

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL****PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE****SESSION 2004**

Epreuve E2 : Epreuve de technologie

Sous épreuve A2 Unité U21 : Gestion et contrôle de la production

Durée : 2 heures

Coefficient : 1,5

<b>DOSSIER SUJET - REPONSES</b>
-------------------------------------

Réponses de la page	Barème
D.S.R. 3 / 11	/ 19
D.S.R. 4 / 11	/ 5
D.S.R. 5 / 11	/ 12
D.S.R. 6 / 11	/ 8
D.S.R. 7 / 11	/ 12
D.S.R. 8 / 11	/ 6
D.S.R. 9 / 11	/ 12
D.S.R. 11 / 11	/ 6
<b>Total</b>	<b>/ 80</b>
<b>Note</b>	<b>/20</b>

**Problématique**

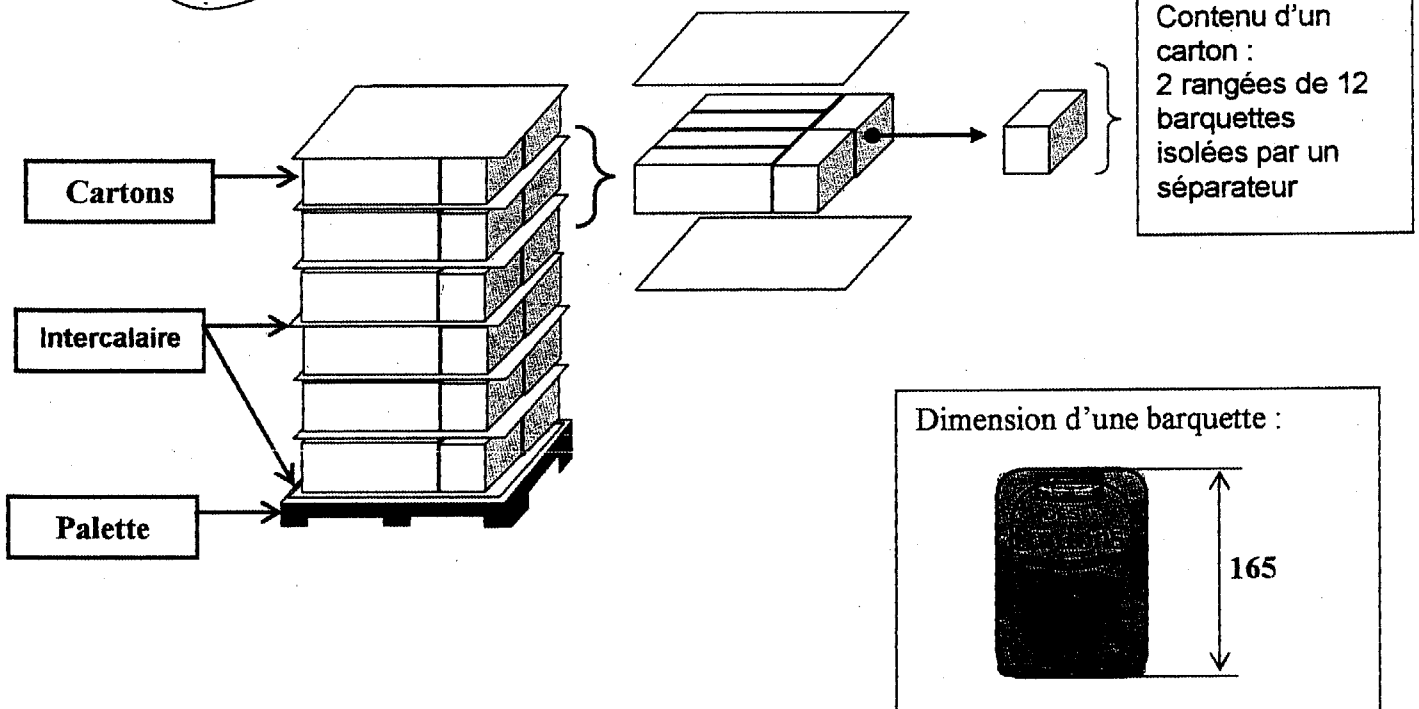
Afin d'éviter des arrêts de ligne, le pilote est chargé, de vérifier les approvisionnements des différents articles mis à sa disposition, pour la journée du 23 mars, et de réaliser le planning de production prévisionnel en semaine 14 pour la ligne B (lardons).

