



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

ÉPREUVE E4 : GESTION INDUSTRIELLE

SOUS ÉPREUVE U4.2B

CONDUITE ET MAITRISE DE PROCESSUS

Durée : 2 heures ; coefficient : 2

Ce dossier comprend :

- Sujet : Page 1/5 à 5/5
- Document réponse : Document réponse DR1 en deux exemplaires
- Dossier technique : Documents techniques DT1 à DT3

Temps conseillé :

Lecture du sujet	:	10 minutes
Partie n°1	:	60
Partie n°2	:	30
Partie n°3	:	20

Barème proposé :

Partie n°1	:	9 points
Partie n°2	:	6 points
Partie n°3	:	5 points

Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE**Calculatrice autorisée**

ÉPREUVE E4 : GESTION INDUSTRIELLE

SOUS ÉPREUVE U4.2B

CONDUITE ET MAITRISE DE PROCESSUS

Durée : 2 heures ; coefficient :2

MEUBLE EN KIT

Ce dossier comprend :

- Sujet : Page 1/5 à 5/5
- Document réponse : Document réponse DR1 en deux exemplaires
- Dossier technique : Documents techniques DT1 à DT3

Temps conseillé :

Lecture du sujet	:	10 minutes
Partie n°1	:	60
Partie n°2	:	30
Partie n°3	:	20

Barème proposé :

Partie n°1	:	9 points
Partie n°2	:	6 points
Partie n°3	:	5 points

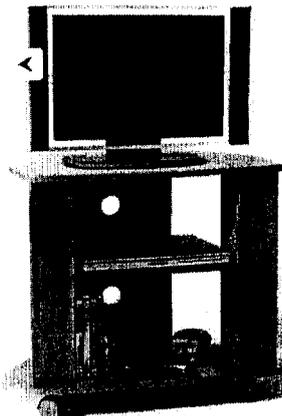
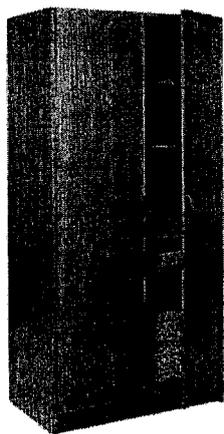
Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE**Calculatrice autorisée**

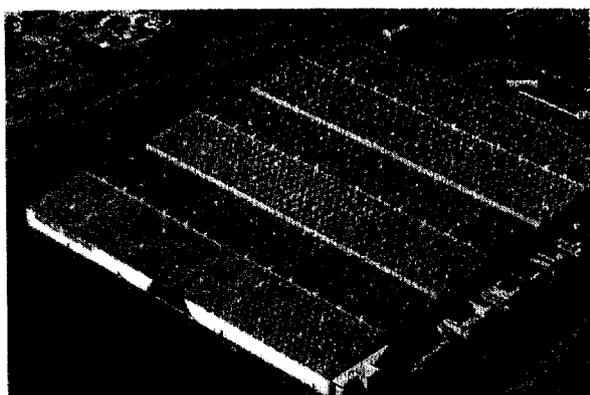
INTRODUCTION

Le sujet porte sur une entreprise de fabrication de meuble en kit qui fait partie des leaders européens du secteur.

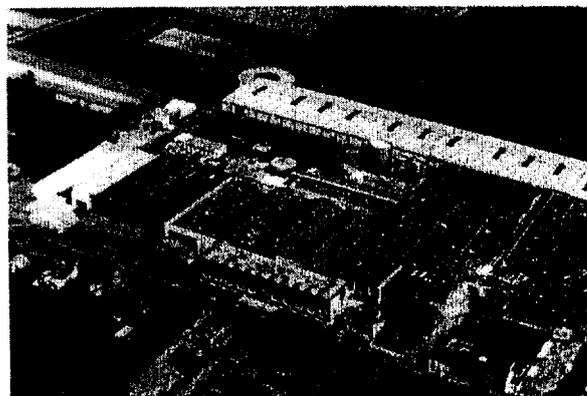
L'entreprise est présente sur le marché du mobilier de chambre (lit, bureaux, armoires), de salons (bibliothèque, meuble HIFI, living), de salle de bain et de cuisine.



