

Etude de la « normalité » d'une production industrielle

Dans une production industrielle, on cherche à mettre en place la Maîtrise Statistique du Procédé (MSP). Pour cela il faut que le processus soit capable (calcul de capacité si distribution normale, étudié précédemment).

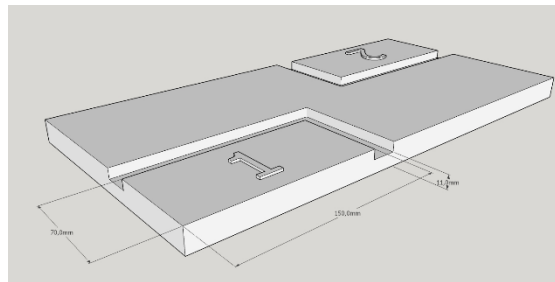
Les formules pour l'établissement d'une carte de contrôles sont établies avec l'hypothèse d'une distribution "normale".

Il est donc indispensable de connaître les modes de fabrication et de supprimer toutes les causes assignables de mauvaises pièces c'est-à-dire provoquant des défauts non aléatoires.



Problématique

L'entreprise Aéki fabrique des meubles contemporains en panneaux de fibres (mdf). Avant de lancer la production en série d'un nouveau modèle, elle souhaite vérifier la performance de son centre d'usinage.



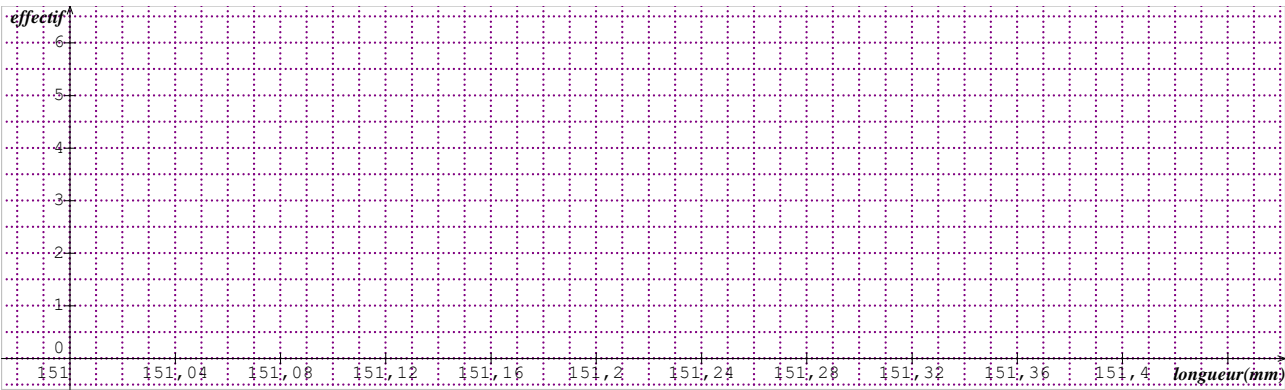
Peut-on considérer que les longueurs des rainures produites par ce centre d'usinage suivent une distribution « normale » ?

Partie I : Construction du diagramme en bâtons

Les mesures effectuées sur les longueurs des 50 usinages sont données dans le tableau ci-dessous.

Longueur (mm)	151,02	151,04	151,10	151,11	151,14	151,15	151,16	151,17	151,19	151,20	151,21	151,22	151,23	151,24	151,25	151,26	151,27	151,28	151,29	151,30	151,32	151,36	151,43
Effectifs	1	1	1	2	3	1	5	2	1	3	1	5	3	1	1	2	2	6	3	3	1	1	1

Construire le diagramme en bâtons.



Observer le diagramme en bâtons, la distribution des longueurs semble-t-elle gaussienne ? Argumenter.

Modéliser

Partie II : Intervalles de confiance pour une distribution gaussienne

1°) Compléter le tableau suivant pour une loi normale dont l'espérance est μ et l'écart-type σ .

$P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma) \approx$	
$P(\mu - 2\sigma \leq X \leq \mu + 2\sigma) \approx$	
$P(\mu - 3\sigma \leq X \leq \mu + 3\sigma) \approx$	

Modéliser

2°) Compléter le tableau suivant pour la série statistique donnée en partie I.

Intervalle	$[\bar{X} - \sigma ; \bar{X} + \sigma]$	$[\bar{X} - 2\sigma ; \bar{X} + 2\sigma]$	$[\bar{X} - 3\sigma ; \bar{X} + 3\sigma]$
Effectif			
Fréquence en %			

Qu'observez-vous ?

Chercher Calculer

Partie III : Droite de Henry

Si la distribution de la série statistique est normale alors leurs fréquences cumulées peuvent être comparées à la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite.

Soit t la valeur centrée et réduite des observations. On remarque qu'on peut l'écrire sous la forme d'une expression affine :

$$t = \frac{x - m}{\sigma} = \frac{1}{\sigma}x - \frac{m}{\sigma}$$

m et σ sont les paramètres supposés de cette distribution normale, x correspond à la variable et les valeurs de t sont telles que $P(Z \leq t) = \alpha$ où Z suit la loi normale centrée réduite et α correspond à la fréquence cumulée.

A l'aide du tableur ou de la calculatrice compléter le tableau ci-dessous.

Longueur L_i (mm)	151,02	151,04	151,10	151,11	151,14	151,15	151,16	151,17	151,19	151,20	151,21	151,22	151,23	151,24	151,25	151,26	151,27	151,28	151,29	151,30	151,32	151,36	151,43
Effectifs n_{ij}	1	1	1	2	3	1	5	2	1	3	1	5	3	1	1	2	2	6	3	3	1	1	1
Effectifs cumules N_i																							
Fréquences cumulées α_i																							
t_i																							

Calculer

2°) Peut-on estimer que la distribution est normale ?

Si oui, préciser les paramètres.



Si vous ne voyez pas comment vous y prendre, demandez l'annexe d'aide.



Chercher

Calculer

Modéliser

Raisonner, argumenter

Communiquer

DOCUMENTS D'AIDE A DISTRIBUER A LA DEMANDE

Sont présentés ci-dessous des ressources susceptibles d'apporter aide et appui aux élèves et pouvant être, si besoin, intégrées à la « Fiche-Élève ».

Aide calculatrice partie III 1° :

Pour avoir les effectifs cumulés,

Mettre en surbrillance la liste L3 et saisir la formule somCum que l'on trouve dans le menu 2^{nde}/Stats

L1	L2	3
151.02	1	-----
151.04	1	
151.1	1	
151.11	2	
151.14	3	
151.15	1	
151.16	5	
L3 =somCum(L2)		

```
NOMS 078 MATH
1:Tricroi(
2:TriDécroi(
3:dim(
4:Remplir(
5:suite(
6:somCum(
7:ΔListe(
```

Pour compléter la liste L5

FracNormale(Y1(L4),0,1) en rentrant au préalable dans Y1 (x) =FracNormale(X,0,1).

Aide partie III 2°:

Représenter à l'écran de la calculatrice le nuage de points $M_i(L_i, t_i)$.

Ce nuage est-il allongé ?

Donner l'équation de la droite d'ajustement correspondante.

En déduire les paramètres possibles de cette distribution normale.