**Données :**

- Folio DT 3 / 6 : Présentation de la ligne de production
- Folio D.R. 2 / 4 : Principe de codification des produits
- Le temps de cycle de la ligne de production TIROMAT est de 2,5 s
- Pertes matières au poste DECOUPE lardons sont estimés à 2%
- Conditionnement des articles :

Articles	Quantité requise par
Conteneur	unité
Film polyéthylène inférieur	Bobine de longueur 2500 m
Film polyéthylène supérieur	Bobine de longueur 3000 m
Carcasse de porc	Carcasse de 15kg $\pm 0,5$
Caisse non formée	Palette de 500
Séparateur	Carton de 200
Colle	Sac de 10 Kg
Encre	Bouteille de 1 litre
Film protecteur	Bobine de longueur 250 m (pour réaliser 40 palettes)
Intercalaire	Palette de 1000
Palette	unité

Présentation d'une palette pleine sans film protecteur :



Préparation d'une commande Réf : BF24 de 15 palettes pleines de barquette de 200g de lardons fumés en lamelles de section  $4 \times 4$

BB = Besoins Bruts : quantités d'articles pour assurer la commande  
 BN = Besoins Nets : quantités d'articles à réapprovisionner  
 AD = Articles Disponibles : quantités d'articles mis à disposition du pilote

<b>BN = BB - AD</b>
---------------------

**Question n° 1 : Calculer les Besoins Bruts (BB) puis les Besoins Nets (BN) pour la commande Réf : BF24.**

	AD	BB	BN
Film polyéthylène inférieur	1 Bobine	712,8 m	0
Film polyéthylène supérieur	1 Bobine	$15 \times 36 \times 8 \times 0,165$ = 712,8 m	0
Carcasse de porc	150 carcasses	$(15 \times 36 \times 24 \times 0,2) +$ $(15 \times 36 \times 24 \times 0,2 \times 2/100)$ = 2643,84 kg	27
Caisse non formée	1 palette	540	1 palette
Séparateur	1 carton	$15 \times 36 = 540$	2 cartons
Colle	1 sac	$(8+8) \times 15 \times 36$ = 8640g = 8 kg 640	0
Encre	1 bouteille	$15 \times 36 \times 0,6 + 15 \times 36 \times 24 \times 0,2$ = 2916 ml = 2,916 l	2 bouteilles
Film protecteur	1 Bobine	1 Bobine	0
intercalaire	1 palette	$15 \times 7 = 105$	0
palette	10	15	5
conteneur	45	53 conteneurs	8

/ 15

**Question n° 2 : Calculer le temps pour réaliser cette commande (réf : BF24).**

On suppose que la ligne de production est configurée correctement.

..... Temps =  $2,5 \times 15 \times 36 \times 24 / 3 = 10\ 800$  s = 180 min = 3 heures

.....

.....

.....

/ 4

Dans le document ressource ( D.R. 2/4 ) , l'opération (td) temps de changement de dimension (section 8×8, 6×6, 4×4 ou 3×3) dure 15 min en temps masqué.