La production est répartie sur 6 sites pour une superficie totale de 511 000 m².



Site logistique



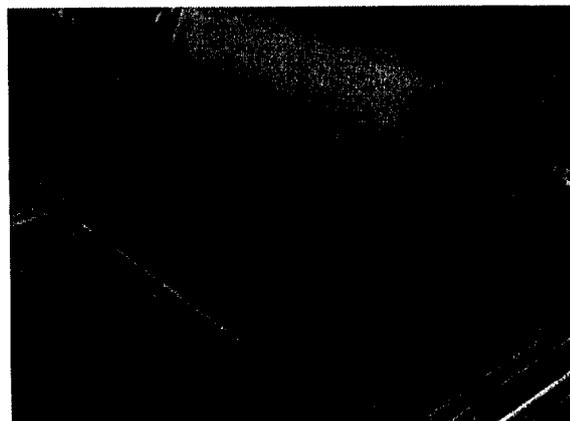
Un site de production

L'entreprise compte près de 700 salariés et produit 25 000 colis/jour (750 tonnes de produits par jour).

L'entreprise est spécialisée dans les gros volumes (7 millions de meubles vendus en 2008) avec une part importante à l'export (plus de 65% du chiffre d'affaire à destination de 89 pays différents).

L'entreprise mène une politique qualité rigoureuse afin de renforcer son image de marque sur ce secteur très concurrentiel.

L'entreprise s'approvisionne en panneaux bruts et en papier de différentes couleurs. Le placage est réalisé au sein de l'entreprise afin d'améliorer sa flexibilité et gérer l'ensemble de la production.

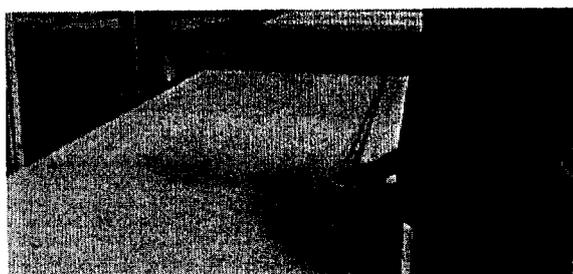


Poste d'application du papier décor

1^{ère} PARTIE : Contrôle de réception

La production nécessite l'approvisionnement de 1800 panneaux par jour. L'entreprise fonctionne 340 jours par an.

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



Contrôle dimensionnel

- Les dimensions des panneaux,
- Le pourcentage d'humidité des panneaux,
- La résistance à la flexion

L'entreprise réalise un contrôle normal (plan simple, niveau II). Le niveau de qualité acceptable (NQA) est de 1.5%.

Le coût d'un contrôle d'un panneau (contrôle des 3 caractéristiques) est chiffré à 10 euros.

Le dossier technique contient un extrait des tables de la norme NFX 06-022 qui vous permettront de répondre aux questions de la partie 1.

C.R.D.P.

75, cours Alsace et Lorraine
33075 BORDEAUX CEDEX
Tél. : 05 56 01 56 70

CRDP Aquitaine

Question 1.1

Déterminer la taille du prélèvement quotidien qui doit être effectué sur le lot de panneaux.

Question 1.2

Calculer le coût annuel de ces contrôles de réception.

Question 1.3

Donner le nombre de défauts au-delà duquel le lot de panneaux est refusé.

Les tests n'ayant pas décelé de lots défectueux sur les 6 derniers mois, l'entreprise souhaite faire évoluer son système de contrôle. Plusieurs solutions sont envisagées :

- Plan simple contrôle réduit,
- Plan double contrôle simple,

Question 1.4

Pour chaque méthode, déterminer le coût annuel de contrôle minimal. Quelle solution est la plus rentable ?

Question 1.5

On suppose que le plan double contrôle simple a été mis en place et que les 60 dernières livraisons n'ont pas mis en évidence de lot défectueux.

