En déduire que le triangle CHO est un triangle rectangle.
4. Quelle est la nature du triangle HAM ?



<u>Exercice 7</u> ***(6,5 points)***



Un éleveur a acheté 40 m de grillage. Il veut adosser un enclos rectangulaire OVIN à sa grange, contre un mur de 28 m de long.
Il souhaite offrir ainsi le maximum de place à ses brebis en utilisant le grillage, qu'il dispose sur les trois côtés [OV] , [VI] et [IN].

1. On suppose que VI = 4 m.
   a) Calculer la longueur VO .
   b) En déduire l'aire A de l'enclos.

2. Compléter le tableau ci-dessous, sans justifier. *(Répondre sur cette feuille.)*

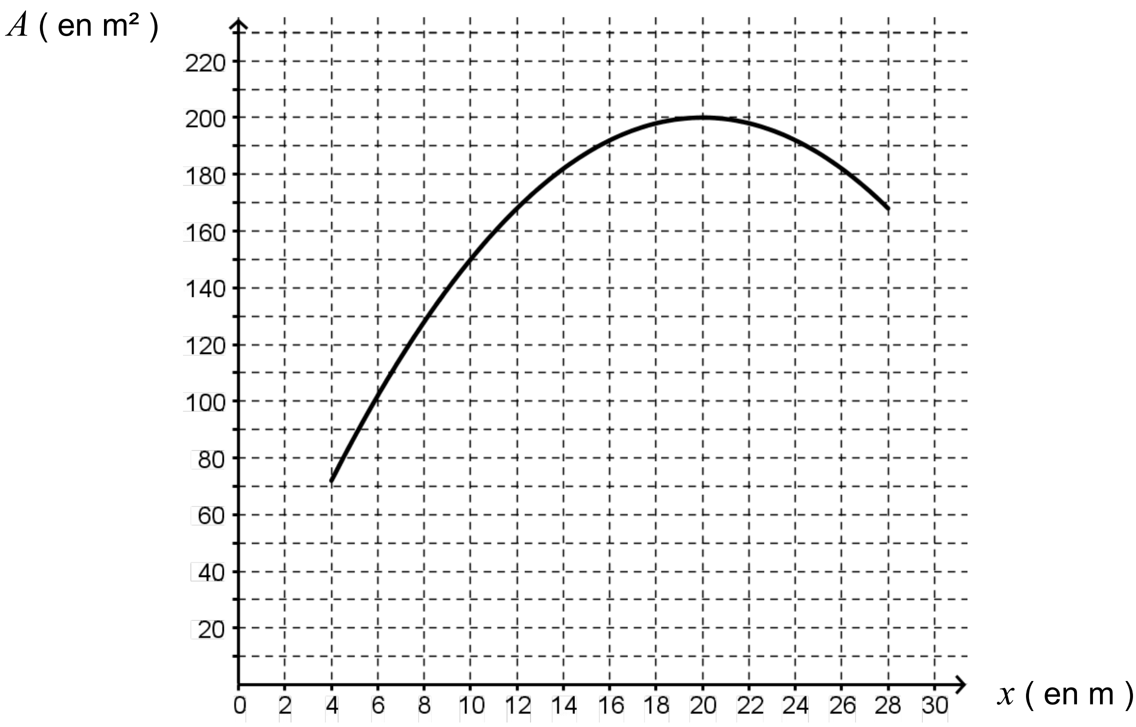
VI (en m)	4	10	20	28
VO (en m)				
A (en m²)				

3. On pose VI = x . Montrer que $A = 20x - 0,5x^2$.

4. On veut s'aider d'un tableur pour conjecturer la plus grande valeur de A.
   Quelle formule saisir dans la cellule B2, qui pourra être étendue sur la colonne B ?

	A	B
1	Valeur de x	Valeur de A
2	4	
3	6	
4	8	
5	10	

5. Le graphique ci-dessous représente l'aire A (en m²) en fonction de la longueur x (en m), pour x variant entre 4 m et 28 m. Répondre aux questions suivantes à l'aide de lectures graphiques qui seront mises en évidence.



   a) Quelle est l'aire de l'enclos pour x = 14 m ?
   b) Pour quelle(s) valeur(s) de x l'aire de l'enclos est-elle égale à 130 m² ?
   c) Pour quelle(s) valeur(s) de x l'aire de l'enclos est-elle maximale ?

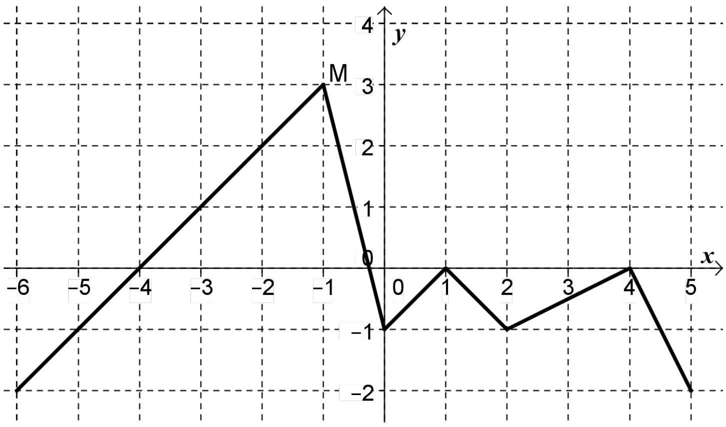
Exercice 8 *(5 points)* Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées ; une seule est exacte.
Pour chacune des questions, reporter sur la copie le numéro de la question et la lettre **A**, **B**, ou **C** correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.
Une réponse fausse ou une absence de réponse n'enlève aucun point.

Doc.1 f est la fonction définie par
$$f(x) : x \rightarrow -x^2$$

Doc.2
Voici le tableau de valeurs d'une fonction g :

x	− 2	− 1	0	1	2
$g(x)$	2	3	− 1	0	− 1

Doc.3 Voici la représentation graphique d'une fonction h définie pour x compris entre − 6 et 5 :



N°	QUESTIONS	A	B	C
1	**(Doc.1)** L'image de −3 par la fonction f est égale à :	− 6	− 9	9
2	**(Doc.1)** Par la fonction f, le nombre − 25 admet :	0 antécédent	1 antécédent	2 antécédents
3	**(Doc.1)** On sait que P est un point de la représentation graphique de f. Ses coordonnées peuvent être :	(− 9 ; 3)	(3 ; 9)	(3 ; − 9)
4	**(Doc.2)** L'image de −1 par la fonction g est :	3	0	2
5	**(Doc.2)** Par la fonction g, le nombre 2 a pour antécédent :	− 2	2	− 1
6	**(Doc.3)** Le point M a pour coordonnées :	(3 ; − 1)	(− 1 ; 3)	− 1,3
7	**(Doc.3)** L'image de −1 par la fonction h est égale à :	− 5	0	3
8	**(Doc.3)** Par la fonction h, le nombre 0 admet :	0 antécédent	4 antécédents	4 images
9	**(Doc.3)** Un antécédent du nombre 0 par la fonction h est	− 1	0	1
10	**(Doc.3)** Par la fonction h, le nombre 4	n'a pas d'antécédent	a pour antécédent 0	n'a pas d'image