**Question n° 3 : Quelle est la signification de « opération réalisée en temps masqué » ?**

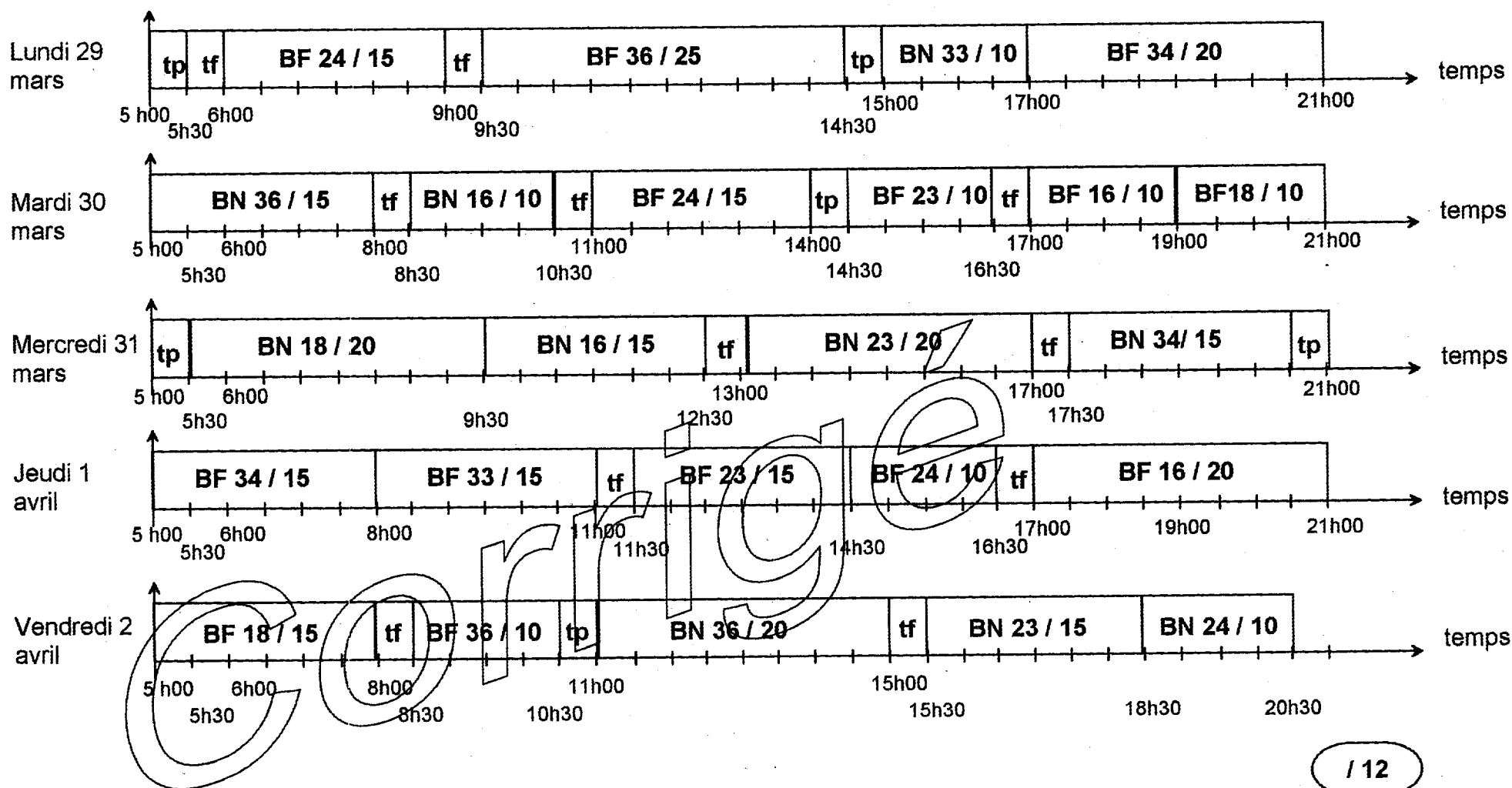
- Opération qui est réalisée en même temps qu'une autre opération
  - La durée de cette opération n'intervient pas dans le temps de cycle ni le temps de préparation
- .....
- .....

On vous donne le tableau des quantités à fabriquer pour la journée du vendredi 2 avril 2004

Code produit finis	Quantités à fabriquer en palette pleine	Ordre de fabrication
BN18		
BN16		
BN24	10	BN 24 / 10
BN23	15	BN 23 / 15
BN36	20	BN 36 / 20
BN34		
BN33		
BE33		
BF34		
BF36	10	BF 36 / 10
BF23		
BF24		
BF16		
BF18	15	BF 18 / 15

**Question n° 4 : Réaliser et optimiser ( sur le folio D.S.R. 5/11 ) le planning de production pour la journée du vendredi 2 avril 2004.**

# Planning de production pour la semaine 14 : du lundi 29 mars 2004 au vendredi 2 avril 2004



**Problématique**

On demande au pilote de vérifier la capabilité du procédé de soudage avant modification, et d'établir la nouvelle carte de contrôle stabilisée suite à cette modification.

L'un des contrôles qualité s'effectue sur l'Oxygène (O<sub>2</sub>) résiduel dans les barquettes, après le poste de SOUDAGE. On prélève 5 barquettes toutes les demi-heures et on mesure le % d'oxygène résiduel dans chaque barquette à l'aide d'un oxymètre.

**Question n° 5** : Sur la carte de contrôle de procédé n°57 (Folio D.S.R 8/11) finir les 3 derniers relevés de 9h00 à 10h00 pour  $\bar{X}$ , R et tracer.

