



EXAMEN NATIONAL DU BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

SESSION : MAI 2016

Filière : PRODUCTIQUE

Epreuve : GESTION DE PRODUCTION ET QUALITE

Durée : 3H

Coefficient : 20

Il est demandé au candidat :

- *d'utiliser les documents réponse pour les questions concernées traitées et de les insérer, complétés ou non, dans la copie à rendre.*
- *De rappeler le numéro de la question avant de développer sa réponse.*
- *De respecter l'ensemble des notations définies dans le sujet.*
- *D'apporter un soin particulier à la rédaction de la copie.*



Filière:	PRODUCTIQUE
Épreuve de:	GESTION DE PRODUCTION ET QUALITE

Durée :	3H
Coefficient :	20

Aucun document n'est autorisé

Contenu du dossier :

Texte du sujet :	pages 2/19 à 5/19
Documents réponses :	pages 6 /19 à 13/19
Documents ressources :	pages 14/19 à 18/19
Barème de notation :	page 19/19

Le sujet contient 4 parties **indépendantes** :

QUALITE EN PRODUCTION

- Partie A** : Maitrise statistique des procédés & MMT.
- Partie B** : Contrôle de réception.

GESTION DE PRODUCTION

- Partie C** : Management des ressources de production.
- Partie D** : Implantation des moyens de production.

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats

QUALITE EN PRODUCTION
Partie A : Maitrise statistique des procédés &MMT

La société **SMEM**, (Société Marocaine des Engrenages Mécaniques) située à Casablanca est une société spécialisée dans la production des roues dentées. Elle vous a chargé de la supervision de la chaîne de production d'une série de roue dentée dont le dessin de définition est donné sur le **document ressource 1**.

Cette roue dentée sera fabriquée sur une machine à commande numérique, en cours de la production de cette roue dentée, on veut réussir le maximum de pièces et éviter de produire des rebuts, donc on supervise la production par l'établissement des cartes de contrôle. La cote contrôlée est celle relative à la réalisation de l'alésage $D3 = \varnothing 12H7$. La mesure de la cote est assurée au moyen d'un micromètre d'intérieur (**10-12,5mm**) De résolution= 0,001.

Des mesures ont été effectuées sur 10 échantillons et l'effectif de chaque échantillon est de 5 pièces consécutives, le tableau ci-dessous résume les résultats de prélèvement le long de 10h.

Opérateur	SD	SD	SD	SD	SD	SD	REA	REA	REA	REA
Equipe	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Heure	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h
N° échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X1	12,010	12,010	12,016	12,014	12,016	12,012	12,018	12,015	12,008	12,010
X2	12,012	12,008	12,008	12,01	12,010	12,010	12,014	12,010	12,010	12,002
X3	12,014	12,016	12,007	12,014	12,012	12,010	12,010	12,006	12,010	12,012
X4	12,018	12,012	12,010	12,003	12,01	12,008	12,010	12,013	12,014	12,010
X5	12,016	12,012	12,010	12,000	12,004	12,010	12,006	12,004	12,01	12,014

Travail demandé :

Question A-1 :

Sur le document réponse 1 :

- Calculer le nombre de classe K_t .
- Calculer l'étendue de mesure W_t du prélèvement.
- Calculer la largeur de la classe h_t .
- Calculer de la valeur mini de la première classe.
- Compléter le tableau des classes et tracer l'histogramme du prélèvement.
- Interpréter l'histogramme obtenu.
- Citer deux méthodes de vérification de la normalité d'une population ?

Question A-2

Sur le document réponse2 :

- Calculer la moyenne des moyennes et la moyenne des étendues.
- Calculer les différentes limites de contrôles et remplir les différentes cases données.
- Tracer la carte de contrôle de la moyenne et de l'étendue et conclure.

Question A-3

Sur le document réponse 3a & 3b :

- Interpréter selon la norme GPS la spécification suivante :
- Donner la gamme de mesurage sur la MMT.

D3 \perp **Ø 0,1** **F1**

QUALITE EN PRODUCTION
Partie B : Contrôle de réception

L'entreprise BAVEC spécialisée dans le montage des boîtes de vitesses soustraite la production des pignons chez la société SMEM. Celle-ci mène une politique qualité rigoureuse afin de renforcer son image de marque sur ce secteur très concurrentiel. L'entreprise s'approvisionne sur des pignons à denture hélicoïdale. La production nécessite l'approvisionnement de **300** pignons par jour, l'entreprise fonctionne **50** semaines par an et **6** jours par semaine.

Au vu de la taille des approvisionnements et des cadences de production, l'entreprise réalise un contrôle par prélèvement **quotidien**, deux caractéristiques des pignons sont contrôlées :

- Les dimensions du pignon.
- La résistance de pignon.

L'entreprise réalise un **contrôle normal (Plan simple, niveau I)**. le niveau de qualité acceptable NQA choisit est de **4.0 %**.

Le coût de contrôle d'un pignon est chiffré à **5 DH**.

Les documents ressources 3-a, 3-b, 3-c contiennent un extrait des tables de la norme NFX 06-022 qui vous permettent de traiter cette partie.

