

TAI DE STATISTIQUE – RAPPORT

Par Alexis Yvin, Sébastien Masurel, Michaël Gallego et Bruno Gabriel

Objectif de la réunion :

Comme vous le savez, notre entreprise, EFREI Corporations, souhaite rester leader dans son domaine de prédilection : la fabrication et la commercialisation de capteurs électroniques. Nous avons fait appel à de nouveaux fournisseurs concernant les pièces détachées, et nous devons également comparer, au plus vite, la rentabilité des nouveaux points de vente que nos commerciaux ont trouvés.

Je vous fais part, chers collaborateurs, des dernières données que nous avons récoltées. Je vous demande de me faire un rapport détaillé des différentes questions soulevées ci-dessus pour la prochaine réunion, dont je fixerai personnellement la date dès que possible, et que je vous ferai joindre par e-mail.

Achats des pièces :

Deux nouvelles entreprises se sont proposées pour nous fournir en quantité un nouveau capteur afin d'élargir notre gamme de produit : un capteur de pression Motorola MPX2010. Nous vous rappelons bien évidemment que notre entreprise se doit d'être irréprochable sur la qualité de ses produits et, puisque nous comptons les intégrer dans des systèmes avancés, la durée de vie de ce capteur se doit d'être irréprochable, tout comme sa capacité à résister à de très hautes températures. Les deux entreprises, qui fabriquent eux-mêmes ces d'eux captures de marque Motorola, nous ont fourni les différentes données. Je vous demande donc de nous étudier ces deux cas et de m'en faire ressortir la plus intéressante.

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°1						
<u>Durée de vie (en heures)</u>	[0 ; 2000[	[2000 ; 4000[	[4000 ; 6000[	[6000 ; 8 000[	+8 000	Total
	0	1	53	332	214	600

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°2
--

<u>Durée de vie (en heures)</u>	[0 ; 2000[	[2000 ; 4000[	[4000 ; 6000[	[6000 ; 8 000[	+8 000	Total
	12	21	42	269	256	600

Enfin, voici pour chaque entreprise la température auxquelles ils ne fonctionnent plus (tous les composants résistent entre 0 et 50 C°) :

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°1											
<u>Température (C°)</u>	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Total
	1	7	5	3	26	110	98	145	138	67	600

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°2											
<u>Température (C°)</u>	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Total
	4	2	21	18	37	67	88	121	201	41	600

Vente :

Nos commerciaux ont trouvés 4 grossistes nous achetant nos pièces à un prix fixe, certains nous reversant une commission. Je vous demande une analyse détaillée de ces différents partenaires potentiels, sachant que, cette année, nous ne pourrions conclure que deux accords maximums, compte tenu de notre santé financière actuelle. N'oubliez pas que de prendre en compte le fait que l'achat à l'unité à notre section Vente constitue de l'argent assuré et payé en une fois, tandis que les commissions ne dépendent que des ventes et ne sont versées que mensuellement !

Entreprise « Paye-Bien » (Gironde)	
<u>Achat à l'unité (en €)</u>	<u>Reversé pour chaque vente (en €)</u>
0,35	0,1

Entreprise « Chti Pièce Elec » (Nord Pas de Calais)	
<u>Achat à l'unité (en €)</u>	<u>Reversé pour chaque vente (en €)</u>
0,41	0,09

Entreprise « Tamèreuh » (Paris)	
<u>Achat à l'unité (en €)</u>	<u>Reversé pour chaque vente (en €)</u>
0,61	0,00

Entreprise « Au doux muguet de mai » (Marseille)	
<u>Achat à l'unité (en €)</u>	<u>Reversé pour chaque vente (en €)</u>
0,25	0,20

L'année passée, ces grossistes vendaient le même type de pièce mais issus d'une entreprise concurrente qui a fait faillite.

Ci-dessous, sont répertoriés dans 2 tableaux les chiffres trimestriels des ventes réalisées par chacune des 2 entreprises l'année passée.

Nombre de pièce vendu l'année passée par le grossiste « Paye-Bien »					
Trimestre	1	2	3	4	Total
Nombre de vente	45000	40000	55000	40000	180000

Nombre de pièce vendu l'année passée par le grossiste « Chti Pièce Elec »					
Trimestre	1	2	3	4	Total
Nombre de vente	40000	10000	60000	35000	145000

