



CÉGEP DU VIEUX MONTRÉAL
DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE

241-B60-VM

Rapport épreuve certificative

Rapport de recherche

Contrôle de la qualité

14/12/2023

Préparé par :

Paul-Édouard Lainé

Howard Castelan Laguna

Brandon Gauthier-Zuniga

Table des matières

Introduction.....	3
Contrat d'équipe	3
Procédure de contrôle dimensionnel.....	4
Tableau de compilation des valeurs.....	10
Rapport statistique.....	10
Carte X	10
Carte R.....	11
Conclusion et recommandation	12
Annexes	14

Introduction

Nous sommes nouvellement engagés dans une entreprise. Votre nouvel employeur vous demande un rapport de contrôle dimensionnel. Ce rapport inclura l'implantation des cartes de contrôle XX et RR pour 6 dimensions particulièrement importantes au bon fonctionnement de la pièce, LA PALETTE. En plus de ces cartes de contrôle, nous procéderons à une analyse statistique des résultats obtenus. Cette analyse statistique permettra d'avoir une image de la grande production de palette afin de définir des nouveaux standards de qualité que le patron pourra promettre à sa clientèle. Nous allons également faire des suggestions sur les objectifs réalistes que les équipements et le personnel de l'employeur devraient atteindre en fonction de la capacité de productions actuelles et des tolérances exigées. Nous disposons d'un échantillon de 100 pièces prélevées chronologiquement lors d'une période de production de 10h. L'ordre de prélèvement fût de 5 pièces aux 30 minutes. Les pièces sont donc numérotées de 1 à 100. Notre dimension à contrôler est $.438 \pm .002$

Contrat d'équipe

Contrat d'équipe $.438 \pm .002$

No. D'équipe, No. De la cote : #2 No. De groupe : _____

Ce contrat d'équipe est l'entente négociée de répartition de tâches relatives à l'épreuve certificative du cours de contrôle de la qualité. Chaque partie du travail remise, doit être contre-vérifiée par tous les autres membres de l'équipe. Tous les membres sont solidaires de la note finale attribuée au travail à l'exception de l'évaluation par les pairs (10%).

Nom des membres en lettre moulées. Signature

HOWARD CASTELAN LAGUNA	<u>[Signature]</u>
Brandon Gauthier Zing	<u>[Signature]</u>
Paul Laine	<u>Paul Laine</u>

Attribution des tâches. (Un responsable par tâche)

- A- Le représentant de l'équipe. HOWARD CASTELAN
- B- Un responsable de la procédure de contrôle dimensionnel.
Paul Laine
- C- Un ou des responsables de la prise des mesures et du tableau de compilation des mesures.
HOWARD CASTELAN
- D- Un responsable de l'analyse statistique.
Brandon G.Z.
- E- Un responsable des cartes \bar{X} bar et R.
Brandon G.Z.
- F- Un responsable de la conclusion et des recommandations.
Paul Laine

Procédure de contrôle dimensionnel

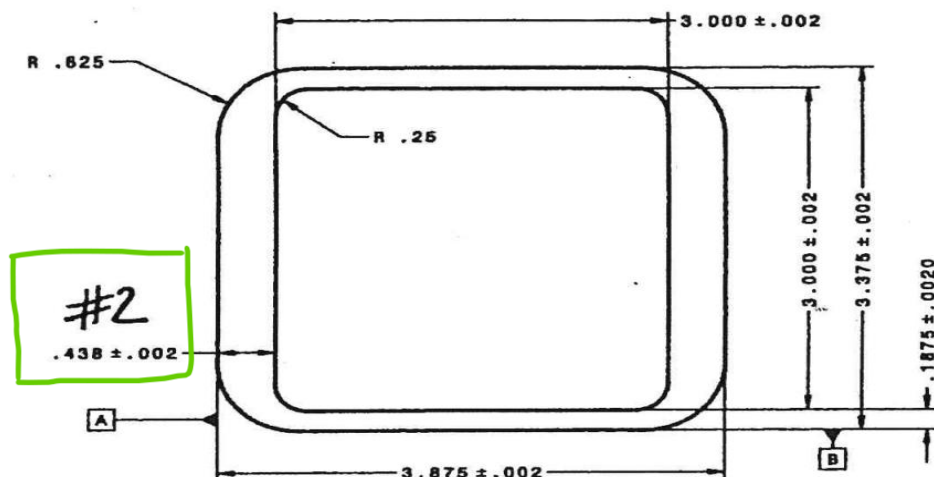
Outils requis :