Travail demandé : (à traiter sur le DOCUMENT REponse 4)

Question B -1 :

Quand faut-il contrôler à 100% ? Quand peut-on contrôler par échantillonnage ?

Question B -2 :

B-2-a) Expliquer ce qu'est un risque client et ce qu'est un risque fournisseur

B-2-b) Compléter le tableau qui résume la conclusion d'un contrôle en fonction d'une situation réelle.

Question B-3 :

B-3-a) Déterminer la taille du prélèvement quotidien qui doit être effectué sur le lot des pignons.

B-3-b) Calculer le coût annuel de ce contrôle de réception.

Question B-4 :

Donner les critères d'acceptation et de rejet de ce lot.

Les tests n'ayant pas décelé de lot défectueux les 2 derniers mois, l'entreprise souhaite réduire le coût de contrôle. Plusieurs solutions sont envisagées :

- Plan simple contrôle réduit.
- Plan double contrôle normal.

Question B-5 :

Pour chaque solution : déterminer la taille de l'échantillon, les critères d'acceptation et de rejet.

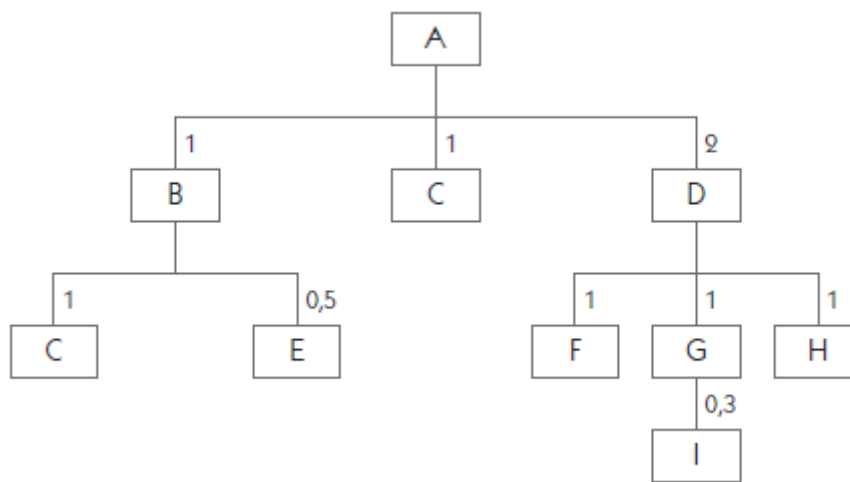
Question B-6 :

On suppose que le plan double contrôle normal a été mis en place et que les 50 dernières livraisons n'ont pas mis en évidence de lot défectueux. Que peut-on faire si on veut réduire le coût des contrôles ? Donner Les nouveaux critères d'acceptation et de rejet.

GESTION DE PRODUCTION
Partie C : Management des ressources de production

La société SMEM vous a chargé de la planification de fabrication de l'ensemble de pièces constituant un réducteur d'engrenage qu'on note A, toutes les pièces sont référencées, une planification sur l'année est réalisée.

On donne ci-dessous la nomenclature arborescente de ce réducteur. Le service commercial de la SMEM propose les prévisions de ventes et les commandes fermes du produit A des huit semaines prochaines sur le tableau suivant :



	1	2	3	4	5	6	7	8
Prévision de ventes	45	50	38	45	40	70	75	60
Commandes fermes	40	60	62	65	68	10	62	65

Vous êtes chargés d'établir la planification de quelques constituant du produit A,

Pour cela on vous demande de :

Travail demandé : (à traiter sur le document réponse 5-a et 5-b)

Question C-1 : Quels sont les principales différences entre le PIC, le PDP, et le CBN ?

Question C-2

- sur le **document réponse 5-a**, donner l'expression de la formule de WILSON permettant de calculer la quantité économique.
- sur le **document réponse 5-a**, calculer la quantité économique à approvisionner pour le compresseur en tenant compte des données suivantes :
 - prix unitaire d'un réducteur est égal à 768 Dh.
 - $t = 20\%$ $N = 12400$ par/ an
 - cout d'un approvisionnement $L = 300$ Dh.
- Quelle est la période d'approvisionnement ?

Question C-3

Compléter sur le **document réponse 5-a**, le tableau du PDP de A.

Question C-4

Sur les **documents réponse 5-a et 5-b** remplir les tableaux de calcul des besoins nets des articles B, D, C, E.

GESTION DE PRODUCTION
Partie D : Implantation des moyens de production

Dans les soucis d'augmenter la productivité, l'équipe de l'entreprise SMEM cherche à réduire au maximum la longueur totale des transferts de la matière en agissant sur la disposition des postes de travail. Vous êtes amenés à proposer une implantation des postes de travail permettant de fabriquer en série une commande de plusieurs roues dentées.