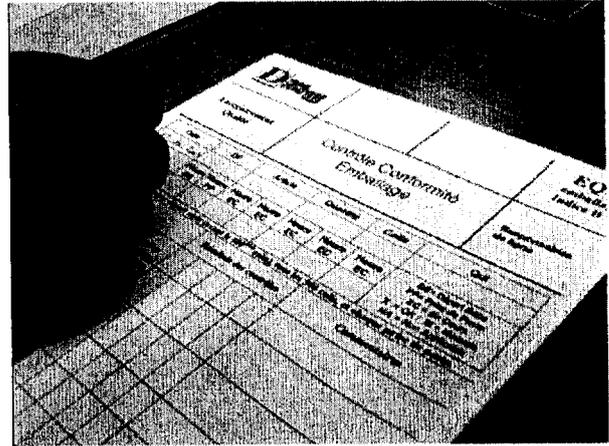
Que peut-on faire si on veut réduire le coût des contrôles ? Donner l'effectif du nouvel échantillon à prélever.

Question 1.6

Si tous les prélèvements sont certifiés conformes, calculer le gain annuel attendu en passant du contrôle simple à votre nouvelle méthode de contrôle.

2^{ème} PARTIE : Analyse de PARETO

L'entreprise réalise des contrôles par prélèvement en fin de production. Chaque colis prélevé est décortiqué et contrôlé afin d'assurer une qualité optimale.



Un listing des problèmes rencontrés le mois précédent est donné ci-dessous.

LISTING DES DEFAUTS	
PROBLEME	NOMBRE
Notice manquante	98
Eclats sur panneau	860
Sachet de quincaillerie manquant	78
Défaut d'étiquetage du colis	81
Sachet de quincaillerie incomplet	678
Pièce manquante	278
Colis abimé	154
Protection intérieure manquante	15

Question 2.1

Sur le document réponse DR1, compléter le tableau de calcul des fréquences et le tableau des fréquences cumulées.

Question 2.2

Sur le document réponse DR1, tracer la courbe de fréquences cumulées.

Question 2.3

En se basant sur la méthode de PARETO, lister les défauts qui constituent la zone A.

3^{ème} PARTIE : Calcul de capabilité

La mise à longueur des panneaux est effectuée par des calibreuses.
L'objectif est d'avoir une cote de longueur de 1070 ± 1 .

Un contrôle par prélèvement sur les pièces « COTES DROIT » a donné les mesures suivantes :

LONGUEUR COTE DROIT				
1069.9	1069.9	1070.2	1069.8	1069.9
1069.8	1070.1	1070.1	1069.7	1070.1
1070.0	1069.7	1070.0	1069.9	1070.0
1069.9	1069.9	1069.8	1069.8	1070.2
1069.9	1069.8	1069.9	1070.2	1070.3
1070.0	1070.0	1070.0	1070.1	1069.9
1070.2	1070.2	1069.8	1070.3	1069.8
1069.9	1070.2	1070.1	1069.8	1070.0
1070.3	1070.0	1070.2	1069.9	1069.7
1070.1	1069.9	1070.0	1070.2	1069.9

L'écart type de l'échantillon est de 0.166.

Question 3.1

Déterminer la dispersion globale (ou étendue) sur le prélèvement.

Question 3.2

Déterminer les indices de capabilité C_p et C_{pk} de la machine pour cette production (à 99.8%).

Question 3.3

Sachant que la production en ligne nécessite des moyens deux fois plus précis que le résultat visé, prononcez-vous sur la capacité de la ligne à assurer cette production sur le long terme.