Cordialement

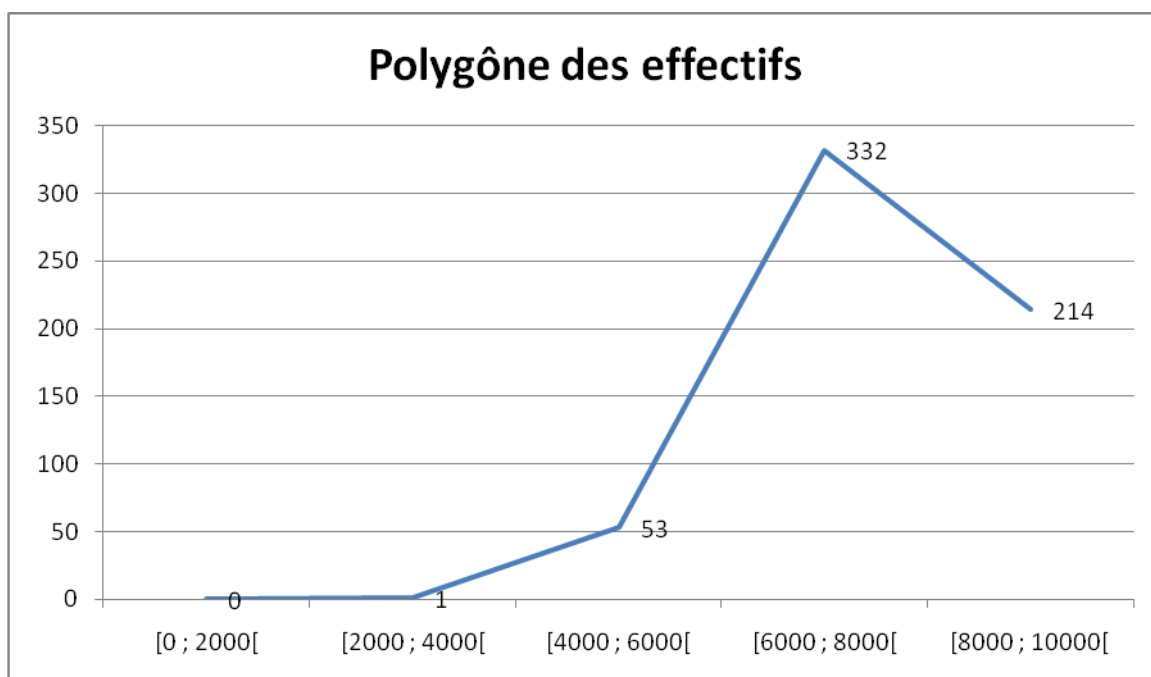
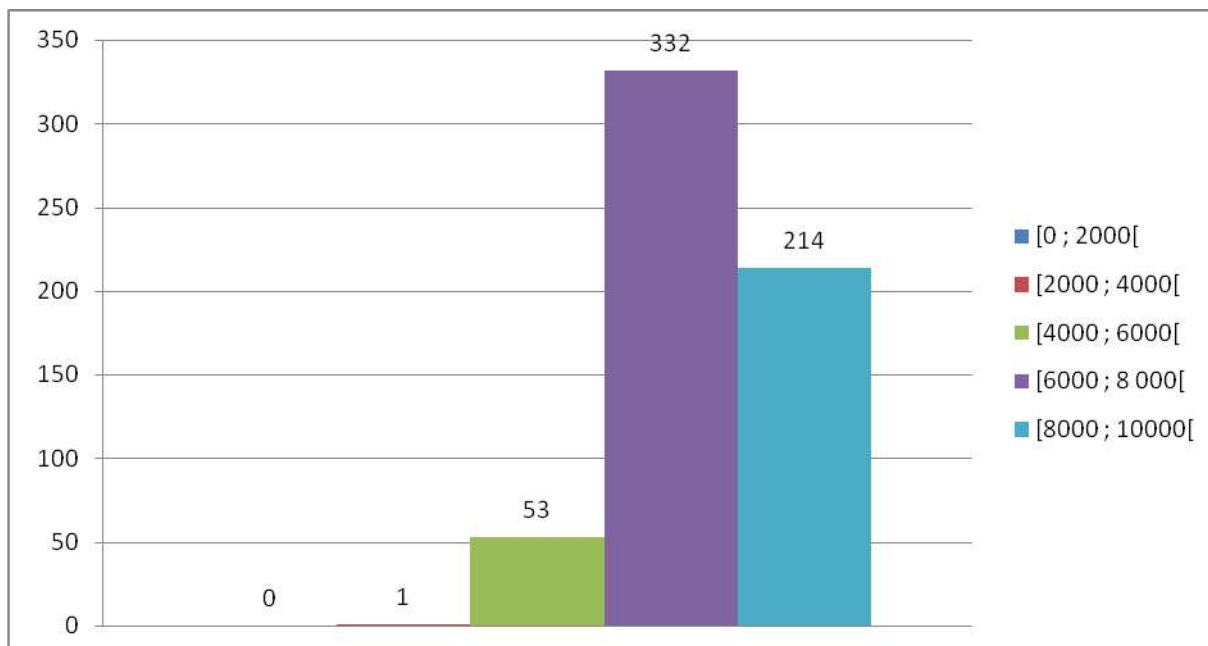
Rapport des employés :