Pièce	Gamme					Indice de trafic (It)
	Phase 10	Phase 20	Phase 30	Phase 40	Phase 50	
P1	A	D	C	B	E	20
P2	C	E				30
P3	A	C	B	E		12

Travail demandé (à traiter sur le DOCUMENT REPONSE 6)

Question D1 :

Compléter, d'après le tableau des gammes spécifique et des indices de trafic ci-dessus le tableau de calcul du trafic en :

- a/ inventoriant pour chaque chaînon la somme de ses indices de trafic.
- b/ indiquant dans la zone Z1, le nombre de liaison de chaque poste,
- c/ indiquant, dans la zone Z2, le trafic total relatif à chaque poste ;
- d / indiquant dans la zone Z3, le classement des postes par ordre d'importance

Question D2 :

Représenter, sur le canevas triangulaire donné, une implantation théorique des postes en prenant en considération les contraintes suivantes

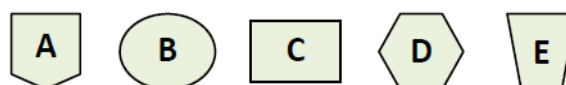
- Aucun croisement de chaînons n'est permis,
- Aucun hors module n'est autorisé (utiliser que les lignes du canevas)

Question D3 :

Proposer, sur le plan du local réservé à l'implantation des postes ci-dessous, une implantation pratique des postes de travail en tenant compte des contraintes suivantes :

- Le poste de travail A nécessite une ventilation importante.
- Le poste de travail B a besoin d'une source d'énergie pneumatique proche.
- Prendre en considération le sens d'entrée/sortie du flux matière .

Postes de travail à implanter



Question D4 :

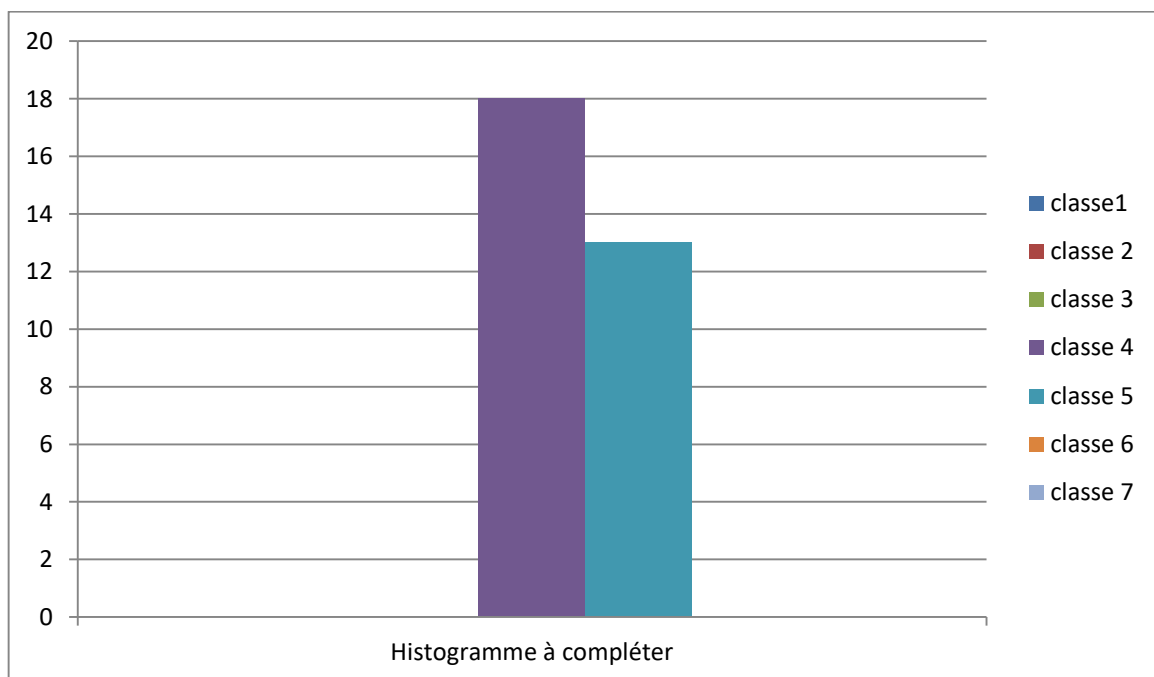
Citer deux autres méthodes d'implantation des moyens de production ?

DOCUMENT REPONSE 1

Question A-1 : l'histogramme de prélèvement :

- a) Calcul du nombre de classe : Formule : $Nb \text{ de classe} = \dots$
 A N: $Nb \text{ de classe} = \dots$ Arrondi à
- b) Calcul de l'étendue W_t : Formule. :.....
 A N : $W_t = \dots$
- c) Calcul de la largeur d'une classe ht : Formule :.....
 A N $ht = \dots$ Arrondi à 0,003
- d) Calcul de la valeur mini de la première classe
 Formule : $X_{Mini} - \frac{1}{2} \text{ résolution}$
 A N =
- e) Compléter le tableau des classes et tracer l'histogramme :

Nbre de pièce dans chaque classe	Intervalle des classes
Classe 1=	$11.999 < C1 \leq \dots$
Classe 2=	$\dots < C2 \leq \dots$
Classe 3=	$\dots < C3 \leq \dots$
Classe 4= 18	$\dots < C4 \leq \dots$
Classe 5=	$\dots < C5 \leq \dots$
Classe 6=	$\dots < C6 \leq \dots$
Classe 7=	$\dots < C7 \leq \dots$