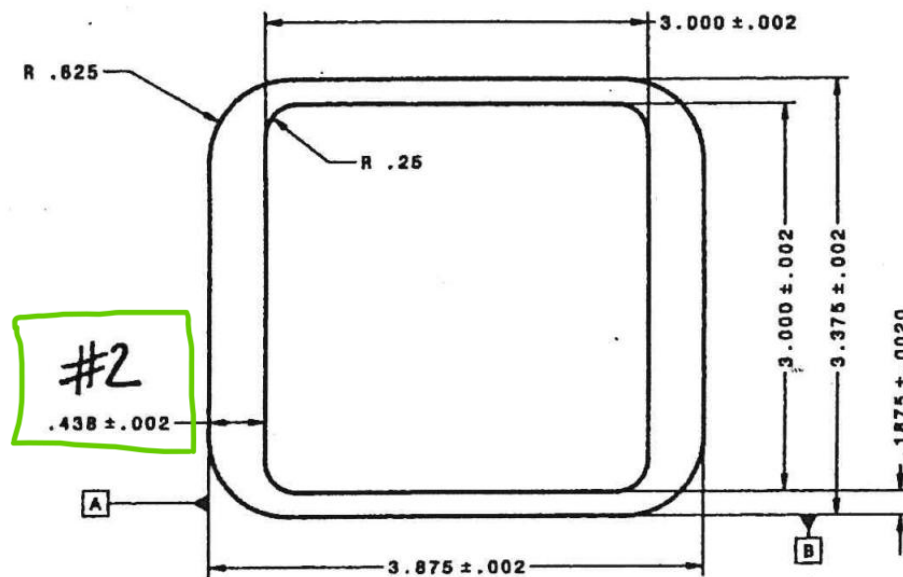
- Marbre
- Micromètre 0-1
- Pièces numérotées de 1 à 100



Étude de cote et choix d'instrument

Dans le cadre de notre projet, la cote qui nous ait attribué est la cote #2 de la palette d'aluminium. La cote fait donc référence au côté droit de la pièce telle que vu dans le dessin ci-dessous. On remarque donc que nous avons une cote nominale de .438 avec une tolérance de $\pm 0,002$. Voilà pourquoi nos choix se sont arrêtés entre le micromètre 0-1 po (avec une précision de .0001). Le micromètre est le bon instrument à cause de ces facteurs : le temps attribué aux prises de mesure, le calibrage et la précision des instruments. Il est surtout plus précis qu'un pied à coulisse. Une des raisons que le micromètre est mieux est que la mesure prise peut changer tout dépendant de la pression mise sur pied à coulisse. Cela peut causer des faux résultats. Le seul avantage le pied à coulisse a sur le micromètre est la facilité de lecture.



[illegible]

Vue de haut de la pièce



Vue isométrique de la pièce



Étapes à suivre pour mesurer

- 1- Nettoyer le marbre avec le nettoyeur à surface.
- 2- Nettoyer les parois de mesure de la pièce afin d'y enlever et éliminer le maximum d'impureté. Par la suite, déposer la pièce sur le marbre
- 3- Calibrer le micromètre 0-1 avec le kit de tige de mesure d'étalonnage.
- 4- Une fois la pièce placée sur son espace de travail et le micromètre calibré, mesurer la pièce sur 3 endroits différents afin d'avoir un meilleur aperçu et une meilleure précision des mesures qui ont été effectuées.