A l'aide des documents ressources FOLIO D.R. 3/4 & FOLIO D.R. 4/4

**Question n° 6** : Déterminer la moyenne des moyennes  $\bar{\bar{X}}$ .

$$\bar{\bar{X}} = 5,535 / 10 = 0,5355 \approx 0,536$$

/2

**Question n° 7** : Déterminer la moyenne des étendues  $\bar{R}$ .

$$\bar{R} = 1,51 / 10 = 0,151$$

/2

**Question n° 8** : Calculer l'écart type  $\hat{\sigma}$  (sigma).

$$\hat{\sigma} = 0,151 / 2,326 = 0,06492 \approx 0,065$$

/2

**Question n° 9** : Calculer l'indice de capabilité intrinsèque Cp.

$$Cp = (0,9 - 0) / (6 \times 0,065) = 2.3106$$

/2

Dossier Sujet - Réponses	Ligne de Production TIROMAT	D.S.R. 6/ 11
-----------------------------	-----------------------------	--------------

**Question n° 10 : Calculer l'indice de capabilité supérieur C<sub>pk</sub>.**

$$C_{pk} = (0,9 - 0,5355) / (3 \times 0,065) = 1.872$$

/ 2

**Question n° 11 : Calculer l'indice de capabilité inférieur C<sub>pk</sub>.**

$$C_{pk} = (0,5355 - 0) / (3 \times 0,065) = 2.7496$$

/ 2

**Question n° 12 : En déduire quelle est la valeur de l'indice de capabilité C<sub>pk</sub> ? (justifier votre réponse)**

$$C_{pk} = \dots 1.872$$

Justification : comme C<sub>pk</sub> est égal au plus petit des deux indices C<sub>pk</sub> et C<sub>pk</sub>

ici C<sub>pk</sub> < C<sub>pk</sub> ... donc C<sub>pk</sub> = C<sub>pk</sub> = 1.872