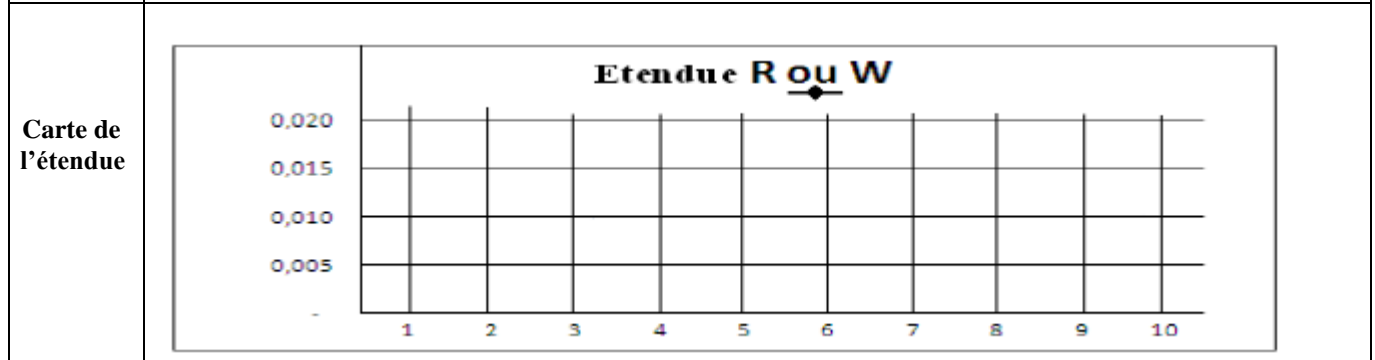
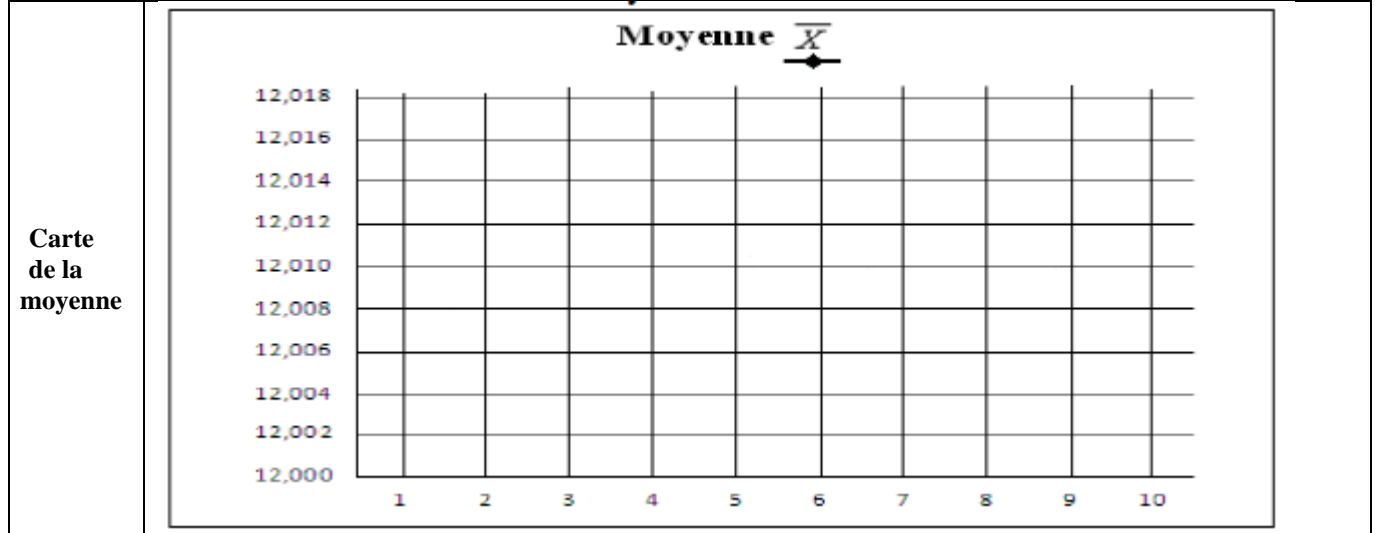


- f) Interpréter l'histogramme :
- g) Les deux méthodes de vérification de normalité :
-

DOCUMENT REPONSE 2

Question A-2 compléter le tableau et tracez la carte de contrôle :

Carte de contrôle	Désignation :	Machine	Caractéristique :	Spécification : TI :..... TS :.....	Taille : n :..... fréquence :...
--------------------------	------------------------	------------------	----------------------------	---	--



N° échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X1	12,010	12,010	12,016	12,014	12,016	12,012	12,018	12,015	12,008	12,010
X2	12,012	12,008	12,008	12,01	12,010	12,010	12,014	12,010	12,010	12,002
X3	12,014	12,016	12,007	12,014	12,012	12,010	12,010	12,006	12,010	12,012
X4	12,018	12,012	12,010	12,003	12,01	12,008	12,010	12,013	12,014	12,010
X5	12,016	12,012	12,010	12,000	12,004	12,010	12,006	12,004	12,010	12,014
Moye \bar{X}	12,014	12,012	12,010	12,008	12,010	12,010	12,012	12,008	12,010	12,010
Etendue \bar{W}	0,008	0,008	0,009	0,014	0,016	0,004	0,012	0,015	0,006	0,012
LCSx=	LSSx=....		LCSw =.....			La moyenne des moyennes =.....				
LCIx=	LSIx=...		LSSw =			La moyenne des étendus =.....				

