

**Procédures de qualification**

Série 0

**Qualificatrice en microtechnique CFC/  
Qualificateur en microtechnique CFC****Travail pratique prescrit**

Instructions générales

**N° de candidat :** .....**Date d'examen :** .....

Le candidat dispose de son outillage personnel et de 8 heures pour réaliser les 4 épreuves suivantes :

Matériel personnel : Porte mine, règle, crayon de couleur ou stylo, machines à calculer, dossier de formation (= le journal de travail), extrait de norme VSN.

**Exercice 1 : Métrologie**

temps estimé 2h00

Le candidat réalise un contrôle métrologique sur un lot de pièces en vue de sa validation ou non.

Moyens à disposition : VidéoCad, Marcel Aubert, Duromètre numérique avec affichage Vickers, plaque à trou rectifiée, brucelles, buchette, comparateur vertical touche 0.5, lot de jauges, éléments de nettoyage.

**Exercice 2 : Gamme de contrôle**

temps estimé 2h00

Le candidat réalise et complète une gamme de contrôle

Moyens à disposition : ordinateur avec suite Office

**Exercice 3 : Etalonnage**

temps estimé 2h00

Le candidat doit compléter un questionnaire relatif à l'étalonnage d'un instrument de mesure en condition de laboratoire.

Matériel à disposition : étalon poids, balance

**Exercice 4 : Echantillonnage**

temps estimé 2h00

Le candidat doit appliquer un contrôle par échantillonnage, décider de la conformité ou non des lots et argumenter ses choix..

Matériel nécessaire : 1 lot de 8 pièces, 1 lot de 20 pièces et 1 lot de 32 pièces, 3 boîtes et 1 micros 2,5x, norme de prélèvement.

**Remarques générales :**

Aucun critère esthétique n'est demandé dans le cadre de l'examen.

**Travail pratique prescrit****N° du candidat :** .....**Date de l'examen :** .....**1. Réaliser un contrôle métrologique****Temps indicatif :** 2h00**Matériel distribué :**

- 1 lot de 10 pièces
- 1 Plan de la pièce « COM011 »
- 1 Fichier « DXF » numérique « COM011 »
- 1 gamme de contrôle xlsx

**Situation :**

Votre entreprise a reçu une commande de pièces de la part d'un client prestigieux basé en Suisse. Le client souhaite recevoir ces pièces pour fin 2021 et vous arrivez au bout de la fabrication du composant.

Les pièces arrivent à l'atelier de contrôle afin de procéder à la vérification du lot fabriqué. La gamme de contrôle a déjà été créée et vous devez maintenant réaliser la série de contrôles nécessaires pour valider ou refuser le lot produit.

En accord avec le client, **trois niveaux de criticités** ont été définis sur les caractéristiques à contrôler :

- **Niveau 1 : Cotes critiques** sur lesquelles nous n'acceptons aucuns défauts
- **Niveau 2 : Cotes majeures** sur lesquelles nous acceptons un taux de non-conformité de 10% par caractéristiques
- **Niveau 3 : Cotes mineures** sur lesquelles nous acceptons un taux de non-conformité de 20% par caractéristiques

Si l'une de ces exigences est dépassée, le lot sera considéré comme non-conforme. L'ordre des mesures n'a pas d'importance. Les mesures réalisées au comparateur vertical se font avec une touche de 0.5mm.

**Marche à suivre :**

- Réalisez les contrôles mentionnés dans la gamme en respectant les critères d'échantillonnage et d'appareillage fixés.
- Décidez de la conformité ou non-conformité du lot fabriqué.
- Concernant les mesures par jaugeage, cherchez la valeur la plus précise possible du trou n°4. En revanche, sur les trous n°3 et 5, déterminez « seulement » s'ils sont OK ou non ok.

