

Rapport d'expertise de la classe

Table des matières

I-Présentation:.....	3
II-Manipulation.....	4
1) Matériel et protocole de la pesée.....	4
Les mesurages.....	7
III- Analyse des résultats.....	7
1)La loi.....	7
2) Les tableaux de résultats.....	8
3) intérêt de l'intervalle.....	9
Conclusion:.....	9

I-Présentation:

Nous sommes une classe de première LCQ (Laboratoire Contrôle Qualité) au Campus des Sicaudières de Bressuire dans les Deux-Sèvres (région Poitou-Charentes).



Dans le cadre de notre formation, nous avons étudié les incertitudes de mesure. Nous avons choisi, comme support de cours, de travailler sur les barres chocolatées Mars. Pour cela, nous avons étudié les paramètres d'incertitudes lié au mesurage d'une masse avec une balance et on a établie un protocole afin de vérifier la masse de six lots de six barres de mars. Nous avons contrôlé en prenant en compte les paramètres d'incertitudes de la masse des différents lots en s'assurant de l'impact négligeable des différents emballages des barres. On a mesuré les barres avec le suremballage, puis nous avons retiré le suremballage et mesuré toutes les barres d'un lot avant de les étudier une à une.

L'une des difficultés de notre projet était l'identification des différentes barres de mars. Pour cela, nous avons utilisé des sacs à congélation annotés pour chaque mars. Nous identifions ces sacs avec un numéro de lot et un numéro individuel pour chacune des barres de ce lot.

Nous avons testé plusieurs paramètres sur une balance pour voir si cela avait un impact sur le résultat. Nous avons travaillé, en grande partie, sur une balance Sartorius (Masse maximale = 3640 g ; masse minimale = 5g ; e = 0,1 g).

Une seule technicienne a fait toutes les mesures afin d'avoir les résultats les plus précis.

II-Manipulation

1) Matériel et protocole de la pesée

- Présentation des balances

Nous avons travaillé sur deux types de balances. La première est une balance de précision: balance Précisa modèle 180A. Son numéro de lot est le 8831662761 du 09/11/1988.

Elle peut mesurer une masse maximale de 183g. Elle ne peut donc pas être utilisée pour mesurer les lots de six barres chocolatées ($6 \times 42 \text{ g} = 252 \text{ g}$).



La deuxième balance est une Sartorius type U 3600S son numéro de lot est le 8610762792 du 13/03/1986, elle peut mesurer une masse maximale de 3640g et une masse minimale de 5g. Celle-ci nous permet de travailler sur les lots même si elle est moins précise que la précédente. C'est donc avec celle-ci que nous avons, en grande partie, travaillé.