Conclure :

DOCUMENT REPONSE 3-a

Question A-3 -a

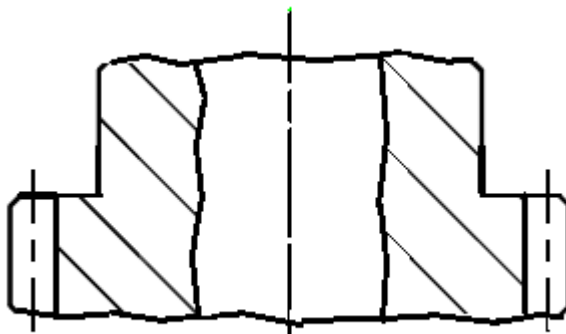
TOLERANCEMENT NORMALISE	Analyse d'une spécification par zone de tolérance				
Symbole de la spécification	Eléments non idéaux Extraits du skin modèle		Elément Idéaux		
Type de spécification Forme orientation Position battement	Elément (s) Tolérancé(s)	Elément (s) de référence	Référence(s) spécifiée (s)	Zone de tolérance	
Condition de conformité	Unique Groupe	Unique Multiple	Simple commune Système	Simple composée	Contraintes Orientation et/ou position Par rapport à la référence
Schéma Extrait du dessin de définition					

DOCUMENT REPONSE 3-b

Question A-3-bGAMME DE MESURAGE SUR MMT DE : **D3** \perp **Ø 0,1** **F1**

N° opération	Opération de mesure	Repère élément Palpé	Opération de construction ou de calcul contraintes	Repère élément construit

Croquis :



DOCUMENT REPONSE 4

Question B -1 :

Compléter le tableau en indiquant :

Quand faut-il contrôler à 100% ? Quand peut-on contrôler par échantillonnage ?

	Produit de sécurité	Produit sans risque
Contrôle destructif
Contrôle non destructif

Question B -2 :

Définition de Risque α

Définition de Risque β

<i>Risque α et Risque β</i>		Conclusion de contrôle	
		Lot accepté	Lot refusé
Situation réelle	Le lot est conforme
	Le lot n'est pas conforme

Question B -3 :

Déterminer la taille du prélèvement quotidien qui doit être effectué sur le lot des pignons :

.....

Calculer le coût annuel de ces contrôles de réception :

.....

Question B -4 :

Donner les critères d'acceptation et de rejet du lot :

.....

Question B -5 pour chaque solution : déterminer

La taille de l'échantillon

Les critères d'acceptation et de rejet

❖ Pour le plan simple contrôle réduit :

.....

❖ Pour le plan double contrôle normal :

.....

Question B -6 :

Que peut-on faire si on veut réduire le cout des contrôles ?

.....

Donner Les nouveaux critères d'acceptation et de rejet :

.....

DOCUMENT REPONSE 6

Question D1

Tableau de calcul du trafic à compléter :

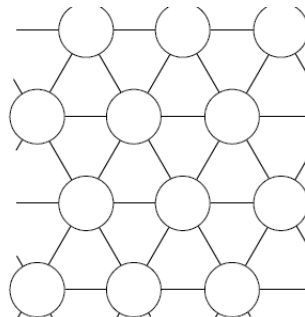
	A	B	C	D	E
E					
D					
C					
B					
A					

Légende

Z1	Z2
----	----

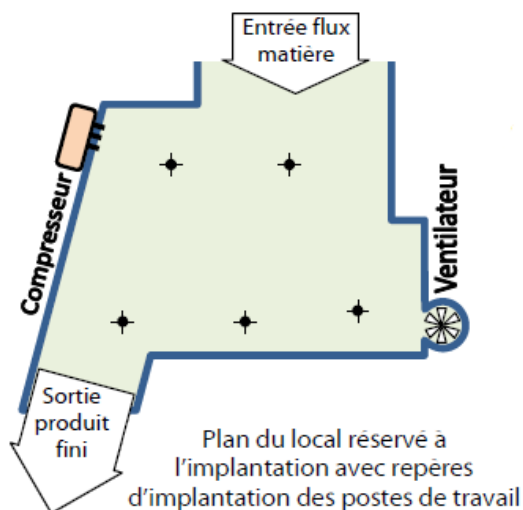
Question D2

canevas triangulaire :



Question D3 :

Implantation pratique :



