

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE
SESSION 2003

Epreuve E2 : Epreuve de technologie

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

Durée : 2 heures

Coefficient : 1,5

DOSSIER
SUJET - REPONSES

Réponses de la page	Barème
3 / 10	/ 21
4 / 10	/ 08
5 / 10	/ 10
6 / 10	/ 05
7 / 10	/ 06
8 / 10	/ 04
9 / 10	/ 06
10 / 10	/ 20
Total	/ 80
Note	/20

Contexte professionnel :

Vous êtes pilote de la ligne de production de pots de yaourt ERCA. Vous conditionnez des yaourts étuvés vendus en pot unitaire de 125 grammes. Un contrôle qualité s'effectue en cours de fabrication. Un prélèvement de 12 pots toutes les 30 minutes est réalisé.

Problème :

Afin de répondre aux besoins d'un nouveau client, la direction vous demande de vous assurer de la qualité des produits qui seront expédiés.

Production considérée :

- commande à honorer : 120 000 pots
- produit : yaourt étuvé nature
- découpe : 1 X 125 g
- quantité nominale QN : 125 g

Avant de lancer la production totale, vous effectuerez une pré-série de 960 pots de yaourts pour effectuer vos calculs.

Au terme de la pré-série, l'écart type de la production est estimé à $S_p = 2,15$ et la moyenne $m = 125,35$ g avec le nombre de mesures $n = 960$.

Cette étude nous permet de valider le réglage de dosage.

Travail demandé : (dossier ressource 1/6 à 5/6)

- calculer l'erreur maximum tolérée en moins (e).
- calculer la tolérance de pilotage (TU1).
- calculer l'écart type limite.
- doit-on sur doser la production ?
- calculer la quantité visée (QV).
- calculer la différence entre la quantité réelle de produit fini et la quantité visée de produit pour la totalité de la commande.
- calculer la probabilité du nombre de yaourts dont la masse est inférieure à TU1.

1. Calcul de l'erreur maximum tolérée en moins (e) :

- e en pourcentage de QN : 4,5 %
- $e = 4,5 \% \times QN = 0,045 \times 125 = 5,625 \text{ g}$

/4

2. Calcul de la tolérance de pilotage (TU1) :

- $TU1 = QN - e$
- $TU1 = 125 - 5,625$
- $TU1 = 119,37 \text{ g}$

/4

3. Calcul de l'écart type limite (Sp lim) :

- $Sp \text{ lim} = e / 3,09$
- $Sp \text{ lim} = 5,625 / 3,09$
- $Sp \text{ lim} = 1,82$

/4

4. Doit-on surdoser la production ? :

- *Oui car les produits ont une masse très dispersée.*
- $Sp > Sp \text{ lim}$ donc surdosage.

/2

5. Calcul de la quantité visée (QV) :

- $QV = TU1 + (3,09 \times Sp)$
- $QV = 119,37 + (3,09 \times 2,15)$
- $QV = 126 \text{ g}$

Conclusion : on visera un poids de 126 g, ce qui entraînera un surdosage de 1 gramme.

/4

6. Calcul de la différence entre la quantité réelle de produit fini et la quantité visée de produit pour la totalité de la commande :

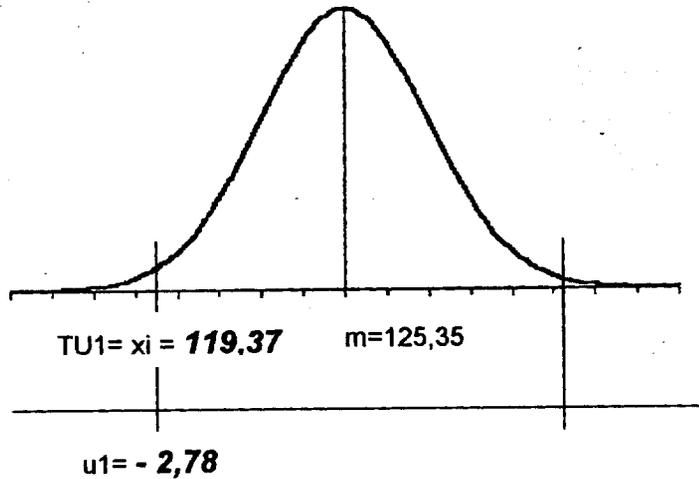
- *Sur la totalité de la commande, la quantité supplémentaire est égale à :*
- $1 \times 120\ 000 = 120\ 000 \text{ g} = 120 \text{ kg}$.

/3

Total page : /21

7. Calcul de la probabilité du nombre de yaourts dont la masse est inférieure à TU1 :

En vous aidant du dossier ressource, calculer le nombre de yaourts dont la masse est inférieure à TU1 dans le lot de 120 000 pots.
Vous préciserez si le client accepte sa commande.