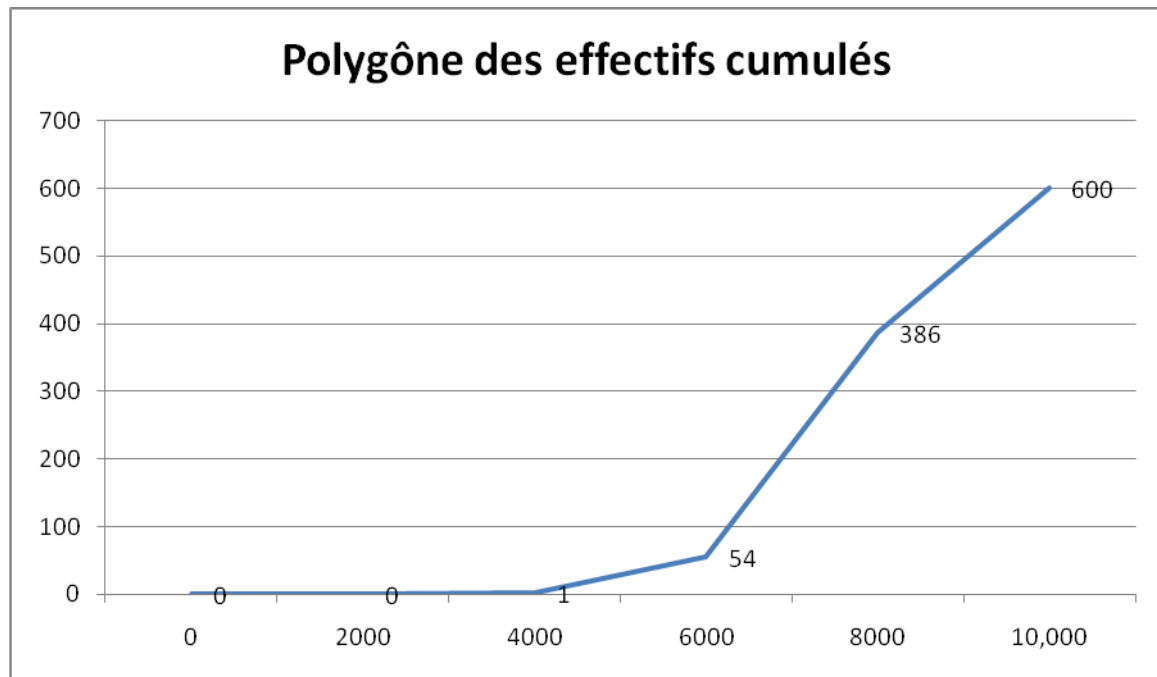
Durée de vie :

(Note : afin de ne pas surcharger inutilement le rapport, les formules de calcul n'ont été mises qu'une seule fois. De ce fait, pour les calculs des parties suivantes, seul le résultat sera inscrit).

Nous avons effectué de nombreuses mesures, complétés par des graphiques, afin de comparer ces deux entreprises sur le point crucial qu'est la durée de vie de nos capteurs :

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°1						
<u>Durée de vie (en heures)</u>	[0 ; 2000[	[2000 ; 4000[	[4000 ; 6000[	[6000 ; 8 000[	+8 000	Total
<u>Centre</u>	1000	3000	5000	7000	9000	
<u>n_i</u>	0	1	53	332	214	600
<u>f_i (%)</u>	0	0,2	8,8	55,3	35,7	100





Moyenne :

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^p f_i x_i = \frac{0}{100} * 1000 + \frac{0,2}{100} * 3000 + \frac{8,8}{100} * 5000 + \frac{55,3}{100} * 7000 + \frac{35,7}{100} * 9000$$

$$\bar{x} = 7530 h$$

Médiane :

$$Me = l_1 + \left(\frac{n}{2} - F_1 \right) \frac{l_2 - l_1}{F_2 - F_1}$$

$$Me = 6000 + \left(\frac{600}{2} - 54 \right) \frac{8000 - 6000}{386 - 54}$$

$$Me = 7481,92$$

La classe modale est [6000 ; 8000[.

Mode :

$$M_0 = l_1 + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} (l_2 - l_1)$$

$$M_0 = 6000 + \frac{279}{279 + 118} (8000 - 6000)$$

$$M_0 = 7405,54$$

Variance :

$$\sigma_x^2 = \left(\sum_{i=1}^p f_i(x_i)^2 \right) - (\bar{x})^2$$

$$\sigma_x^2 = \frac{0}{100} * 1000^2 + \frac{0,2}{100} * 3000^2 + \frac{8,8}{100} * 5000^2 + \frac{55,3}{100} * 7000^2 + \frac{35,7}{100} * 9000^2 - 7530^2$$

$$\sigma_x^2 = 1\,531\,100 \, h^2$$

Ecart type :