Question D4

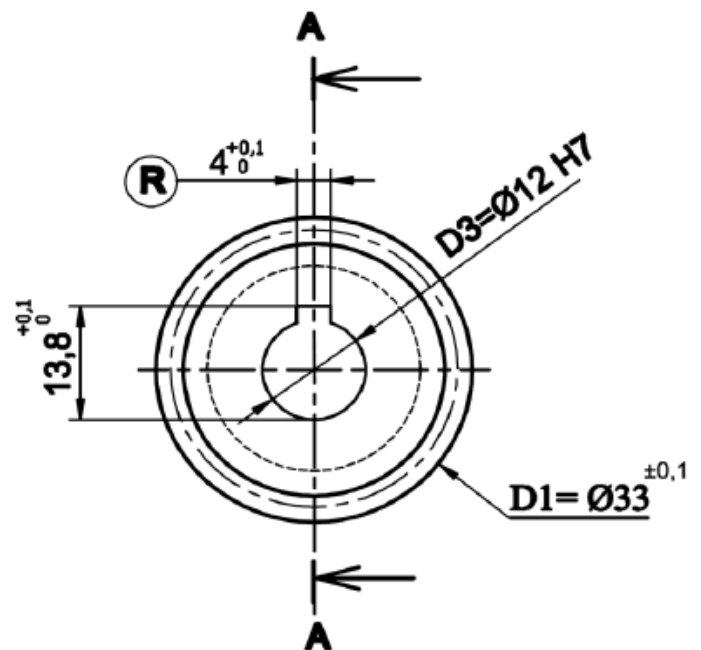
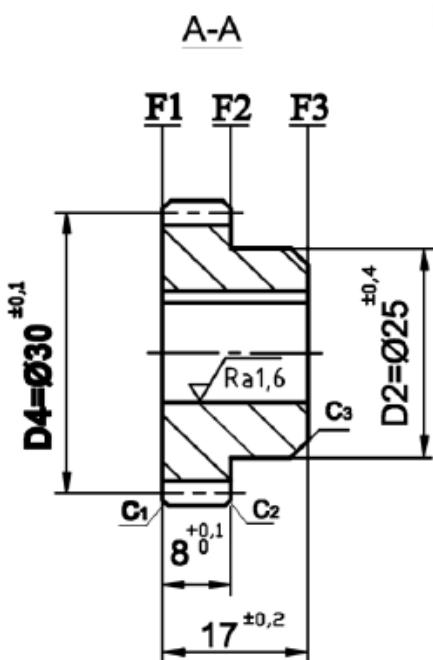
: citer deux autres méthodes d'implantation des moyens de production :

.....

.....

DOCUMENT RESSOURCE 1

DESSIN DE DEFINITION DE LA ROUE DENTEE



Brut étiré Ø 35mm x 21mm

Matière : 35 NiCrMo 6

D3=Ø12 H7 = Ø12^{+0,018}₀

Chanfreins C₁, C₂ = 1 x 45° et C₃ = 2 x 45°

Z = 20 dents, m = 1,5mm

√Ra3,2 **Sauf indication**

D3	⊙	Ø 0,05	D1
F3	⊥	0,2	D3
D3	⊥	Ø 0,1	F1
D4	⊙	Ø 0,02	D3
F1	↗	0,05	D3
R	≡	0,05	D3

DOCUMENT RESSOURCE 2

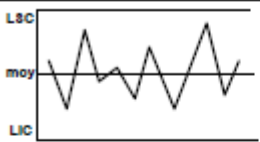
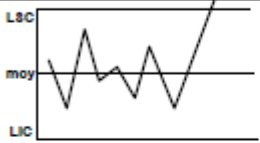
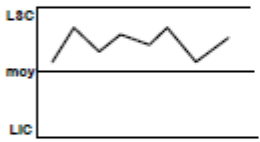
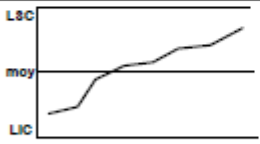
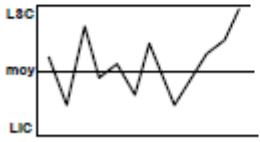
\bar{X} : Moyenne de l'échantillon, $\bar{\bar{X}}$: moyenne des \bar{X} , W : étendue de l'échantillon et \bar{W} : moyenne des W

Limites de Décision	Notation	Valeurs (σ inconnu) (NF 06-031)
Limite de Contrôle Supérieure de la moyenne	LCS_X	$\bar{\bar{X}} + A'c \cdot \bar{W}$
Limite de Contrôle Inférieure de la moyenne	LCI_X	$\bar{\bar{X}} - A'c \cdot \bar{W}$
Limite de Surveillance Supérieure de la moyenne	LSS_X	$\bar{\bar{X}} + A's \cdot \bar{W}$
Limite de Surveillance Inférieure de la moyenne	LSI_X	$\bar{\bar{X}} - A's \cdot \bar{W}$
Limite de Contrôle Supérieure de l'étendue	LCS_W	$D'_{c2} \cdot \bar{W}$
Limite de Surveillance Supérieure de l'étendue	LSS_W	$D'_{s2} \cdot \bar{W}$

Les coefficients sont

Effectif échantillon	A'c	A's	D'c2	D's2
2	1.937	1.229	4.12	2.81
3	1.054	0.668	2.99	2.17
4	0.750	0.476	2.58	1.93
5	0.594	0.377	2.36	1.81
6	0.498	0.316	2.22	1.72
7	0.432	0.274	2.12	1.66
8	0.384	0.244	2.04	1.62
9	0.347	0.220	1.99	1.58
10	0.317	0.202	1.94	1.56

