D.S. n°1	Mathématiques	1ère S
Durée : 2 h	*Fonctions, Statistiques, Géométrie*	*3 décembre 2013*

Ce sujet est à traiter sur deux copies doubles:

- **une pour les exercices 1 et 2**
- **une deuxième pour les exercices 3 et 4**

Partie I

Exercice 1 (5 points)

On a relevé la valeur de 40 appartements exprimée en dizaine de milliers d'euros dans la ville de Jolibois. On obtient le tableau suivant :

Valeur (en dizaine de milliers d'euros)	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
effectif	2	3	3	4	5	7	5	5	3	3

Dans la ville de Villebelle, on a fait de même on obtient le résultat suivant :

Minimum	1er quartile	Médiane	3ème quartile	Maximum
50	70	95	120	150

1. Représenter, sur un même graphique, les diagrammes en boîte de ces deux séries statistiques.
2. Répondre par vrai ou faux. On justifiera.
   a. 50 % des appartements de Jolibois ont une valeur comprise entre 800 et 1200 milliers d'euros.
   b. 25 % des appartements de Villebelle (les plus chers) ont tous plus de valeur que 75 % des appartements de Jolibois (les moins chers).
   c. chacun des 25 % d'appartements les moins chers de Jolibois ont une valeur inférieure à la valeur de chacun des 75 % d'appartements les plus chers de Villebelle.
   d. L'écart interquartile de la série des valeurs des appartements de Jolibois est de 500 mille euros.

Exercice 2 (4 points)

On considère l'algorithme suivant :

```
Variables
 S , n , i : entiers
Début
Lire n
 S prend la valeur 0
Pour i allant de 0 à n
        S prend la valeur S+i²
FinPour
Afficher S
Fin
```

1. Que renvoie cet algorithme quand on entre la valeur 3 ? Quand on entre la valeur 10 ?. Que calcule cet algorithme ?
2. On considère la fonction f définie sur $[0;+\infty[$ par : $f(x)=\dfrac{x(x+1)(2x+1)}{6}$.

   Montrer que pour tout $x \geq 0$, $f(x+1)-f(x)=(x+1)^2$
3. On considère la fonction S définie pour tout entier n par : $S(n)=\sum_{i=0}^{n} i^2 = 0^2+1^2+2^2+...+n^2$.

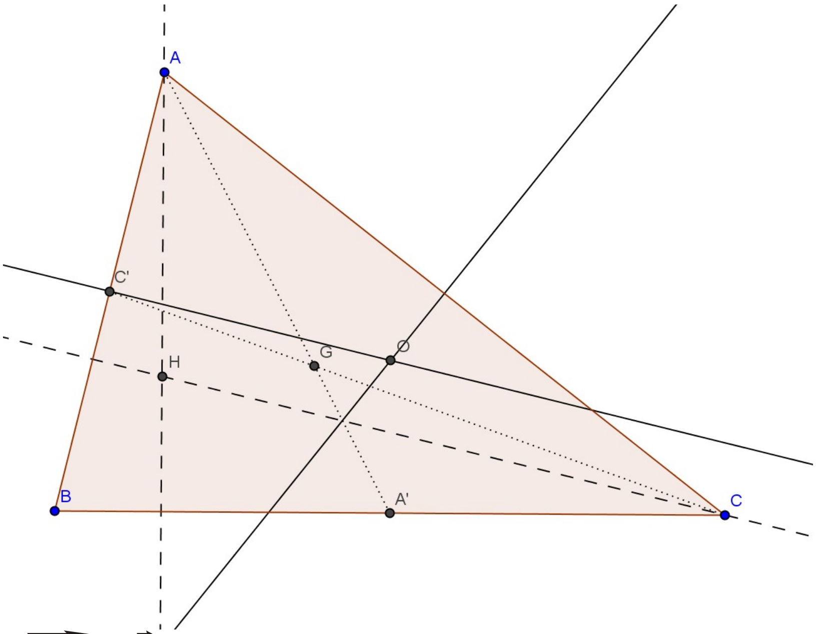
   En écrivant l'égalité établie à la question 3 pour $x=0$, $x=1$, $x=2$, … , $x=n$ déterminer l'expression de $S(n)$ en fonction de n.

Partie II

Exercice 3 (6 points)

Soit ABC, un triangle. A' est le milieu de $[BC]$ et C' celui de $[AB]$. O est le centre du cercle circonscrit au triangle ABC. G est le centre de gravité du triangle ABC. H est l'orthocentre du triangle ABC.

Le but de l'exercice est de démontrer que les points O, G et H sont alignés.



1. Justifier que $\overrightarrow{A'B}+\overrightarrow{A'C}=\vec{0}$
2. En introduisant A' avec la relation de Chasles, montrer que : $\overrightarrow{GA}+\overrightarrow{GB}+\overrightarrow{GC}=\vec{0}$

   Indice : $\overrightarrow{GA'}=\frac{1}{3}\overrightarrow{AA'}$
3. M est le point du plan tel que $\overrightarrow{OM}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}$.

   Montrer que $\overrightarrow{AM}=2\overrightarrow{OA'}$ puis en déduire que M est un point de la hauteur issue de A du triangle ABC.
4. Montrer que $\overrightarrow{CM}=2\overrightarrow{OC'}$ et en déduire que M et H sont confondus.
5. Montrer que $\overrightarrow{OH}=3\overrightarrow{OG}$ puis en déduire que les points O, G et H sont alignés.

Exercice 4 (5 points)

Soit la fonction f définie par $f(x)=\sqrt{4x^2+4x+1}$. On note C_f, sa représentation graphique.

1. Montrer que la fonction f est définie sur l'ensemble des nombres réels.
2. On considère la fonction g définie sur l'ensemble des réels par $g(x)=x$

   On note C_g, sa représentation graphique.

   On veut étudier les positions relatives des courbes C_f et C_g

   a. Justifier que sur $]-\infty;0[$, C_f est au-dessus de C_g

   b. Montrer que pour tout x, $f(x)-g(x)=\dfrac{3x^2+4x+1}{\sqrt{4x^2+4x+1}+x}$.

   c. En déduire les positions relatives de C_f et C_g sur $[0;+\infty[$.