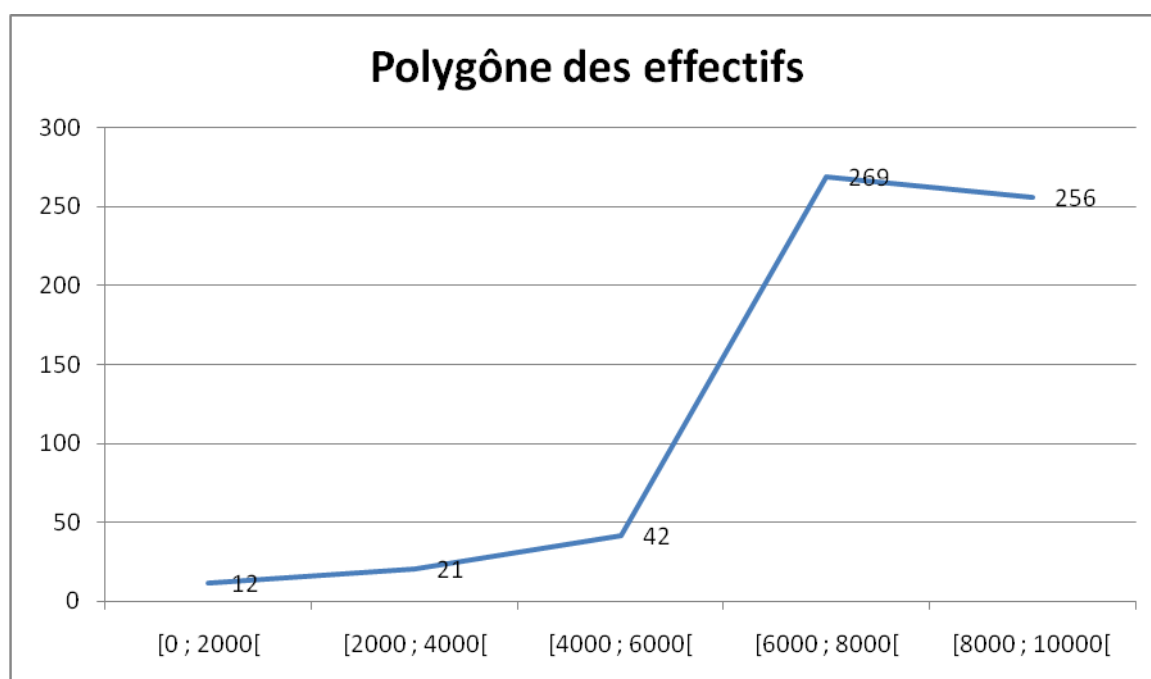
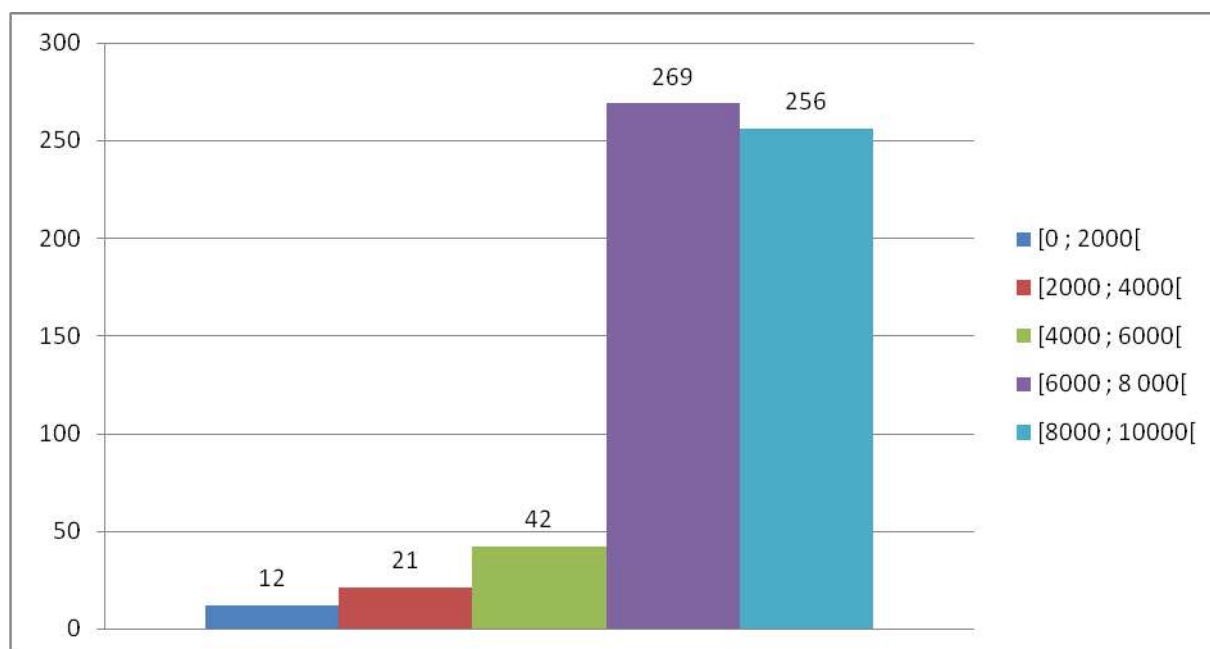
$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{1\,531\,100} = 1237,37 \, h$$

