DEVOIR MAISON N° 12

Pourcentages, tableur, médiane, quartiles, déciles et boîte à moustache	***Pour le 15 avril 2008***

Une grande entreprise automobile fait fabriquer une pièce moteur chez plusieurs sous-traitants. En théorie, celle pièce doit avoir un diamètre de 30 mm.
Les contraintes de fabrication font que cette pièce ne mesure pas toujours précisément 30 mm. Il existe ce que l'on appelle des tolérances de fabrication. L'entreprise vérifie la qualité de fabrication de ses sous-traitants en prélevant de temps en temps un échantillon de pièces au hasard sur la chaîne d'usinage et en mesurant le diamètre de ces pièces. Un exercice porte sur la comparaison de la fabrication effectuée par deux sous-traitants, l'entreprise S et l'entreprise T.

Partie A

L'étude statistique du dernier échantillon prélevé chez le sous-traitant S donne, pour les diamètres des pièces mesurés en millimètres, les résultats consignés dans le tableau suivant. Pour la suite, on considère que l'échantillon prélevé est représentatif de la production du sous-traitant S.

1er décile	1er quartile	médiane	3ème quartile	9ème décile
29,7	29,9	30,1	30,5	30,6

1) Construire en **annexe 1** (à rendre avec la copie), au-dessus de l'axe déjà tracé, le diagramme en boîte de cette série statistique en prenant pour valeurs extrêmes les déciles.
2) Sachant que ce sous-traitant fabrique 2 750 pièces par semaine, quel est le nombre de pièces dont le diamètre se situe dans l'intervalle $[29{,}9\ ;\ 30{,}5]$? Justifier la réponse.

3) a) Une pièce est jugée acceptable si son diamètre ne diffère pas plus de 2 % du diamètre théorique. Quels sont le diamètre minimal et le diamètre maximal autorisés pour que la pièce soit jugée acceptable ?
b) Peut-on affirmer qu'au moins 80 % des pièces fabriquées par ce sous-traitant sont jugées acceptables ? Justifier.

Partie B

Chez un deuxième sous-traitant T, on a prélevé 150 pièces et on a mesuré leur diamètre (en millimètres) arrondi au dixième près.
On considère que l'échantillon prélevé est représentatif de la production de ce sous-traitant T. On a obtenu les valeurs suivantes :

Diamètre en mm	29,4	29,5	29,6	29,7	29,8	29,9	30	30,1	30,2	30,3	30,4	30,5	30,6	30,7	30,8
Nombre de pièces	3	6	8	10	12	21	29	19	15	10	7	4	3	2	1

Pour calculer les paramètres de cette série statistique, on utilise la feuille de calcul donnée en **annexe 2** (à rendre avec la copie).

1) On veut connaître le diamètre moyen des pièces de l'échantillon.
En **C2** on a entré la formule : **=A2*B2**, puis on l'a recopiée vers le bas jusqu'en **C16**.

C. Lainé

a) Compléter la case **C13**.
b) Quelle formule a-t-on écrite en **C17** ?
c) Quelle formule faut-il écrire en **C18** pour obtenir le diamètre moyen des pièces de l'échantillon? Quelle valeur obtient-on en **C18** ?

2) En considérant des valeurs arrondies à 0,1 près, la moyenne, $\overline{x}$, de la série ci-dessus est de 30, et son écart-type, σ, est de 0,3.

a) Déterminer l'intervalle $\left[\overline{x} - 2\sigma \ ; \ \overline{x} + 2\sigma\right]$.

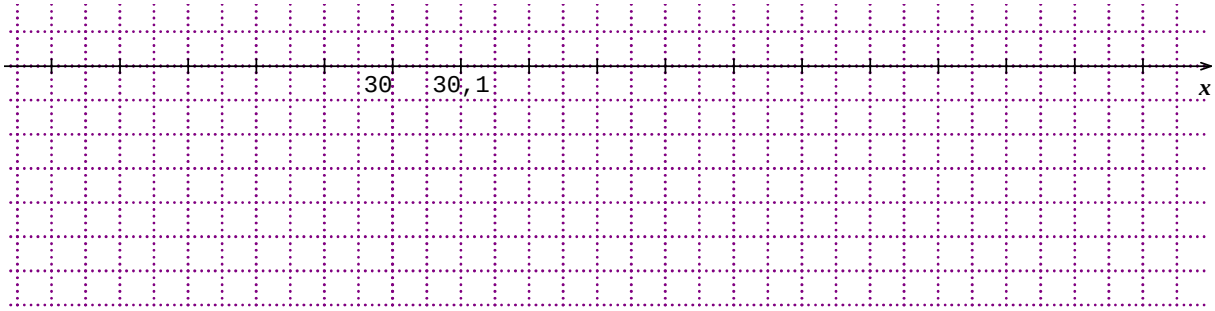
b) Dana le cas d'une série gaussienne. Quel pourcentage des valeurs de la série se situerait dans cet intervalle ? Est-ce le cas pour la série observée ?

Partie C

1) Dans la feuille de calcul de l'**annexe 2**, la colonne **D** contient les effectifs cumulés croissants de la série des diamètres des 150 pièces de l'entreprise 'IT.
Quelle est la formule à inscrire dans la cellule **D3** afin que l'on puisse la recopier vers le bas pour remplir la colonne **D**. Compléter sur l'**annexe 2** les valeurs des cellules vides de cette colonne.
2) Calculer, en justifiant, la médiane de la série des diamètres des pièces de l'entreprise T.
3) a) Déterminer, en justifiant, le premier quartile Q_1 de cette série.

b) Donner une interprétation de ce premier quartile.
c) Le troisième quartile de cette série est 30,2, son premier décile est 29,6 et son neuvième décile est 30,4. Construire en **annexe 1**, en dessous de l'axe existant, le diagramme en boîte de cette série statistique en prenant pour valeurs extrêmes les déciles.
d) Chez quel sous-traitant le diamètre des pièces fabriquées est-il le plus satisfaisant ? Pourquoi ?

Annexe 1



Annexe 2

Sous-traitant T

	A	B	C	D
1	Diamètre en mm	Effectif	Diamètre × effectif	Effectifs cumulés croissants
2	29,4	3	88,2	3
3	29,5	6	77,0	
4	29,6	8	236,8	
5	29,7	10	297,0	
6	29,8	12	357,6	
7	29,9	21	627,9	60
8	30	29	870,0	89
9	30,1	19	571,9	108
10	30,2	15	453,0	123
11	30,3	10	303,0	133
12	30,4	7	212,8	140
13	30,5	4		
14	30,6	3	91,8	
15	30,7	2	61,4	
16	30,8	1	30,8	150
17	Total	150	4501,2	
18				