

ETUDE DE LA CAPABILITE D'UNE MACHINE

Dans le cadre d'une politique qualité, une entreprise produisant en moyennes et grandes séries doit mener différents contrôles au cours de la fabrication. Elle doit en particulier avoir une bonne connaissance de ses moyens de production (machines) et s'assurer qu'elle peut maintenir ses produits finis dans l'intervalle de tolérance défini par le dessin de définition (plan coté de la pièce).

La **CAPABILITE** est un des outils statistiques employés dans l'industrie à cet effet, dans le cadre norme NF ISO 22514.

La **CAPABILITE** d'une machine est donnée par la formule :

$$C_P = \frac{\text{intervalle de tolérance}}{\text{dispersion globale}} = \frac{TS - TI}{6\sigma}$$

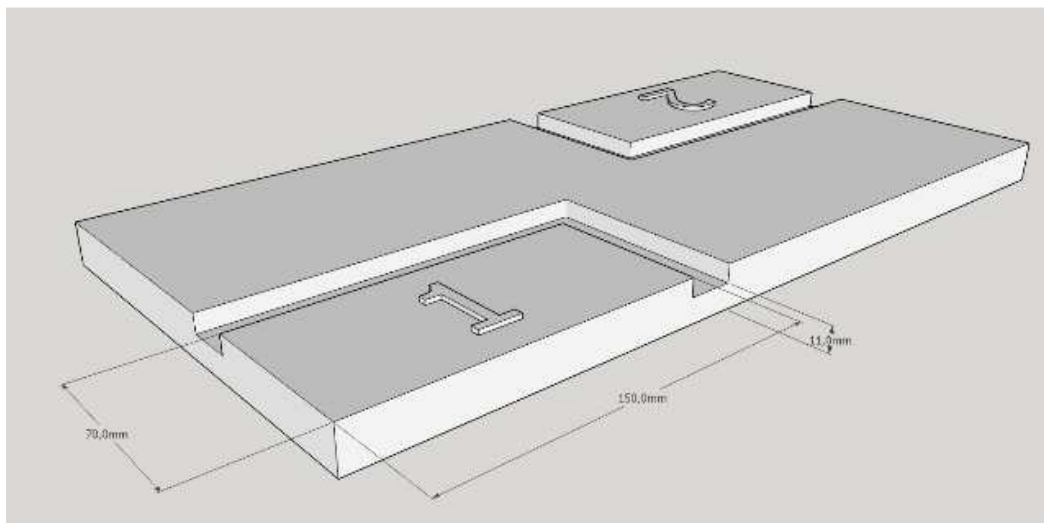
- **TS** désigne la tolérance supérieure, soit la dimension maximale de l'usinage ;
- **TI** désigne la tolérance inférieure, soit la dimension minimale de l'usinage ;
- σ désigne l'écart type de la série statistique étudiée.

On considère que **la machine est capable** si $C_P > 1,33$.



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.



Le centre d'usinage peut-il être considéré comme CAPABLE d'assurer la production de ces nouveaux meubles ?

On usine 25 panneaux destinées à un nouveau modèle d'étagère puis on les vérifie. On surveille les caractéristiques des 50 rectangles usinés dans ces panneaux (deux rectangles par panneau, comme sur le schéma ci-dessus).

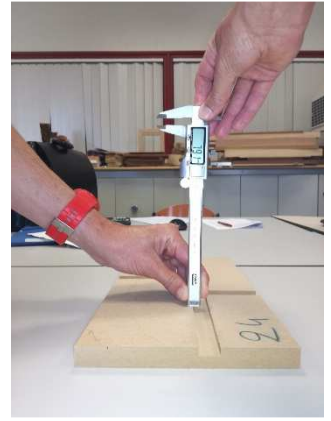
PREMIERE PARTIE : ETUDE DE LA PROFONDEUR DE L'USINAGE

Le premier contrôle porte sur la profondeur de l'usinage.

A l'aide d'un pied à coulisse, on mesure l'épaisseur entre le fond de la rainure et la face inférieure de la pièce.

La cote visée est de 11 mm et la tolérance est de $\pm 0,2$ mm

Après calculs, on obtient pour épaisseur moyenne 11,398 mm et pour écart-type : 0,0496 mm.



La machine est-elle capable pour cette cote ?

S'APPROPRIER

VALIDER

.....

.....

.....

.....

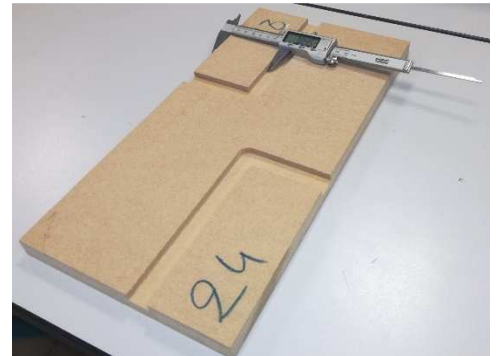


Faire vérifier votre réponse.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE LA LARGEUR DE L'USINAGE

Un second contrôle porte sur la largeur des rectangles obtenus après usinage.

La cote visée est de 70mm avec une tolérance de $\pm 0,2$ mm.



Les mesures effectuées sur les largeurs des pièces usinées sont données dans le tableau ci-dessous.