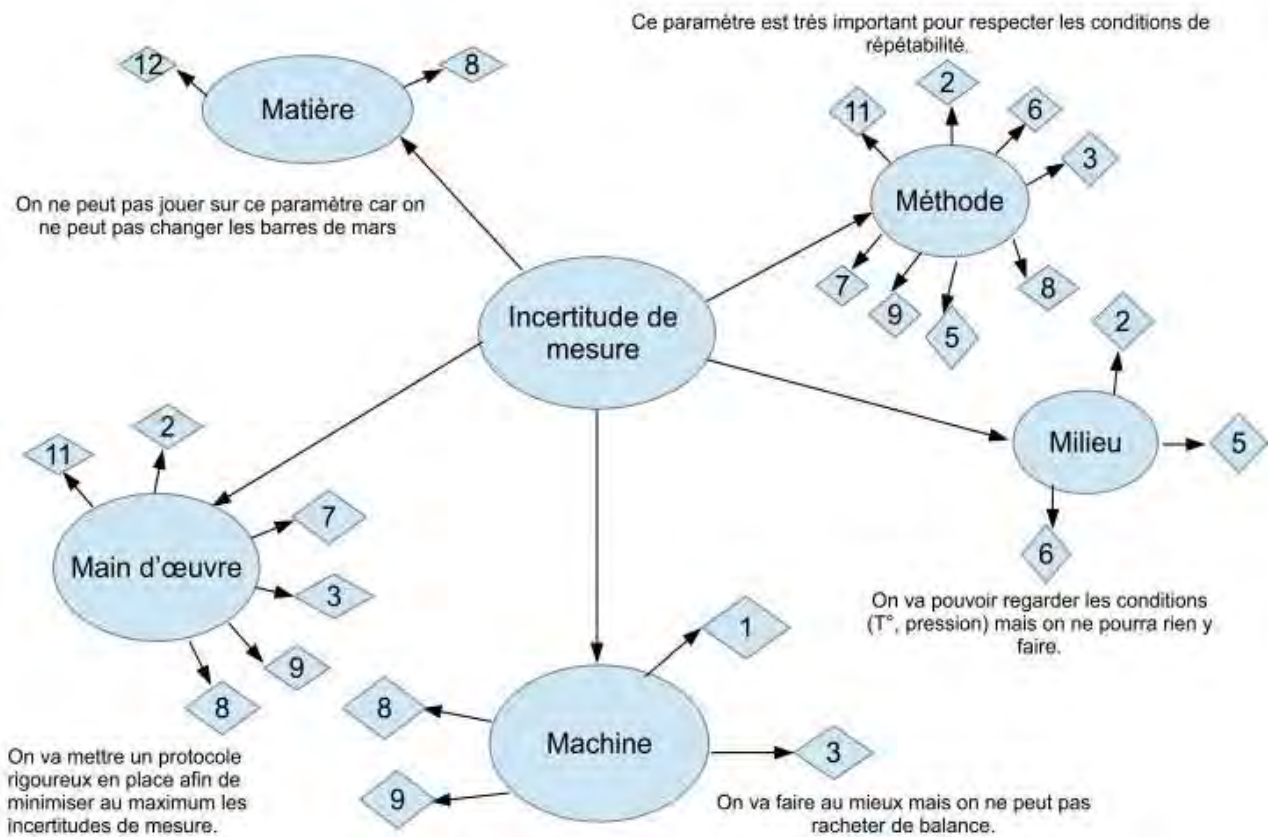


- Étude des paramètres d'incertitude

Dans un premier temps, avant de mettre au point un protocole de mesure rigoureux, nous avons étudié les sources d'incertitude du mesurage d'une masse en séparant la classe en 3 binômes.

Numéro de paramètre	Nom du groupe	Paramètre testé	Conclusions émises après expérimentation
1	Jolivelle	Altitude de la balance	Si on fait varier l'altitude d'une balance d'environ 2 mètres les résultats ne changent pas ---> l'altitude a peu d'importance
2	Chambre C11 LCQBN Jolivelle	Endroit où l'on dépose la masse sur le plateau de la balance	Selon l'endroit, les valeurs de mesurage sont différentes ---> on place toujours les objets au centre du plateau de la balance
3	Jolivelle	La disposition de l'objet à peser sur la balance (objet long)	Selon où l'on dispose l'objet, soit allongé soit debout, les valeurs de mesurages sont différentes ---> toujours garder la même disposition de l'objet pour pouvoir comparer les valeurs
4	LCQBN	La nature du contenant nécessaire à la pesée d'un liquide	Les valeurs sont identiques ---> la nature du contenant n'a pas d'importance
5	Chambre C11	Fermer les portes ou non pendant la tare (mise à 0)	Mise à 0 valable dans les deux cas ---> ce paramètre n'a pas d'importance sur la mise à zéro
6	Chambre C11	Utilisation de plusieurs balances pour une même masse	Les valeurs de mesurage ne sont pas les mêmes ---> pour comparer des masses, il faut toujours utiliser la même balance
7	LCQBN	Fermer les portes d'une balance de précision	Les valeurs de mesurages sont différentes si on ferme ou si on ouvre les portes ---> toujours mesurer une masse les portes fermées
8	Jolivelle LCQBN	Inclinaison de la balance	Les valeurs diffèrent devenant parfois aberrantes ---> il faut toujours veiller à ce que les balances soient parfaitement à plat
9	Chambre C11 LCQBN	Tarer la balance ou non avant tout mesurage	Quand le corps étudié est solide, la tare n'est pas nécessaire <u>si</u> la balance n'est pas 0
10	LCQBN Chambre C11	L'environnement de la balance	En extérieur, les valeurs de mesurages sont plus importantes et varient d'avantage ---> mesurage en intérieur (labo) dans les mêmes conditions de température et de pression
11	LCQBN	Maintenir un objet pendant la pesée	La valeur affichée par la balance est instable ---> il ne faut pas maintenir l'objet pendant la pesée
12	LCQBN	La présence ou non d'emballage sur l'objet à peser	Cela dépend de l'emballage ---> il faut tester ce paramètre avant l'analyse du produit