**Travail pratique prescrit****N° du candidat :** .....**Date de l'examen :** .....**2. Gamme de contrôle****Temps indicatif :** 2h00**Matériel distribué :**

- Plans de fabrication LM280-015
- Canevas « Gamme de contrôle » .xlsx
- Annexe 3 « Méthodes de contrôle »

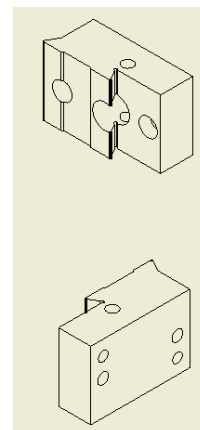
**Situation :**

Votre employeur reçoit une commande de 100 pièces pour la fabrication de porte-outils (porte tripan) pour l'utilisation sur tour CNC. Le client demande d'un premier temps de fabriquer une pièce prototype dont il fournit le plan.

Votre responsable vous demande de préparer une gamme de contrôle ainsi que d'analyser des méthodes de contrôle fournis pour les tolérances géométriques. Il vous demande de faire un choix d'instruments de contrôle simple (les machines automatiques type MMT ne sont pas autorisées). Il vous demande également, pour le choix d'instruments simple, afin que le temps de contrôle soit le plus optimisé (le plus court).

La gamme de contrôle sera utilisée autant pour le mécanicien que pour le contrôle final. Les données reçues par la logistique sont les suivantes :

- Client : NanoTripan
- N° Client interne : 49
- Matière : Selon de plan de fabrication
- N° Article client : 13.126.102
- Indice plan client : 02
- N° Article interne : 4867549
- N° Révision article interne : 03

**Marche à suivre :**

- Réalisez un brouillon (lisible) de la gamme de contrôle (uniquement cotes en violet et vert), et méthodes de contrôle (uniquement cotes vertes de planéité et parallélisme avec comparateur vertical).
- Sur la base d'un canevas de gamme de contrôle (fichier Excel), ajoutez les éléments obligatoires devant figurer dans l'entête d'une gamme de contrôle ainsi qu'une colonne supplémentaire ne faisant pas partie de la gamme pour des commentaires sur le choix des instruments.
- Complétez ensuite la gamme de contrôle Excel.

**Procédures de qualification**

Série 0

**Qualificatrice en microtechnique CFC/****Qualificateur en microtechnique CFC****Travail pratique prescrit****N° du candidat :** .....**Date de l'examen :** .....

Pour des raisons financières, votre employeur ne peut pas acquérir de machine 3D type MMT pour effectuer le contrôle des tolérances géométriques : Planéité et Parallélisme.

Par contre, il a retrouvé des trois anciennes méthodes de contrôle de l'entreprise et vous propose de les appliquer.

Après avoir jeté un coup d'oeil, vous vous rendez compte qu'il n'est pas précisé pour quelles méthodes s'appliquent la planéité et le parallélisme...

Selon les 3 méthodes de contrôle (annexe 3), précisez pour quelles tolérances géométriques s'appliquent chaque méthode de contrôle et justifiez votre choix

Méthode 1 : ☐ Planéité ☐ Parallélisme

Justificatif :

.....

.....

.....

Méthode 2 : ☐ Planéité ☐ Parallélisme

Justificatif :

.....

.....

.....

Méthode 3 : ☐ Planéité ☐ Parallélisme

Justificatif :

.....

.....

.....

Travail pratique prescrit

N° du candidat : .....

Date de l'examen : .....