70,61	70,31	70,14	70,56	70,25	70,40	70,21	70,39	70,79	70,67
70,30	70,24	70,36	70,17	70,76	69,67	70,31	70,18	70,43	70,34
70,49	69,98	70,34	70,21	70,23	70,35	70,40	70,20	70,48	70,22
70,32	70,29	70,25	70,33	70,71	70,36	70,36	70,28	70,4	70,23
70,21	70,30	70,18	70,29	70,29	70,15	70,35	70,21	70,52	70,57

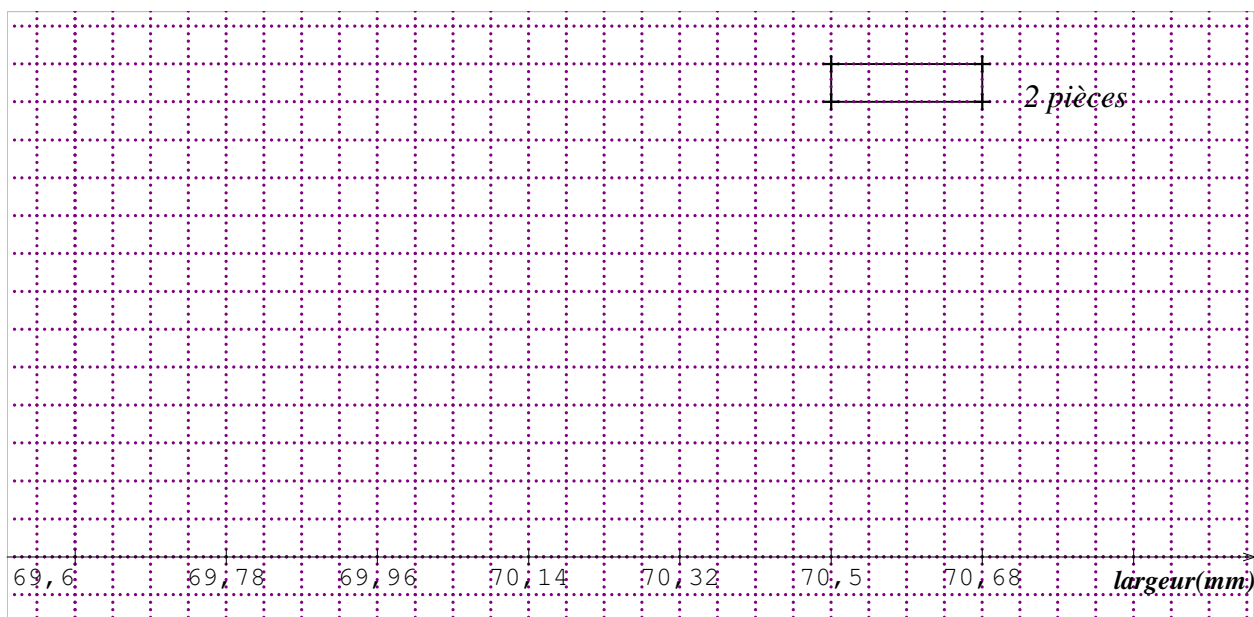
a) Regrouper ces mesures dans des classes d'amplitude 0,18 mm.

S'APPROPRIER

Largeur	[69,60;69,78[[69,78; 69,96[[69,96; 70,14[[70,14 ;70,32[[70,32 ;70,50[[70,50 ; 70,68[[70,68 ;70,86]
Effectifs							

b) Construire l'histogramme de cette série.

REALISER



c) Justifier que la machine n'est pas capable pour cette cote.

REALISER

VALIDER

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

d) A partir de quelle tolérance la machine serait-elle capable ?

REALISER

COMMUNIQUER

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TROISIEME PARTIE : ETUDE DU FILM DE LA PRODUCTION

La tolérance trouvée précédemment ($\pm 0,75$ mm) est considérée comme raisonnable, la production en série peut donc être lancée. La cote visée pour la largeur des pièces est toujours de 70 mm.

La largeur minimum tolérée est donc de : $70 - 0,75 = 69,25$ mm.

La largeur maximum tolérée est de :

Si la largeur des pièces usinées n'est pas comprise entre ces deux valeurs, un réglage de la machine sera nécessaire.

On surveille l'évolution de la production dans le temps. Le tableau suivant donne la largeur des rectangles usinés, dans l'ordre de sortie des 50 usinages.

Usinage n°...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Largeur de l'usinage	70,61	70,31	70,14	70,56	70,25	70,40	70,21	70,39	70,79	70,67
Usinage n°...	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Largeur de l'usinage	70,30	70,24	70,36	70,17	70,76	69,67	70,31	70,18	70,43	70,34
Usinage n°...	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Largeur de l'usinage	70,49	69,98	70,34	70,21	70,23	70,35	70,40	70,20	70,48	70,22
Usinage n°...	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Largeur de l'usinage	70,32	70,29	70,25	70,33	70,71	70,36	70,36	70,28	70,40	70,23
Usinage n°...	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Largeur de l'usinage	70,21	70,30	70,18	70,29	70,29	70,15	70,35	70,21	70,52	70,57

a) Construire le film de la production (nuage de points représentant l'évolution largeur de l'usinage en fonction du temps).

REALISER

b) Comment semble évoluer la largeur des usinages ?

ANALYSER, RAISONNER

.....

.....

c) Le 500^{ème} usinage sera-t-il acceptable ? Et le 1000^{ème} usinage?

REALISER

VALIDER

.....

.....

.....



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

d) Au bout de combien de pièces produites faudra-t-il régler la machine ?

ANALYSER, RAISONNER

REALISER

COMMUNIQUER

.....

.....

.....