Tous les paramètres influençant les résultats de mesurage d'une balance proviennent de l'une des 5 sources d'incertitudes. Ces sources sont représentées dans le schéma ci-après, nous y avons classé nos paramètres.



Afin de simplifier notre démarche, nous avons considéré que seules les sources d'incertitudes liées à la méthode et à la main d'œuvre sont à prendre en compte. Il nous a donc fallu définir les précautions à prendre pour respecter les critères de répétabilité indispensables à notre étude.

Conditions à respecter pour le mesurage d'une masse dans des conditions de répétabilité acceptables:

- Chaque technicienne travaille sur la même balance.
- Il va falloir travailler dans le même environnement : il faut travailler dans un laps de temps court. Aussi, il faut mesurer la température et la pression du laboratoire avant et après le mesurage afin de vérifier qu'il n'y ait pas de variation significative durant l'analyse.
- Il faut régler le niveau de la balance puis ne plus y toucher ---> on ne s'appuie pas à coté de la balance pour mesurer.
- Toujours poser l'objet au centre du plateau.
- Toujours poser l'objet dans la même position.
- Si on utilise une balance de précision, il faut fermer les portes.
- Il va falloir étudier l'impact de l'emballage et le suremballage
- Il va falloir identifier les différents objets (n°1/n°2/n°3/..) sans rajouter de masse et en évitant les erreurs pour assurer la traçabilité des échantillons.

2) Les mesurages

Nous avons pesée avec les lots de barres chocolatées avec le suremballage et sans le suremballage pour voir l'impact.

	Masse des lots (en g)	
	Avec suremballage	Sans suremballage
Lot 1	264,9	262
Lot 2	261,6	258,1
Lot 3	263,5	260,5
Lot 4	269,5	266,5
Lot 5	260,9	257,9

Identification des barres:

Pour identifier les barres de mars, nous avons mis des numéro de lots, et des numéro sur chaque barre afin d'assurer la traçabilité de nos échantillons.

Les pesées:

	Masse des barres chocolatées (en g)				
	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Barre 1	44,5	43,9	43,4	45,7	42,8
Barre 2	42,3	43,3	43,3	44,6	43,5
Barre 3	43,5	41,3	43,9	43,9	44
Barre 4	45,2	42,4	43,4	43	41,4
Barre 5	44	44,2	41,7	45	42,9
Barre 6	42,4	43	44,7	44,2	43,4
Total :	261,9	258,1	260,4	266,4	258

III- Analyse des résultats

1) La loi

- Article 4 du décret n°78-166 du 31 janvier 1978 relatif au contrôle métrologique de certains emballages

Le contenu nominal d'un emballage est la masse nette ou le volume net de produit que l'emballage est censé contenir et qui est indiqué sur cet emballage.

Le contenu effectif d'un emballage est la masse ou le volume de produit qu'il contient réellement. Pour les produits dont la quantité est exprimée en unité de volume, le contenu effectif est apprécié à la température de 20 °C, quelle que soit la température à laquelle le remplissage ou le contrôle est effectué ; toutefois, cette règle ne s'applique pas lorsqu'il s'agit de produits surgelés ou congelés.

Aussi, le tableau suivant indique les écarts-types ainsi que les résultats de mesurage minimaux tolérés. En cas de non-conformité, les services de la répression des fraudes peuvent être saisis.

Contenu nominal indiqué sur l'emballage	Écart-type «s» maximal accepté	Résultat de mesurage minimal accepté pour un intervalle de confiance à 95 %
42 g	2,18 g	37,63 g
6*42 = 252 g	5,20 g	241,61 g

2) Les tableaux de résultats

Test du suremballage : On a mesuré la masse avec et sans le sur emballage.