Points de contrôle choisis

Dans le but d'obtenir une précision maximale et d'optimiser l'analyse des mesures, nous avons choisi d'effectuer trois mesures réparties le long de notre cote. Cette approche vise à faciliter notre analyse en fournissant des données telles que l'étendue, l'écart-type, la moyenne, etc. De plus, elle permet de vérifier le parallélisme de la pièce et de déterminer si les mesures se situent dans la plage de tolérance de $.438 \pm .002$ pour notre cote. Pour ce faire, nous avons utilisé le perçage au centre de notre cote comme point de référence. Ainsi, nous avons décidé de prendre les mesures dans ces trois points de contrôle parce que notre cote s'agit d'une surface plate et le fait de prendre des mesures tout au long du côté de la pièce nous permettra d'avoir un meilleur contrôle dimensionnel. Dans la pièce, nous devons prendre des mesures à la même hauteur, car dans la partie inférieure de la pièce il se trouve une encoche dont nous ne pourrions pas prendre en considération. Une fois ces mesures effectuées, nous avons enregistré la mesure la plus éloignée de la cote nominale pour chaque pièce. Cette valeur est prise en compte pour calculer l'étendue, déterminant ainsi nos classes. Cette approche repose sur le choix de la mesure la moins proche de notre cote nominale, considérée comme la moins « acceptable ».



Tableau de compilation des valeurs

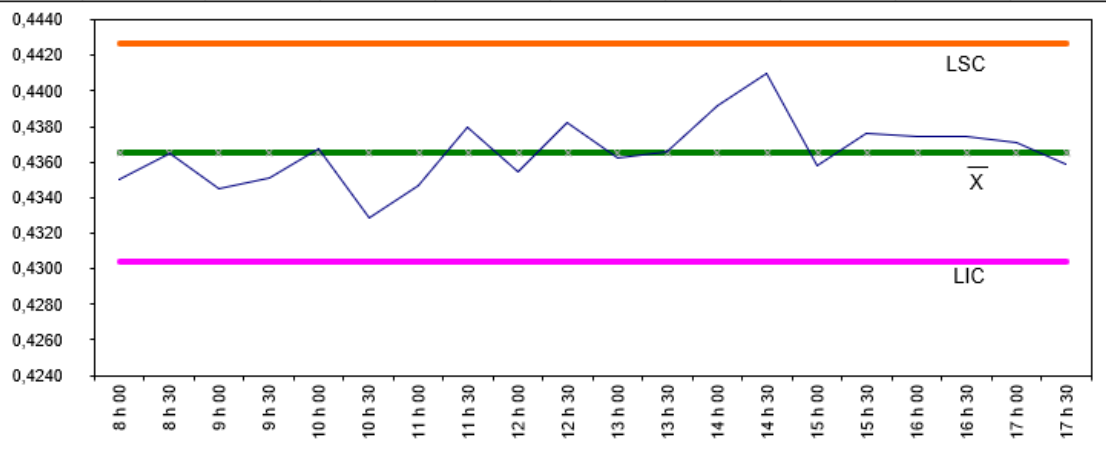
Rapport statistique

Lors de la version préliminaire, nous avons identifié une erreur dans notre carte R à 13h30. Par conséquent, nous avons exclu cette donnée du calcul de la moyenne des étendues, étant donné son impact sur les limites de notre carte X. Nous avons recalculé la valeur de R, obtenant ainsi 0,0098, une différence de 0,0008 par rapport au premier R. À la suite de l'obtention du nouveau R, nous avons réalisé une analyse selon la loi normale pour évaluer le taux de rebut. Ce calcul a conduit à un pourcentage de bonnes pièces de 72,575%. Par la suite, en recentrant notre moyenne, nous avons atteint un pourcentage de bonnes pièces de 95%. Lors de l'analyse des courbes, nous avons constaté une étendue considérable, expliquant le manque de concentration vers la pointe de notre courbe. Cela s'explique en partie par la diversité des mesures entre les pièces, suggérant des problèmes tels que le défaut d'entretien des machines et le manque de parallélisme dans la majorité des pièces. Dans notre carte préliminaire, nous avons observé que la limite inférieure était proche de la valeur spécifiée, soit $.438 \pm .002$.