/ 4

**Question n° 13 : Le procédé est-il capable ? (justifier votre réponse)**

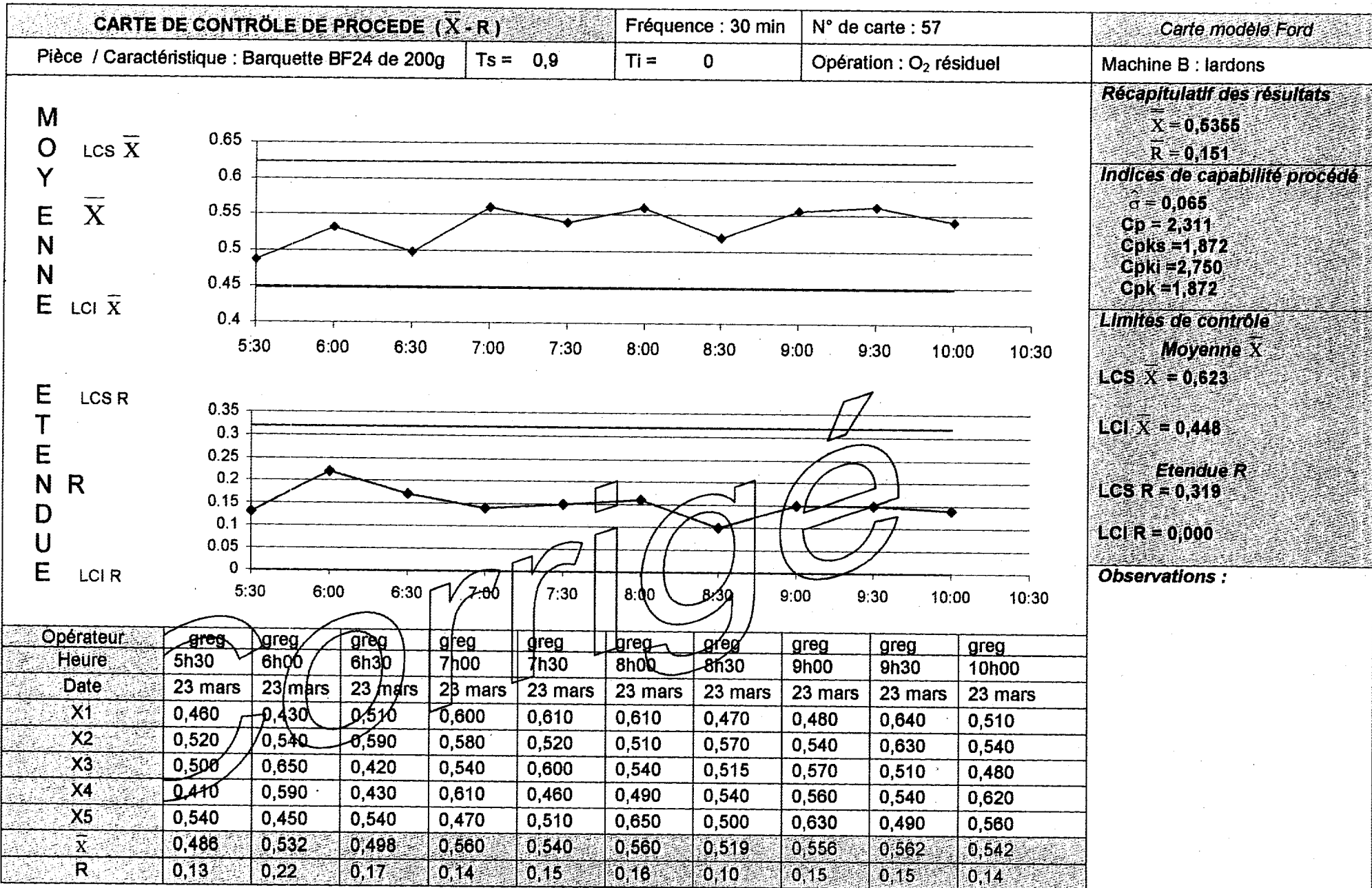
Procédé capable : OUI  NON

Justification : car C<sub>pk</sub> = 1.872 > 1,33 et C<sub>p</sub> = 2,31 > 1,33

/ 4

Dossier Sujet - Réponses	Ligne de Production TIROMAT	D.S.R. 7/11
-----------------------------	-----------------------------	-------------





Observations :

Suite au changement du système de soudage, on demande au pilote à partir de la carte de contrôle provisoire (voir folio D.S.R.10/11) d'établir la carte contrôle stabilisée sur le folio D.S.R.11/11 .

**Question n° 14 : calculer les limites de contrôle supérieur et inférieur de la moyenne.**

$$\text{LCS } \bar{X} = \bar{\bar{X}} + A_2 \times \bar{R} = 0,5506 + 0,577 \times 0,174 = 0,651 \dots\dots\dots$$

$$\text{LCI } \bar{X} = \bar{\bar{X}} - A_2 \times \bar{R} = 0,5506 - 0,577 \times 0,174 = 0,450 \dots\dots\dots$$

/ 4

**Question n° 15 : calculer les limites de contrôle supérieur et inférieur de l'étendue.**

$$\text{LCS } R = D_4 \times \bar{R} = 2,114 \times 0,174 = 0,368 \dots\dots\dots$$

$$\text{LCIR} = D_3 \times \bar{R} = 0 \times 0,151 = 0 \dots\dots\dots$$

**Question n° 16 : Préparer la carte stabilisée sur le folio D.S.R.11/11.**

**Question n° 17 : Le nouveau procédé est-il capable ? (justifier votre réponse)**

Procédé capable : OUI  NON

Justification : car  $C_{pk} = 1,557 > 1,33$  et  $C_p = 2,005 > 1,33$

.....

.....

.....

.....

.....