3. Etalonnage

Temps indicatif : 2h00

Matériel distribué :

- Annexe 1
- Annexe 2

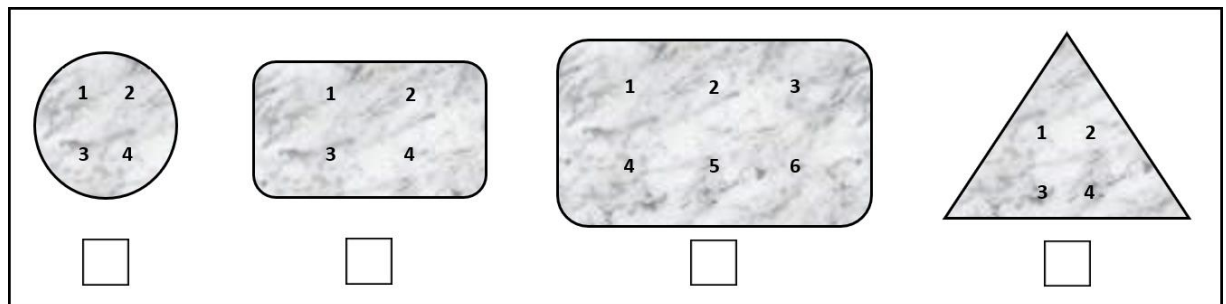
Situation :

Vous êtes dans un laboratoire avec une température de  $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$  et avec 56% Hygrométrie. Vous disposez d'une balance de capacité 10 Kg de précision  $\pm 1g$  et de 4 poids de 2 kg avec leurs valeurs étalons.

Marche à suivre :

- Réalisez l'étalonnage d'une balance en complétant l'annexe 1.
- Documentez un certificat d'étalonnage (annexe 2).
- Répondez aux questions ci-dessous en cochant la ou les bonne/s réponse/s :

a. En fonction du modèle de plateau de la balance à contrôler, quel schéma de répartition des poids est correct ?



b. Sur la base de cette photo, vous devez :



## Procédures de qualification

Série 0

Qualificatrice en microtechnique CFC/  
Qualificien en microtechnique CFC

### Travail pratique prescrit

N° du candidat : .....

Date de l'examen : .....

- contrôlez que la balance ne soit pas « bancale » ou appuyez-vous ?

☐ Au centre

☐ Sur un coin de la balance

☐ sur 2 coins opposés de la balance

- contrôlez le niveau de la balance, que faut-il toucher ?

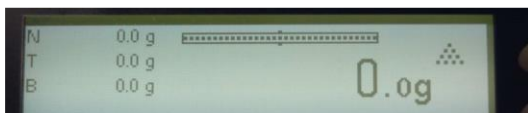
☐ Le Plateau

☐ Les pieds de la balance

- c. Pour contrôler le niveau de la balance, quelle photo est représentative d'un bon niveau de la balance ?

☐☐

- d. Pour déterminer la précision de la balance, complétez les champs vides dans le tableau ci-dessous :



Affichage 0.0g => Précision de la balance +/-

Affichage 0.00g => Précision de la balance +/-

Affichage 0.000g => Précision de la balance +/-

Affichage 0.0000g => Précision de la balance +/-

## Procédures de qualification

Série 0

Qualificatrice en microtechnique CFC/

Qualificien en microtechnique CFC

### Travail pratique prescrit

N° du candidat : .....

Date de l'examen : .....

e. Combien de poids maximum cette balance supporte-t-elle ?



- ☐ 1 POIDS
- ☐ 2 POIDS
- ☐ 3 POIDS
- ☐ 4 POIDS

- Est-il possible de suspendre les poids ?

Oui ☐

Non ☐

f. Pour déterminer la conformité de la balance, vous ne pouvez utiliser qu'un seul poids de travail :

- Avec une balance de 1,2 kg Maxi, quel poids sera le plus approprié ?

Un poids de travail ☐ 500 g ☐ 1 kg ☐ 1,5 kg ☐

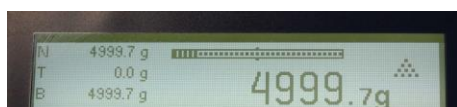
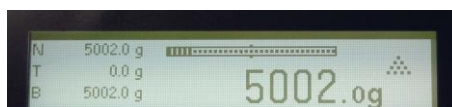
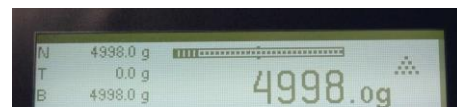
- Avec une balance  $\geq 5$  kg jusqu'à 16 kg, quel poids sera le plus approprié ?