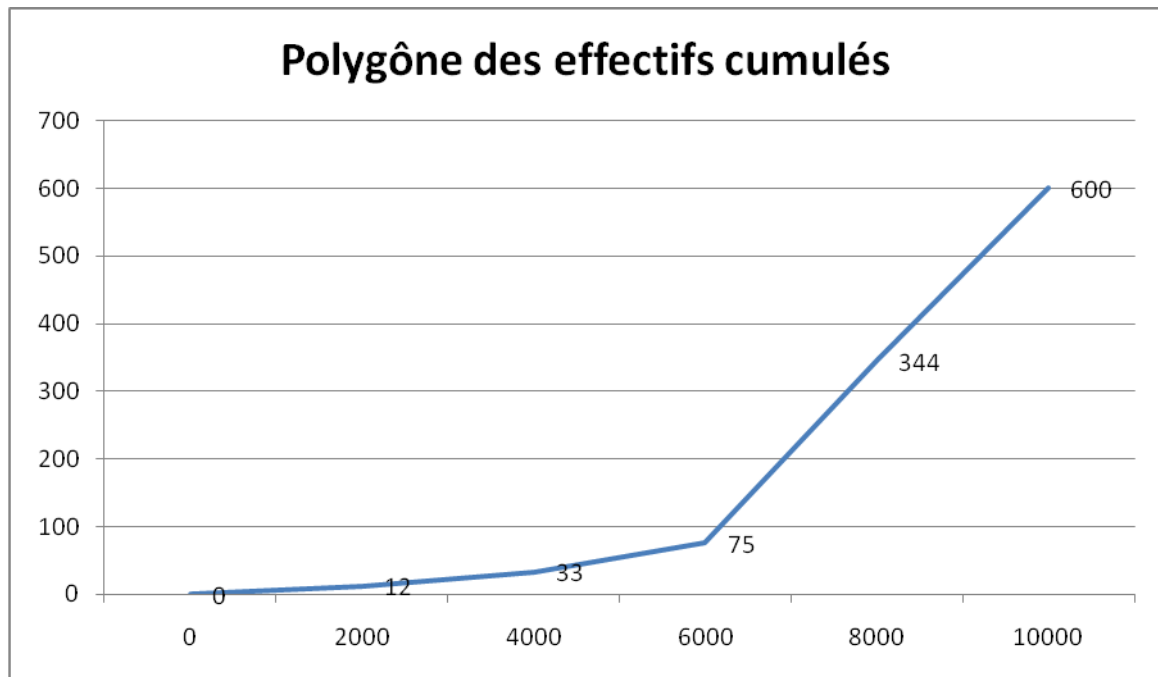
Coefficient de variation :

$$CdV = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}$$

$$CdV = \frac{1237,37}{7530} = 0,164$$

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°2						
<u>Durée de vie (en heures)</u>	[0 ; 2000[	[2000 ; 4000[	[4000 ; 6000[	[6000 ; 8 000[	+8 000	Total
<u>Centre</u>	1000	3000	5000	7000	9000	
<u>n_i</u>	12	21	42	269	256	600
<u>f_i(%)</u>	2,0	3,5	7,0	44,8	42,7	100





Moyenne :

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^p f_i x_i = \frac{2}{100} * 1000 + \frac{3,5}{100} * 3000 + \frac{7}{100} * 5000 + \frac{44,8}{100} * 7000 + \frac{42,7}{100} * 9000$$

$$\bar{x} = 7454 h$$

Médiane :

$$Me = l_1 + \left(\frac{n}{2} - F_1 \right) \frac{l_2 - l_1}{F_2 - F_1}$$

$$Me = 6000 + \left(\frac{600}{2} - 75 \right) \frac{8000 - 6000}{344 - 75}$$

$$Me = 7672,86$$

La classe modale est [6000 ; 8000[.

Mode :

$$M_0 = l_1 + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} (l_2 - l_1)$$

$$M_0 = 6000 + \frac{227}{227 + 13} (8000 - 6000)$$

$$M_0 = 7891,66$$

Variance :

$$\sigma_x^2 = \left(\sum_{i=1}^p f_i(x_i)^2 \right) - (\bar{x})^2$$

$$\sigma_x^2 = \frac{2}{100} * 1000^2 + \frac{3,5}{100} * 3000^2 + \frac{7}{100} * 5000^2 + \frac{44,8}{100} * 7000^2 + \frac{42,7}{100} * 9000^2 - 7454^2$$

$$\sigma_x^2 = 3\,061\,884 \, h^2$$

Ecart type :

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{3\,061\,884} = 1749,82 \, h$$

Coefficient de variation :

$$CdV = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}$$

$$CdV = \frac{1749,82}{7454} = 0,234$$

Tableau récapitulatif :

	Moyenne (h)	Médiane (h)	Mode (h)	Variance (h ²)	Ecart-type (h)	CdV
<u>Entreprise n°1</u>	7530	7481,92	7405,54	1 531 100	1237,37	0,164
<u>Entreprise n°2</u>	7454	7672,86	7891,66	3 061 884	1749,82	0,234

La moyenne nous indique que les capteurs de l'entreprise 1 ont en général une durée de vie plus longue que ceux de l'entreprise 2.