/ 4

## CARTE DE CONTROLE DE PROCEDURE (X - R)

Fréquence : 30 min

N° de carte : provisoire

Carte modèle Ford

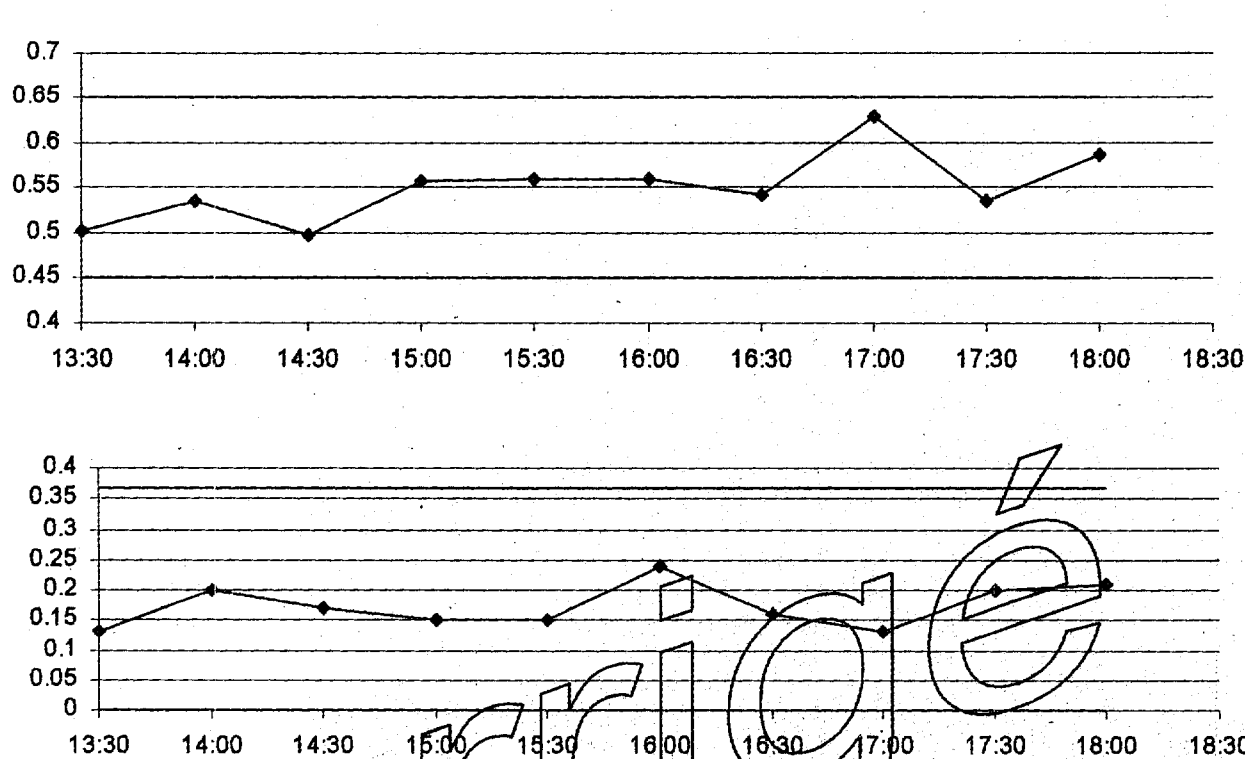
Pièce / Caractéristique : Barquette BF24 de 200g

Ts = 0,9

Ti = 0

Opération : O<sub>2</sub> résiduel

Machine B : lardons

M  
O  
Y  
E  
N  
N  
E  
  
E  
T  
E  
N  
D  
U  
E

## Récapitulatif des résultats

$$\bar{X} = 0,5506$$

$$R = 0,186$$

## Indices de capacité procédé

$$\sigma = 0,075$$

$$Cp = 2,005$$

$$Cpk_1 = 1,557$$

$$Cpk_2 = 2,453$$

$$Cpk = 1,557$$

## Limites de contrôle

Moyenne  $\bar{X}$ 

$$LCS \bar{X} = 0,650$$

$$LCI \bar{X} = 0,450$$

Etendue R

$$LCS R = 0,368$$

$$LCI R = 0$$

## Observations :

Opérateur	greg	greg	greg	greg	greg	greg	greg	greg	greg	greg
Heure	13h30	14h00	14h30	15h00	15h30	16h00	16h30	17h00	17h30	18h00
Date	23 mars	23 mars	23 mars	23 mars	23 mars	23 mars	23 mars	23 mars	23 mars	23 mars
X1	0,54	0,745	0,54	0,46	0,61	0,45	0,50	0,69	0,49	0,66
X2	0,41	0,59	0,43	0,61	0,46	0,69	0,54	0,56	0,44	0,69
X3	0,50	0,65	0,42	0,54	0,60	0,54	0,63	0,57	0,48	0,48
X4	0,52	0,54	0,59	0,58	0,52	0,51	0,57	0,65	0,63	0,59
X5	0,54	0,45	0,51	0,60	0,61	0,61	0,47	0,67	0,64	0,51
$\bar{X}$	0,502	0,536	0,498	0,558	0,560	0,560	0,542	0,628	0,536	0,586
R	0,13	0,20	0,17	0,15	0,15	0,24	0,16	0,13	0,20	0,21

Dossier  
Sujet - Réponses

Ligne de Production TIROMAT

D.S.R. 10/11

**CARTE DE CONTRÔLE DE PROCÉDE ( $\bar{X}$  - R)**

Pièce / Caractéristique : Barquette B de 200g  $T_s = 0,9$

Fréquence : 30 min

N° de carte :