Un poids de travail ☐ 5 kg ☐ 10 kg ☐ 1 kg ☐

- Avec une balance  $> 16$  kg, quel poids sera le plus approprié ?

Un poids de travail ☐ 5 kg ☐ 10 kg ☐ 1 kg ☐

g. Vous utilisez une balance de 10 KG et vous placez un poids de travail de 5 kg, la précision de la balance est de  $\pm 1$  g. Cochez quelles sont les valeurs non conformes.

☐☐☐

## Travail pratique prescrit

N° du candidat : .....

Date de l'examen : .....

**4. Echantillonnage**

Temps indicatif : 2h00

Moyens à disposition autorisé :

- Calculatrice
- Normes de prélèvement (en annexe)
- Loupe/Micros 2,5x

**Situation :**

Vous travaillez actuellement dans une société de production du secteur microtechnique. L'entité de contrôle reçoit ce jour un lot de pièces issu de la production. Raphael, Le collaborateur en charge du contrôle, a dû s'absenter et vous êtes désormais chargé de le remplacer. Vous prenez donc connaissance des données suivantes :

- Avant de partir, Raphael a eu le temps de réaliser trois prélèvements différents dont vous disposez actuellement (N°1 = 8pcs / N°2 = 20pcs / N°3 = 32pcs).
- Quantité N du lot : 150 pièces
- Niveau de contrôle : II (normal)
- La gamme de contrôle stipule qu'une inspection visuelle de l'échantillon doit être réalisée à l'aide d'un Micros 2.5.
- NQA : 1.5
- Méthode de production : Injection plastique

**Marche à suivre :****Partie A**

- Déterminez, dans le tableau ci-dessous, quel échantillon proposé doit être utilisé pour le contrôle ainsi que les valeurs d'acceptation du lot, en tenant compte des informations dont vous disposez et en fonction de la norme ISO 2859.

Caractéristique	Moyen de contrôle	Echantillon	NQA	Qté ac./re.
Aspect de la denture (Présence des dents)	Micros 2.5	.....	1.5	.....

- Réalisez le contrôle de l'échantillon sélectionné et répondez aux questions ci-après :

a. Indiquez ci-dessous le résultat de votre contrôle et précisez votre constat.

.....

.....

.....

b. Indiquez ci-dessous si le lot doit être accepté ou refusé.



## Travail pratique prescrit

N° du candidat : .....

Date de l'examen : .....

c. Dans le cas où le lot serait refusé, cochez l'action curative que vous entreprendriez.

☐ Retouche du lot.

☐ Mise au rebut du lot.

☐ Tri à 100% du lot.

d. Justifiez votre choix par au moins deux arguments

## Partie B

- Renseignez le tableau ci-dessous à propos d'un **échantillonnage double** en fonction des informations suivantes :
- Quantité totale (N) = 450
  - NQA = 4.0
  - Niveau de contrôle = Normal (II)
  - Norme = ISO 2859-1 (Plan double)

Echantillon (n1) :	
Quantité d'acceptation (A1) :	
Quantité de refus (R1) :	
Echantillon (n2) :	
Quantité d'acceptation (A2) :	
Quantité de refus (R2) :	

- Répondez aux questions suivantes :

**Procédures de qualification**

Série 0

**Qualificatrice en microtechnique CFC/****Qualificateur en microtechnique CFC****Travail pratique prescrit****N° du candidat :** .....**Date de l'examen :** .....

- a. Si lors de la première phase de contrôle, vous détectez trois pièces non-conformes. Quelles actions devez-vous entreprendre ?

.....

.....

- b. Citez un avantage et un inconvénient de l'échantillonnage double par rapport à l'échantillonnage simple :

.....

.....

- c. Citez deux raisons pour lesquelles le choix d'un contrôle à 100% devrait être privilégié par rapport au contrôle par échantillonnage :

.....