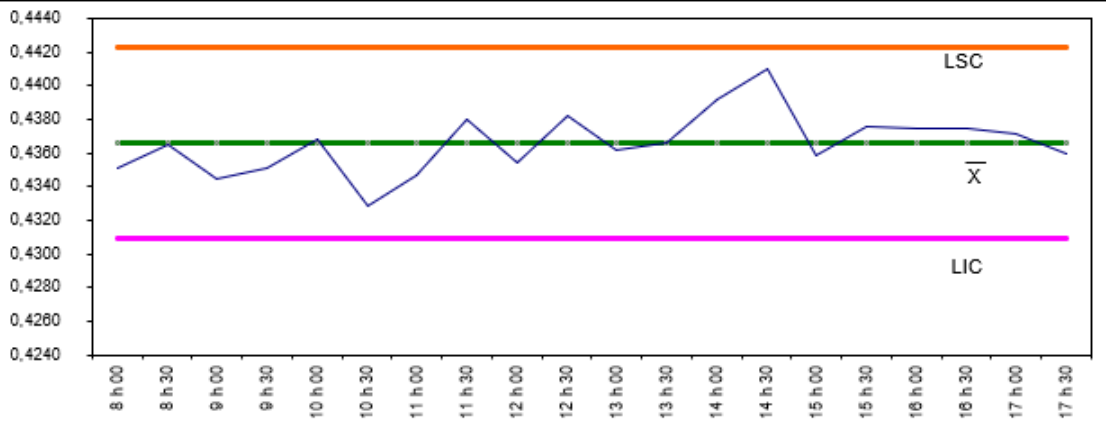
Carte X

La carte X nous permet de suivre l'évolution temporelle de la moyenne des mesures prises sur une cote donnée. Une fois que nous avons calculé cette moyenne, nous pouvons la comparer à la dimension cible, dans notre cas, $.438 \pm .002$. En examinant le graphique illustrant les moyennes issues de la carte X, plusieurs observations peuvent être faites. Tout d'abord, il est apparent que la moyenne obtenue reste dans les limites supérieures de contrôle (LSC) et inférieure de contrôle (LIC). Cela signifie que les variations se situent toujours dans les seuils acceptables autour de la moyenne. Deuxièmement, il est évident qu'il existe une grande variabilité entre les points, que l'on pourrait qualifier d'excessive. Cette variabilité témoigne d'un processus de fabrication non maîtrisé, suggérant peut-être des problèmes tels que des machines défectueuses, des jeux imprécis, ou des ajustements négligés par l'opérateur lors de l'usinage. De plus, une tendance à la baisse semble se dessiner.

(carte X préliminaire)



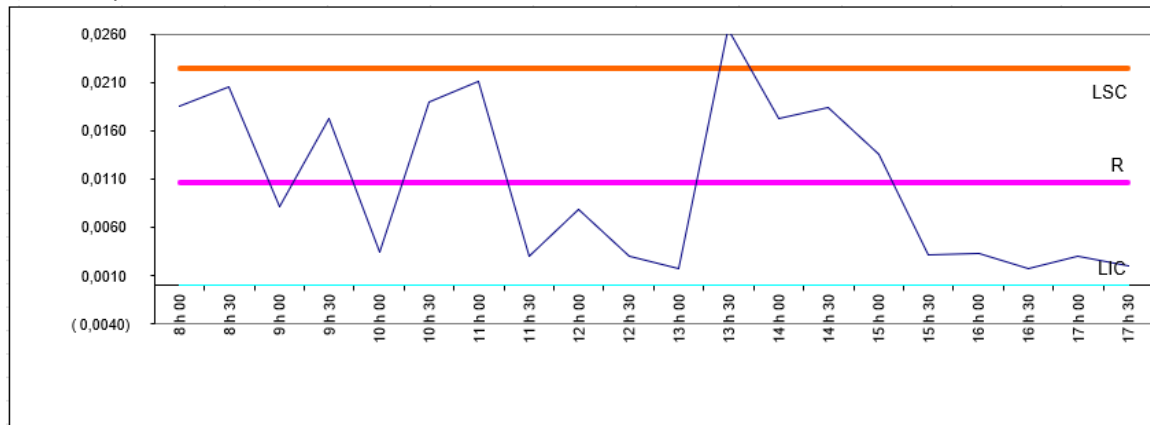
(carte X corrigée)