	Masse du suremballage (en g)
Lot 1	3
Lot 2	3
Lot 3	3
Lot 4	3,1
Lot 5	3

On peut voir que le suremballage a un impact de 3g sur le poids des barres. On a donc décidé de l'éliminer de notre étude.

Dans les tableaux suivants, toutes les valeurs données correspondent aux masses mesurées en gramme.

	Avec suremballage	Sans suremballage
Lot 2	264,9	262
Lot 3	261,6	258,1
Lot 4	263,5	260,5
Lot 5	269,5	266,5
Lot 6	260,9	257,9
lot conforme ?	oui	
Écart-type Expérimental	3,054	3,147
Moyenne	264,08	261

On a vérifié que les lots étaient conformes à la loi avec ou sans le suremballage.

Nous avons remarqué que la moyenne de vos lots est supérieure à la norme : vous utilisez plus de matière que nécessaire.

Nous avons calculé les intervalles de confiance car cela vous permettrait de faire des économies tout en respectant la loi. Vos lot utiliseraient moins de matière.

	Avec suremballage	Sans suremballage
Intervalle de Confiance 95%		
valeur minimale	257,971	254,706
valeur maximale	270,189	267,294
Intervalle de Confiance 99%		
valeur minimale	254,917	251,559
valeur maximale	273,243	270,441

Test sur les barres chocolatées individuelles :

	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6
Barre 1	44,5	43,9	43,4	45,7	42,8
Barre 2	42,3	43,3	43,3	44,6	43,5
Barre 3	43,5	41,3	43,9	43,9	44
Barre 4	45,2	42,4	43,4	43	41,4
Barre 5	44	44,2	41,7	45	42,9
Barre 6	42,4	43	44,7	44,2	43,4
Total :	261,9	258,1	260,4	266,4	258
Moyenne	Écart type	Intervalle de Confiance 95%		Intervalle de Confiance 99%	
260,960	3,090	valeur minimum	254,781	valeur minimum	251,691
		valeur maximale	260,960	valeur maximale	270,229

On a vérifié que vos barres étaient conformes à la loi.

Nous avons remarqué que la moyenne de vos barres est supérieure à la norme : vous utilisez plus de matière que nécessaire.

Nous avons calculé les intervalles de confiance car cela vous permettrait de faire des économies tout en respectant la loi. Vos lot utiliseraient moins de matière.

3) intérêt de l'intervalle

Grâce à cette étude nous pouvons vous conseiller de mettre un intervalle de confiance plutôt qu'une masse précise. Car cela vous permettra d'utiliser moins de matière et ainsi de faire des économies tout en respectant la loi. Aussi, les clients ne pourraient pas vous reprocher de produire des barres trop légères.

Conclusion:

Au cours de ces séances nous avons étudié les incertitudes de mesure sur vos barres Mars. Pour cela nous avons procédé de façon professionnelle.

On a commencé par régler nos balances en faisant différents tests. Puis nous avons regroupé ces paramètres dans plusieurs groupes: Matière, Milieu, Machine, Main d'œuvre, Méthode. Ensuite nous avons mis en place un protocole de mesurage des masses, et un protocole d'identification des lots qui a été créé et approuvé par toute l'équipe.

Suite à nos résultats nous nous permettons de vous contacter. Nous tenons à vous dire que vos barres Mars sont conformes au décret n°78-166 du 31 janvier 1978 relatif au contrôle métrologique de certains emballages.

Nous avons constaté qu'aucune de vos barres ne faisait 42g comme le précisait l'emballage. C'est pourquoi nous vous conseillons de mettre un intervalle de confiance:

- soit un intervalle de confiance à 95%: ce qui donne un intervalle [43,49 +/- 2,14] g donc 41,35 g la masse minimale et 45,63 g la masse maximale d'une barre.
- soit un intervalle de confiance à 99%: ce qui donne un intervalle [43,49 +/- 3,21] g donc 40,28 g le poids minimum et 46,70 g le poids maximum d'une barre.

Si vous prenez l'un de ces intervalles vous pourriez faire des économies en réalisant des barres de minimale. Nous vous conseillons quand même de refaire ces mesures avec des balances plus précises que les nôtres.