.....

.....

.....

**Partie C**

Lorsque l'on applique le contrôle par échantillonnage, on parle régulièrement de « **risque fournisseur** » et de « **risque client** ».

- Remplacez ces termes dans les cases vides du tableau ci-dessous en tenant compte de la situation décrite :

		Conclusion du contrôle	
		Lot accepté	Lot refusé
Situation réelle	Le lot est conforme	Conclusion juste	
	Le lot n'est pas conforme		Conclusion juste

- Rédigez ci-dessous un cas concret où le risque fournisseur est mis en évidence, et comment le client pourrait refuser un lot réellement conforme lors d'un contrôle par échantillonnage :

Travail pratique prescrit

N° du candidat : .....

Date de l'examen : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

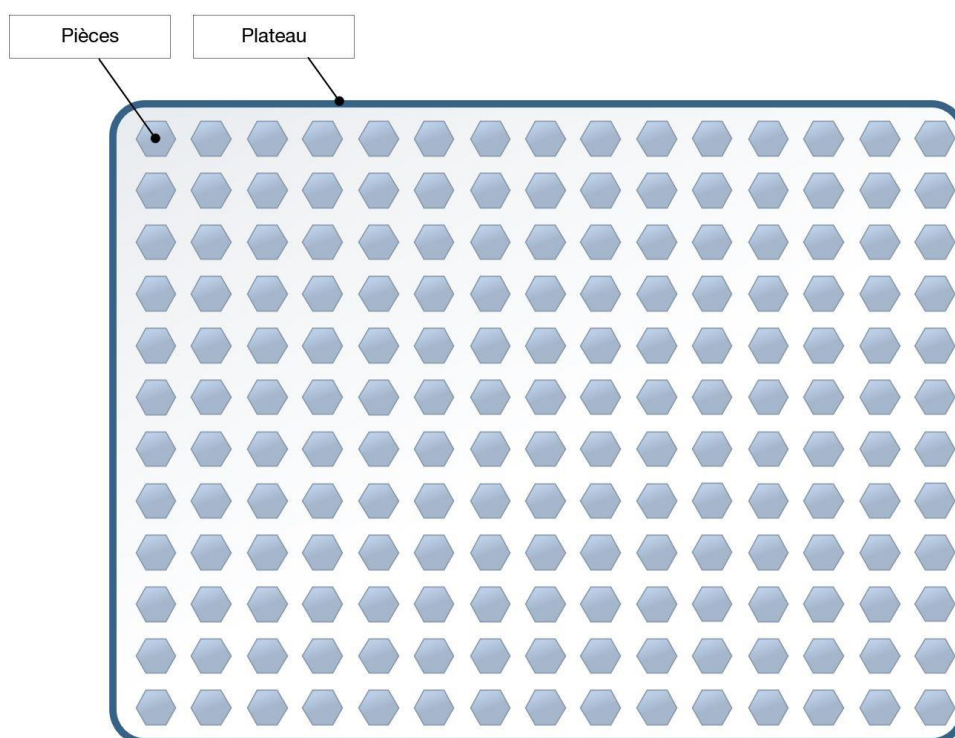
.....

.....

.....

Un collaborateur vous sollicite pour vous faire part d'un doute; il doit réaliser un prélèvement de 10 échantillons sur un lot conditionné en plateau et ne sait pas comment s'y prendre. Il vous communique que les pièces sont disposées dans l'ordre de fabrication.

- Montrez-lui la manière dont vous effectueriez le prélèvement en entourant les dix pièces sur le schéma ci-dessous qui composeront l'échantillon.



**Procédures de qualification**

Série 0

**Qualificatrice en microtechnique CFC/**

**Qualificateur en microtechnique CFC**

**Travail pratique prescrit**

**N° du candidat :** .....

**Date de l'examen :** .....

- Justifiez votre méthode.

.....

.....

.....

.....

.....

.....