DOCUMENT REPONSE DR1

Question 2.1

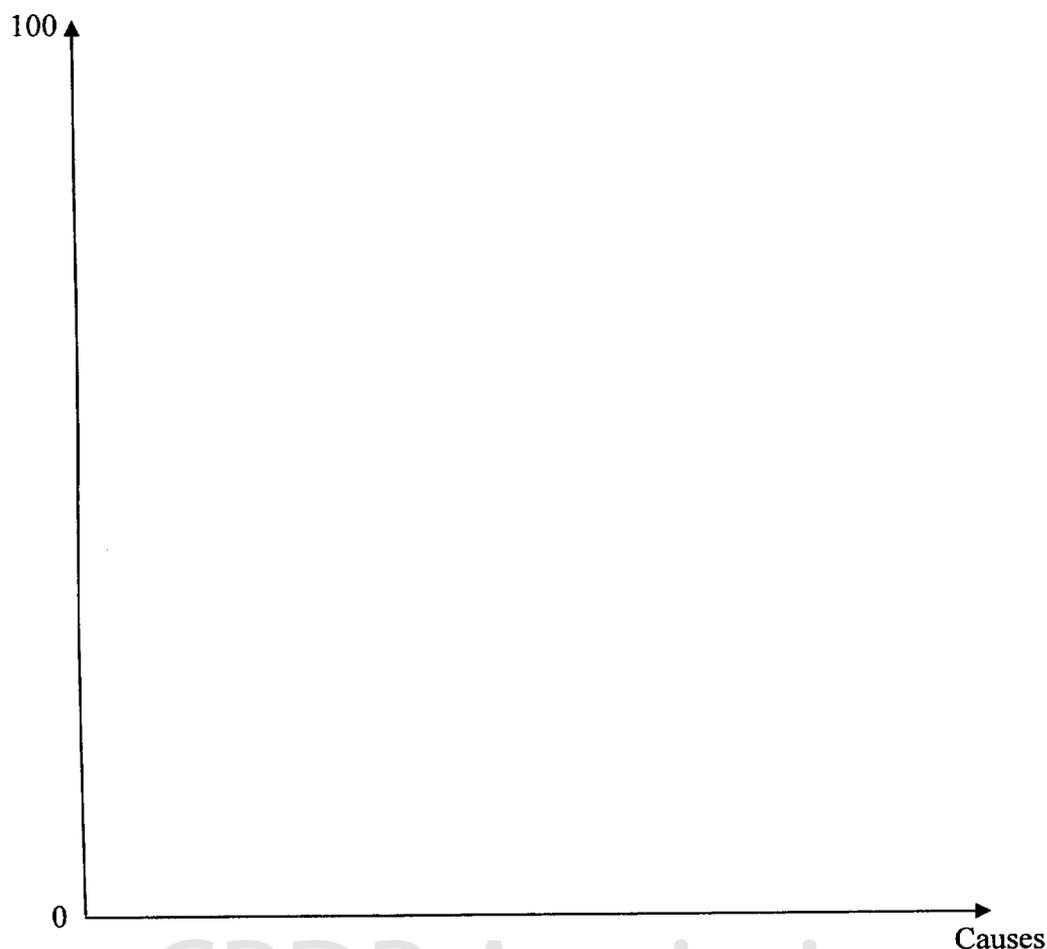
LISTING DES DEFAUTS			
PROBLEME	NOMBRE	F	ΣF
Notice manquante	860		
Eclats sur panneau	678		
Sachet de quincaillerie manquant	278		
Défaut d'étiquetage du colis	154		
Sachet de quincaillerie incomplet	98		
Pièce manquante	81		
Colis abîmé	78		
Protection intérieure manquante	15		

F = Fréquence

ΣF = Fréquence cumulée

Question 2.2

Diagramme ABC (PARETO) :



DOCUMENT TECHNIQUE DT1

TABLE 1 Norme NF X 06 022

Table 1 – Lettre-code en fonction de l'effectif des lots et du niveau de contrôle

Effectif des lots	Niveaux de contrôle spéciaux				Niveaux de contrôle pour usages généraux		
	S-1	S-2	S-3	S-4	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 au-dessus	D	E	H	K	N	Q	R

Correspondance entre lettre-code et effectif d'échantillon du plan simple, contrôle normal et renforcé

Lettre-code	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R
Effectif d'échantillon n du plan simple (1)	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125	200	315	500	800	1 250	2 000
(1) Dans le plan double correspondant, l'effectif de chaque échantillon est l'effectif du plan simple de lettre-code décalée d'un rang (dans le sens décroissant); dans le plan multiple le décalage est de trois rangs.																

DOCUMENT TECHNIQUE DT2

TABLE 2A Norme NF X 06 022

Contrôle du pourcentage d'individus non conformes. Plans d'échantillonnage simple.
Contrôle normal, renforcé, réduit.