Tableau pour l'interprétation des cartes de contrôle

Graphique	Description	carte de la moyenne	carte de l'étendue
	procédé sous contrôle les courbes de la moyenne et de l'étendue oscillent de chaque côté de la moyenne	Poursuivre la production	
	point hors limites le dernier point tracé a franchi une limite de contrôle	régler le procédé de l'écart qui sépare le point de la valeur cible	la dispersion de la machine augmente : il faut trouver la cause de cette dégradation et intervenir
	tendance supérieure ou inférieure 7 points consécutifs sont supérieurs ou inférieurs à la moyenne	régler le procédé de l'écart moyen qui sépare la tendance de la valeur cible	
	tendance croissante ou décroissante 7 points consécutifs sont en augmentation ou en diminution régulière	régler le procédé de l'écart qui sépare le dernier point de la valeur cible	la dispersion de la machine varie, il faut trouver la cause de cette évolution et intervenir
	1 point est proche des limites le dernier point tracé se situe dans le 1/6 au bord de la carte de contrôle	confirmer en prélevant immédiatement un autre échantillon. Si celui-ci est aussi proche des limites, il faut effectuer un réglage	si plusieurs points de la carte sont proches de la limite supérieure, il faut trouver la cause de cette détérioration et y remédier
En cas de réglage, il faut prélever immédiatement un nouvel échantillon			

DOCUMENT RESSOURCE 3-a

Table 1

Critères qualitatifs – Détermination de la taille de l'échantillon
 (Normes : NFX 06-022 – MIL STD 105E)

Effectif du lot	Contrôles spéciaux				Usages généraux		
	S1	S2	S3	S4	I	II	III
2 à 8	A	A	A	A	A	A	B
9 à 15	A	A	A	A	A	B	C
16 à 25	A	A	B	B	B	C	D
26 à 50	A	B	B	C	C	D	E
51 à 90	B	B	C	C	C	E	F
91 à 150	B	B	C	D	D	F	G
151 à 280	B	C	D	E	E	G	H
281 à 500	B	C	D	E	F	H	J
501 à 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 à 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 à 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 à 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 à 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 à 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 et plus	D	E	H	K	N	Q	R

Table 2

		Contrôle normal													
Lettre code		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P
Simple	n	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200	315	500	800
Double	n1	–	–	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200	315	500
	n2	–	–	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200	315	500
Multiple	n1	–	–	–	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200
	n2	–	–	–	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200
	n3	–	–	–	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200
	n4	–	–	–	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200
	n5	–	–	–	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200
	n6	–	–	–	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200
	n7	–	–	–	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200