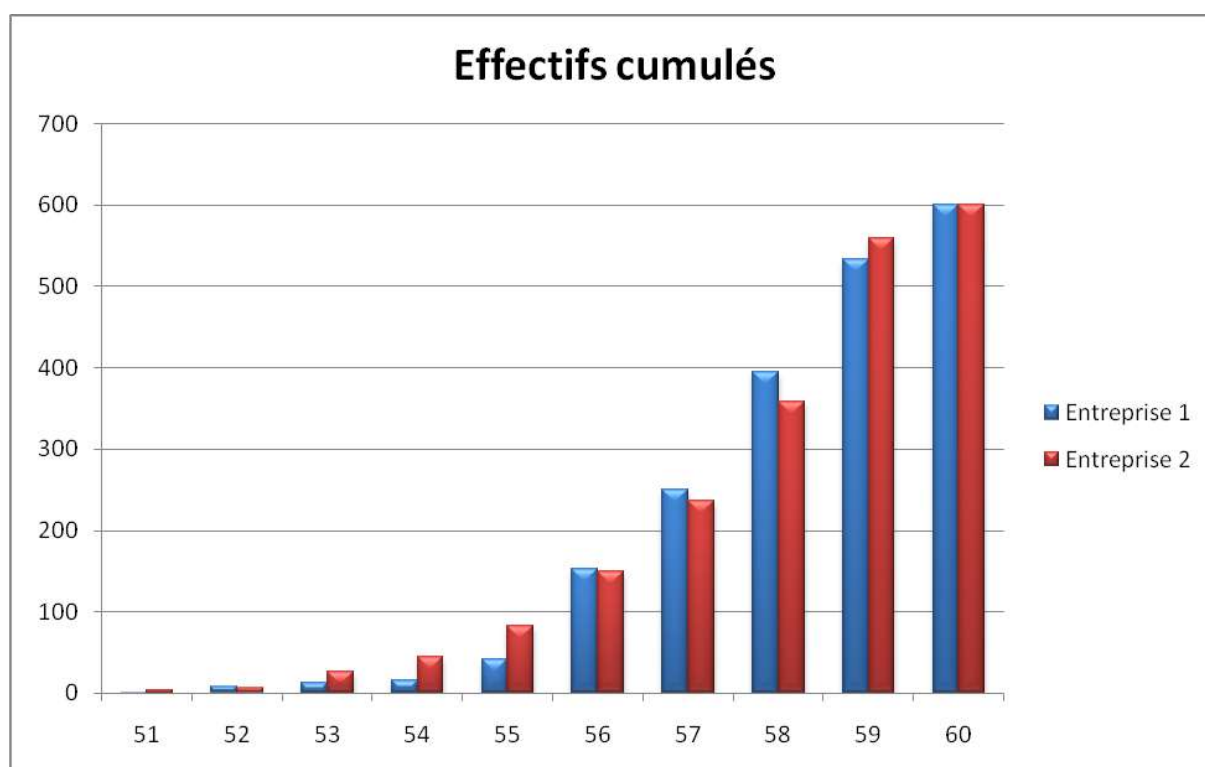
La médiane permet de séparer les capteurs en deux, 50% des capteurs sont en dessous de cette valeur et 50% au dessus. Ceci nous permet de voir qu'il y a plus de capteurs avec une longévité importante dans l'entreprise 2.

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°1											
<i>Température (C°)</i>	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Total

<u>Nombre de pertes</u>	1	7	5	3	26	110	98	145	138	67	600
<u>Effectifs cumulés</u>	1	8	13	16	42	152	250	395	533	600	600

Capteur de pression, produit par l'entreprise n°2											
<u>Température (C°)</u>	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Total
<u>Nombre de pertes</u>	4	2	21	18	37	67	88	121	201	41	600
<u>Effectifs cumulés</u>	4	6	27	45	82	149	237	358	559	600	600

Voici les graphiques correspondants aux effectifs cumulés :



Les données récoltées montrent que les capteurs produits par ces deux entreprises sont de qualité relativement similaires, si ce n'est que les capteurs de l'entreprise 1 sont moins souvent defectueux que les capteurs de l'entreprise n°2 à des températures basses (entre 51 et 55 °C), ce qui peut