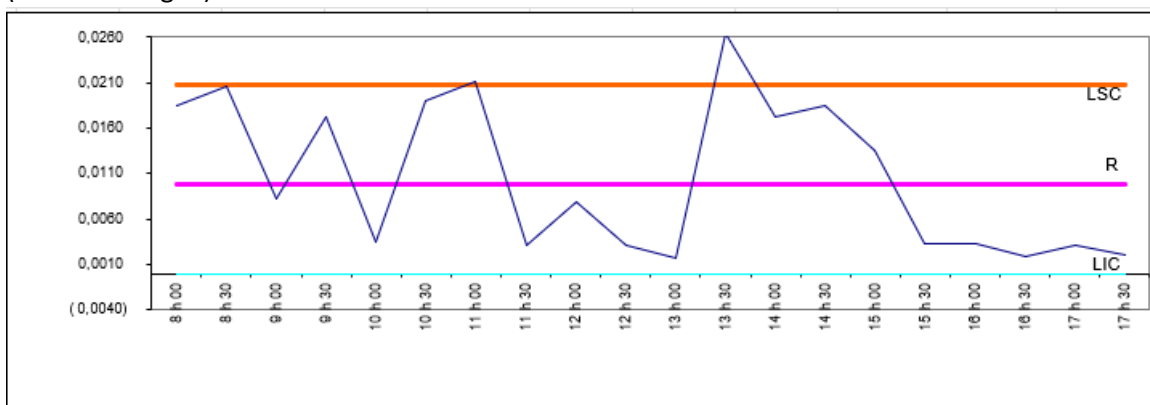
Carte R

La carte R nous permet d'observer l'écart entre les échantillons prélevés dans un intervalle donné de temps. Dans le cadre de notre cote de $.438 \pm .002$. Nous remarquons lors de l'observation de notre carte R les choses suivantes. Tout d'abord, on peut constater que nous dépassons la limite supérieure contrôlée (LSC) à 13h30. Ces variations sont élevées dans les deux sens. Nous pouvons en conclure que notre processus de fabrication est loin d'être parfait. Pour améliorer la variation, nous pouvons prendre les mesures suivantes: Améliorer la stabilité des machines, faire un calibrage plus régulier de nos outils ou encore optimiser notre production. On peut aussi identifier et éliminer les causes de variations. Par exemple, à 13h30 il se pourrait que ce soit l'opérateur qui a fait une erreur lors de la manipulation de la machine, et qu'il aurait essayé de corriger par la suite. D'où le fait qu'il y'a eu une descente dans le graphique par la suite.

(carte R préliminaire)



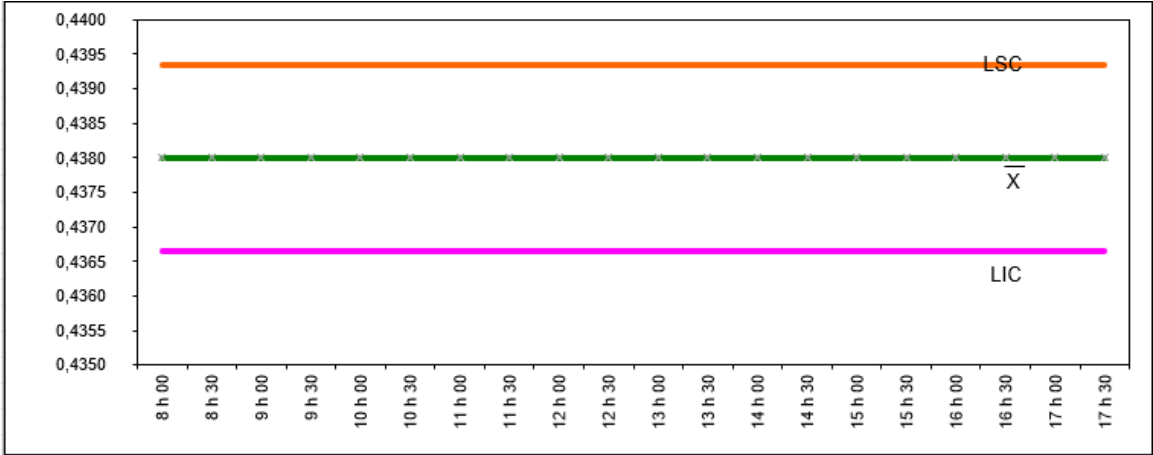
(carte R corrigée)