$T_i = 0$

Opération : O<sub>2</sub> résiduel

Carte modèle Ford

Machine B : lardons

Récapitulatif des résultats

$\bar{X} =$   
 $R =$

Indices de capabilité procédé

$\sigma =$   
 $C_p =$   
 $C_{pk} =$   
 $C_{pk} =$

Limites de contrôle

Moyenne  $\bar{X}$

LCS  $\bar{X} = 0,650$

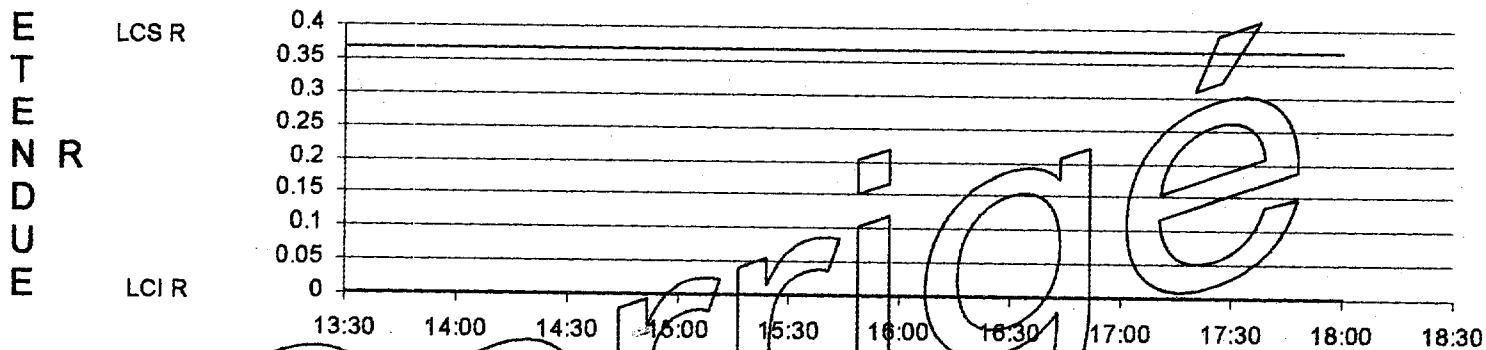
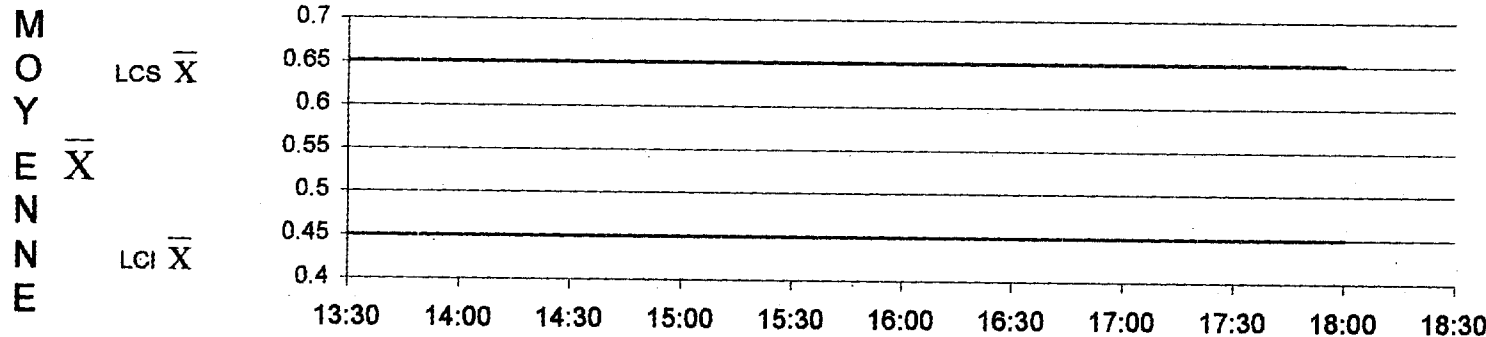
LCI  $\bar{X} = 0,450$

Etendue R

LCS R = 0,368

LCI R = 0

Observations :



Opérateur																				
Heure																				
Date																				
X1																				
X2																				
X3																				
X4																				
X5																				
$\bar{X}$																				
R																				

Dossier  
Sujet - Réponses

Ligne de Production TIROMAT

D.S.R. 11/ 11