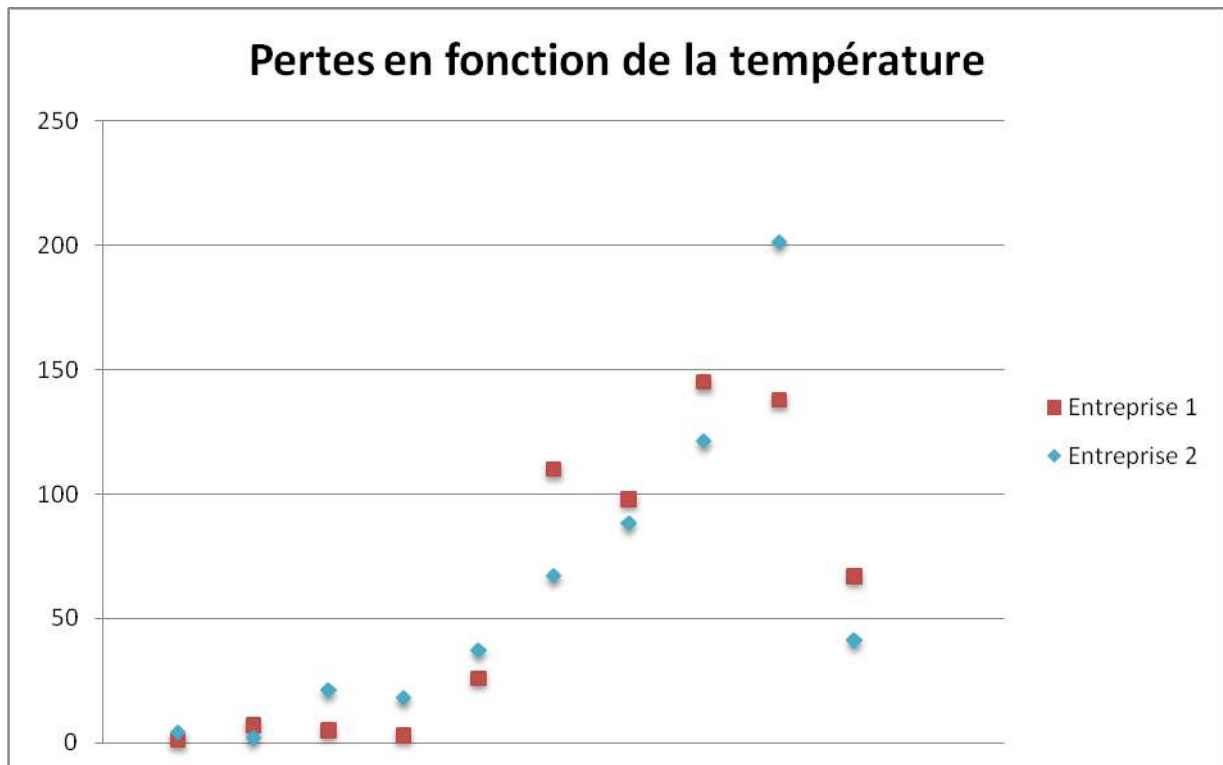
s'avérer être un critère de choix pour nos clients, tandis qu'à des températures plus élevées, les capteurs de l'entreprise 2 prennent le dessus.

Voici quelques autres données calculées :

	Entreprise 1	Entreprise 2
<i>Température moyenne (°C) :</i>	57,65	57,55
<i>Q1 (°C):</i>	56	57
<i>Médiane (Q2) (°C):</i>	58	58
<i>Q3 (°C) :</i>	59	59
<i>Mode (°C):</i>	58	59

Cela confirme nos dires précédents : ces deux entreprises semblent produire de bonne puce. La température moyenne à laquelle les capteurs ne fonctionnent plus est très similaire pour les deux entreprises, seul le mode est en faveur de l'entreprise n°2.

Toutefois, comme nous l'avons analysé dans la première partie, l'entreprise 1 semble être un meilleur choix, grâce à des composants de meilleure qualité dans les températures les plus faibles. Prendre le risque d'avoir des capteurs résistant à de hautes températures mais ayant de plus grandes chances de tomber en panne à des températures faibles ne nous paraît pas très intéressant.



Choix de l'entreprise :

Nous vous suggérons donc, directeur, de nouer un partenariat avec l'entreprise 1, qui nous apparaît plus fiable, à la fois sur la durée de vie des capteurs et sur leur résistance aux températures. Leur durée de vie plus élevée sur les court et moyen termes, associée à une meilleure résistance dans des températures plus faibles, ne vont que dans ce sens.