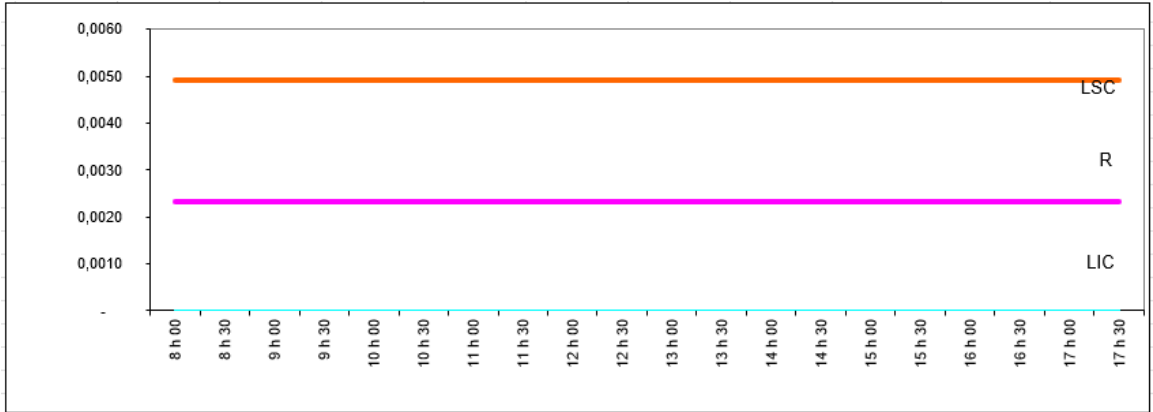
Conclusion et recommandation

En résumé, au cours de cette formation et à travers notre projet, nous avons développé nos connaissances et notre compréhension dans le domaine du contrôle de qualité. Une recommandation que nous pouvons formuler pour la dimension que nous contrôlons est d'améliorer l'entretien des pièces et des machines et centrer le montage afin d'obtenir des mesures plus précises et moins sujettes à des variations significatives. Pour ce projet, une prise de mesure précise est cruciale pour réaliser des calculs précis et obtenir un pourcentage élevé de pièces acceptables.

(carte X de suivi)



(carte R de suivi)



Annexes

CLASSES		XM	fi	fi+	fi%	fi%+	L.I.R	L.S.R	xi'	fixi'	fi(xi') ²
0,4511	0,4555	0,4533	2	100	2,00%	100,00%	0,45105	0,45555	3	6	18
0,4466	0,451	0,4488	1	98	1,00%	98,00%	0,44655	0,45105	2	2	4
0,4421	0,4465	0,4443	2	97	2,00%	97,00%	0,44205	0,44655	1	2	2
0,4376	0,442	0,4398	28	95	28,00%	95,00%	0,43755	0,44205	0	0	0
0,4331	0,4375	0,4353	54	67	54,00%	67,00%	0,43305	0,43755	-1	-54	54
0,4286	0,433	0,4308	6	13	6,00%	13,00%	0,42855	0,43305	-2	-12	24
0,4241	0,4285	0,4263	1	7	1,00%	7,00%	0,42405	0,42855	-3	-3	9
0,4196	0,424	0,4218	6	6	6,00%	6,00%	0,41955	0,42405	-4	-24	96
intervalle	0,0045	SOMME	100							-83	207

	Formule	Logiciel
Moyenne:	0,43157	0,436567
L'écart type:	0,00529	0,00523
Le mode:	0,44078	0,43710
La médiane:	0,43613	0,43700
Q1	0,43405	0,43600
Q3	0,43884	0,43863
Étendue	0,0353	