Lettre code	n	Contrôle normal et contrôle renforcé												n	Lettre code
		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 0.40 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 0.25 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 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 6.5 16.2	7.91 6.5 18.6	9.61 22.2	11.9 10 24.2			32	J
K	125	0.041 0.10 1.84	0.284 0.40 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 10.4	4.94 4.0 12.3	6.15 14.2	7.40 6.5 16.1	9.95 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 6.50	3.09 2.5 7.70	3.85 8.89	4.62 4.0 10.1	6.22 12.4	7.45 6.5 14.1	80	L
M	315	0.0183 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 4.13	1.96 1.5 4.89	2.44 5.65	2.94 2.5 6.39	3.95 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 1.85	0.796 0.65 2.35	0.939 2.60	1.23 1.0 3.08	1.54 3.56	1.85 1.5 4.03	2.49 4.95	2.98 2.5 5.64	200	N
P	800	0.0064 0.015 0.288	0.0444 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 1.62	0.771 0.65 1.93	0.961 2.22	1.16 1.0 2.52	1.56 3.09	1.86 1.5 3.52	315	P
Q	1 250	0.0041 0.010 0.184	0.0284 0.040 0.310	0.0654 0.065 0.426	0.109 0.10 0.534	0.209 0.15 0.742	0.318 0.25 0.942	0.376 1.04	0.494 0.40 1.23	0.615 1.42	0.740 0.65 1.61	0.995 1.98	1.19 1.0 2.25	500	Q
R	2 000	0.0026 0.0115	0.0178 0.025 0.195	0.0409 0.040 0.266	0.0683 0.065 0.334	0.131 0.10 0.464	0.199 0.15 0.589	0.235 0.650	0.309 0.25 0.770	0.385 0.989	0.462 0.40 1.01	0.622 1.24	0.745 0.65 1.41	800	R

1) Chaque rectangle représente un plan simple défini par les conditions marginales (n; A-R).

2) A l'intérieur du rectangle, les chiffres supérieur et inférieur représentent les % d'individus non conformes pour lesquels $P_a = 95\%$ et $P_r = 10\%$. Le chiffre central est le NQA en contrôle normal; lorsque ce chiffre n'existe pas, le rectangle représente uniquement un plan renforcé.

3) Les flèches ← et ↓ donnent la correspondance entre plan normal (origine de la flèche) et plan renforcé (pointe de la flèche).

4) A la partie inférieure du tableau les flèches donnent les valeurs des critères d'acceptation et de rejet en contrôle réduit, pour tous les plans situés dans la colonne correspondante. Les effectifs d'échantillon, en contrôle réduit, se trouvent dans la colonne de droite du tableau, repérés par la lettre-code.

(1) ↓ Passage en contrôle réduit pour tous les plans (contrôle normal) situés dans la colonne désignée par la flèche.

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
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---	----------------	---	-----------------	---	------------------

Contrôle réduit : critères d'acceptation et de rejet

(1) Le plan renforcé correspondant est lettre-code S n = 3150, A = 1, R = 2.

DOCUMENT TECHNIQUE DT3

TABLE 3 Norme NF X 06 022

Correspondance entre les plans d'échantillonnage simple et double

Table 3 A – Correspondance entre les effectifs d'échantillons

Lettre code	Plan simple contrôle normal	Plans doubles			
		Contrôle normal ou renforcé		Contrôle réduit	
	N	n1 n2	- n1 + n2	n1 n2	- n1 + n2
A	2				
B	3				
C	5	3 3	- 6		
D	8	5 5	- 10	2 2	- 4
E	13	8 8	- 16	3 3	- 6
F	20	13 13	- 26	5 5	- 10
G	32	20 20	- 40	8 8	- 16
H	50	32 32	- 64	13 13	- 26
J	80	50 50	- 100	20 20	- 40
K	125	80 80	- 160	32 32	- 64
L	200	125 125	- 250	50 50	- 100
M	315	200 200	- 400	80 80	- 160
N	500	315 315	- 630	125 125	- 250
P	800	500 500	- 1000	200 200	- 400
Q	1250	800 800	- 1600	315 315	- 630
R	2000	1250 1250	- 2500	500 500	- 1000