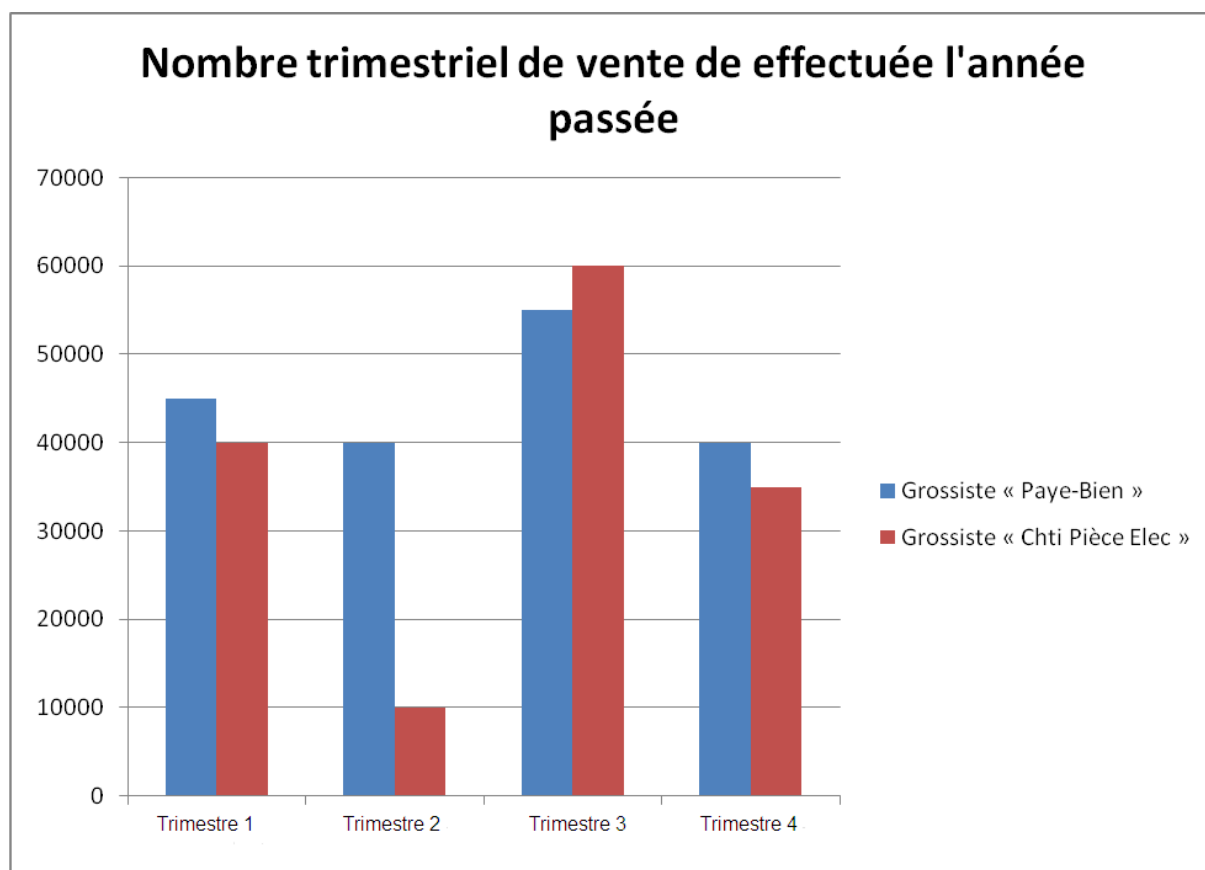
Choix du grossiste :

D'après les données fournies, le grossiste « Paye-Bien » a vendu l'année dernière 180 000 pièces et le grossiste « Chti Pièce Elec » 145 000 pièces.

Le grossiste « Paye-Bien » nous aurait donc rapporté $180\,000 \times 0.3 = 54\,000$ € contre $145\,000 \times (0.20 + 0.20) = 60\,000$ € pour le grossiste « Chti Pièce Elec ».

Il semble alors donc plus judicieux de signer un accord avec « Chti Pièce Elec ».

Nous allons voir à l'aide de nombreux calculs statistiques, complétés par un graphique si cette première intuition est validée.



Ce graphique montre que le grossiste « Paye-Bien » a vendu ses pièces de façon régulière tout au long de l'année, alors que grossiste « Chti pièce Elec » les a vendu de façon beaucoup moins régulière.

En effet, nous pouvons observer sur le graphique qu'au second trimestre uniquement 10 000 pièces ont été vendues par « Chti pièce Elec » alors que le trimestre suivant c'est un stock de 60 000 pièces qui a été écoulé.

Ces chiffres sont témoins d'une grande irrégularité des ventes réalisées par ce grossiste.

Analysons maintenant les différentes grandeurs statistiques calculées puis répertoriées dans le tableau suivant :

	Moyenne	Médiane	Étendue	Variance (h^2)	Ecart-type (h)	CdV
Grossiste « Paye-Bien »	45000	425000	15000	375000000	6123.72	0.14

Grossiste « Chti Pièce Elec »	36250	37500	50000	317187500	17809,76	0.49
--------------------------------------	-------	-------	-------	-----------	----------	------

Nous pouvons constater que l'étendue, la variance, l'écart-type et le coefficient de variation sont largement plus élevés pour le grossiste « Chti Pièce Elec », ce qui confirme l'irrégularité de ses ventes décelée précédemment à l'aide du graphique.

Signer un accord avec le grossiste « Paye-Bien » serait donc une décision plus sage. Car en signer un avec « Chti Pièce Elec » serait prendre le risque de vendre une quantité assez conséquente de pièces à 0.20€/l'unité et de ne jamais percevoir la commission de 0.20€ par pièce vendue.

De plus, compte tenu de notre situation financière actuelle, vendre nos pièces 0.30€/l'unité à « Paye-Bien », c'est de l'argent assuré immédiatement.

Donc contrairement à la première intuition que nous avons eue, c'est avec le grossiste « Paye-Bien » que nous devrions conclure : l'analyse statistique nous l'a démontrée.