DOCUMENT RESSOURCE 3-b

Table 3

		Critères d'acceptation pour le contrôle réduit													
		A=0 R=1	A=0 R=2	A=1 R=3	A=1 R=4	A=2 R=5	A=3 R=6		A=5 R=8		A=7 R=10		A=10 R=13		
Lettre code	Contrôle normal n	Critères d'acceptation pour le contrôle normal et le contrôle renforcé												Contrôle Réduit n	Réduit n
		A=0 R=1	A=1 R=2	A=2 R=3	A=3 R=4	A=5 R=6	A=7 R=8	A=8 R=9	A=10 R=11	A=12 R=13	A=14 R=15	A=18 R=19	A=21 R=22		
A	2	2.53 6.5 68.4												2	A
B	3	1.70 4.0 53.6												2	B
C	5	1.02 2.5 36.9	7.63 10 58.4											2	C
D	8	0.64 1.5 25.0	2.64 6.5 40.6	11.1 10 53.9										3	D
E	13	0.394 1.0 16.1	2.81 4.0 26.8	6.63 6.5 36.0	11.3 10 44.4									5	E
F	20	0.256 0.65 10.9	1.80 2.5 18.1	4.22 4.0 24.5	7.13 6.5 30.4	14.0 10 41.5								8	F
G	32	0.161 0.4 6.94	1.13 1.5 11.6	2.59 2.5 15.8	4.39 4.0 19.7	8.50 6.5 27.1	13.1 10 34.1							13	G
H	50	0.103 0.2 4.50	0.712 1.0 7.56	1.66 1.5 10.3	2.77 2.5 12.9	5.34 4.0 17.8	8.20 6.5 22.4	9.39 12.9 26.0	12.9 10 29.1					20	H
J	80	0.064 0.15 2.84	0.444 0.65 4.78	1.03 1.0 6.52	1.73 1.5 8.16	3.32 2.5 11.3	5.06 4.0 14.2	5.87 7.91 16.2	7.91 6.5 18.6	9.61 11.9 22.2	11.9 10 24.2			32	J
K	125	0.041 0.10 1.84	0.284 0.4 3.11	0.654 0.65 4.26	1.09 1.0 5.35	2.09 1.5 7.42	3.19 2.5 9.42	3.76 4.94 10.4	4.94 4.0 12.3	6.15 7.40 14.2	7.40 6.5 16.1	9.95 11.9 19.8	11.9 10 22.5	50	K
L	200	0.0256 0.065 1.15	0.178 0.25 1.95	0.409 0.40 2.66	0.683 0.65 3.34	1.31 1.0 4.64	1.99 1.5 5.89	2.35 3.09 6.50	3.09 2.5 7.70	3.85 4.62 8.89	4.62 4.0 10.1	6.22 7.45 12.4	7.45 6.5 14.1	80	L
M	315	0.0163 0.040 0.731	0.112 0.15 1.23	0.259 0.25 1.69	0.433 0.40 2.12	0.829 0.65 2.94	1.26 1.0 3.74	1.49 1.96 4.13	1.96 1.5 4.89	2.44 2.94 5.65	2.94 2.5 6.39	3.95 4.73 7.86	4.73 4.0 8.95	125	M
N	500	0.0103 0.025 0.461	0.071 0.10 0.778	0.164 0.15 1.06	0.273 0.25 1.34	0.523 0.40 1.86	0.796 0.65 2.35	0.939 1.23 2.60	1.23 1.0 3.08	1.54 1.85 3.56	1.85 1.5 4.03	2.49 2.98 4.95	2.98 2.5 5.64	200	N
P	800	0.064 0.015 0.288	0.044 0.065 0.486	0.102 0.10 0.665	0.171 0.15 0.835	0.327 0.25 1.16	0.498 0.40 3.47	0.587 0.771 1.62	0.771 0.65 1.93	0.961 1.16 2.22	1.16 1.0 2.52	1.56 1.5 3.09	1.86 1.5 3.52	315	P
Q	1250	0.0041 0.0010 0.184	0.028 0.040 0.310	0.065 0.065 0.426	0.109 0.10 0.534	0.209 0.15 0.742	0.318 0.25 0.942	0.376 0.494 1.04	0.494 0.40 1.23	0.615 0.740 1.42	0.740 0.65 1.61	0.995 1.19 1.98	1.19 1.0 2.25	500	Q
R	2000	0.0026 0.025 0.115	0.018 0.025 0.195	0.041 0.040 0.266	0.068 0.065 0.334	0.131 0.10 0.464	0.199 0.15 0.589	0.235 0.309 0.650	0.309 0.25 0.770	0.385 0.462 0.889	0.462 0.40 1.01	0.622 0.745 1.24	0.745 0.65 1.41	800	R

La flèche donne la correspondance entre le contrôle normal et le contrôle renforcé correspondant.
Exemple : un contrôle normal lettre code J, NQA 0,65 deviendra le contrôle renforcé K, NQA 0,4.

DOCUMENT RESSOURCE 3-c

Table 4

Table de correspondance entre les plans

Plans simples, doubles, multiples (Normes : NFX 06-022 – MIL STD 105E)

Contrôle normal	Contrôle normal		Contrôle Renforcé		Contrôle réduit		Contrôle normal		Contrôle renforcé		Contrôle réduit	
	A ₁	R ₁	A ₁	R ₁	A ₁	R ₁	A ₁	R ₁	A ₁	R ₁	A ₁	R ₁
A - R	A ₂	R ₂	A ₂	R ₂	A ₂	R ₂	A ₂	R ₂	A ₂	R ₂	A ₂	R ₂
0 - 1												
1 - 2	0	2	0	2	0	2	-	2	-	2	-	2
	1	2	1	2	0	2	0	2	0	2	0	2
2 - 3	0	3	0	2	0	3	0	3	0	2	0	3
	3	4	1	2	0	4	1	4	0	3	0	4
3 - 4	1	4	0	3	0	4	0	3	0	3	0	3
	4	5	3	4	1	5	1	4	1	4	0	4
5 - 6	2	5	1	4	0	4	2	5	1	4	0	5
	6	7	4	5	3	6	3	6	2	5	1	6
7 - 8	3	7	2	5	1	5	4	7	3	6	2	7
	8	9	6	7	4	7	5	8	4	7	3	8
10 - 11	5	9	3	7	2	7	7	9	5	8	3	8
	12	13	11	12	6	9	8	10	6	9	5	10
14 - 15	7	11	6	10	3	8	11	13	7	11	5	11
	18	19	15	16	8	12	12	14	10	12	7	12
							13	15	14	15	9	14
							14	16	15	16	10	15
							15	17	16	17	11	16
							16	18	17	18	12	17
							17	19	18	19	13	18
							18	20	19	20	14	19
							19	21	20	21	15	20
							20	22	21	22	16	21
							21	23	22	23	17	22
							22	24	23	24	18	23
							23	25	24	25	19	24
							24	26	25	26	20	25
							25		26		21	26

BAREME DE NOTATION

PARTIE	Questions	points
Partie A	Question A-1	10
	Question A-2	10
	Question A-3	6
Partie B	Question B-1	2
	Question B-2	4
	Question B-3	4
	Question B-4	2
	Question B-5	4
	Question B-6	3
Partie C	Question C-1	3
	Question C-2	6
	Question C-3	10
	Question C-4	2
Partie D	Question D-1	8
	Question D-2	2
	Question D-3	2
	Question D-4	2
TOTAL		80