- $u1 = (xi - m) / Sp$
- $u1 = (119,37 - 125,35) / 2.15$
- $u1 = -2,78$
- $P(u=-2,78) = 1 - P(u) = 1 - 0,9973 = 0,0027$
- **Quantité de yaourts : $0,0027 \times 120\ 000 = 324$ pots**

Le client accepte-t-il sa commande ? :

$324 / 120\ 000 = 0,0027$ d'où $0,0027 \times 100 = 0,27\ %$
 $0,27\ % <$ au pourcentage autorisé par la législation (2%),
donc le client accepte sa commande.

/8

Total page : /08

Contexte professionnel :

Le service qualité de l'entreprise décide de mettre sous contrôle statistique une ligne de pots de yaourts ERCA nouvellement mise en service. Pour cela, il vous demande en tant que pilote de mettre en place une carte de contrôle provisoire par attributs. Vous prélèverez 12 pots de yaourt toutes les 30 minutes.

Problème :

Vous devez calculer les différents paramètres (moyenne m_o , total des non-conformités, limites supérieures de surveillance et de contrôle).

L'étude portera sur 20 prélèvements. L'analyse des résultats sera effectuée par le service qualité.

1. Calculer le nombre moyen de défauts par unité de contrôle m_o :

(après avoir complété le total de non-conformités et la moyenne des non-conformités des 4 derniers prélèvements sur la carte de contrôle).

- $m_o = \text{nombre de défauts} / \text{taille échantillon}$
- $m_o = 261 / 240 = 1,08$

/2

2. Déterminer la limite supérieure de contrôle LC : (DR 5/6)

- $m_o < 15$; donc suivant tableau LC = 4

/2

3. Déterminer la limite supérieure de surveillance LS : (DR 5/6)

- $m_o < 15$; donc suivant tableau LS = 2

/2

4. Compléter la carte de contrôle : (Document réponses 6/10)

- terminer la courbe des relevés des points,
- tracer et repérer la moyenne m_o ,
- tracer et repérer la limite supérieure LC,
- tracer et repérer la limite supérieure LS,

5. Analyse des non-conformités :

- après avoir analysé la carte de contrôle, donner les deux non-conformités les plus fréquentes.

- les non-conformités sont dues à des problèmes de soudures et à des problèmes divers.

/2

6. Citer les actions à envisager :

- Dans un premier temps une étude approfondie sur le poste de soudure est à envisager pour la recherche des causes possibles :
Le temps de soudure, la température de chauffe

/2

Total page : /10

Problème :

Les responsables de la production de l'entreprise après avoir interrogé la direction générale, disposent d'une information sur les ventes prévisionnelles de yaourts naturels de 150 g. A partir de ces prévisions un plan industriel commercial (PIC) a été établi.

Caractéristiques de l'UP :

UP : unité de production : ligne ERCA.

Charge (en heure) : production prévisionnelle / nombre de pots / heure

La cadence de production pour les pots de 150 g est de 26,5 cycles par minute.

Le nombre de pots par cycle : 2x6

Plan industriel commercial :

Année 2004	Prévisions commerciales	
	Yaourts brassés	Yaourts étuvés
Janvier	5 000 000	3 000 000
Février	5 000 000	3 000 000
Mars	5 500 000	3 500 000
Avril	6 500 000	4 000 000
Mai	6 500 000	5 000 000
Juin	7 000 000	5 500 000
Juillet	7 000 000	6 000 000
Août	7 000 000	6 500 000
Septembre	6 000 000	5 000 000
Octobre	5 000 000	4 000 000
Novembre	4 500 000	3 500 000
Décembre	4 500 000	3 500 000

A partir de cette relation, le P.I.C a défini une production prévisionnelle selon l'échéancier dont on trouve un extrait ci-dessous :

1. Compléter le tableau « échéancier » :

Mois	Semaine	Jours ouvrables	Production prévisionnelle	Charge en heure (nbre entier arrondi au chiffre supérieur)	Capacité de l'U.P en heure	Taux de charge
Janvier	1	3	1 100 000	58	72	0,805
Janvier	2	5	2 000 000	105	120	0,875
Janvier	3	5	2 500 000	131	120	1,09
Janvier	4	5	2 400 000	126	120	1,05
Février		20 (5 j /sem)	8 000 000	420	480	0,875
mars		20 (5 j /sem)	9 000 000	472	480	0,983

/6

Capacité : nombre d'heures de travail de l'UP. On considère que le temps de travail de l'unité de production est de 8x3 par jour.

Total page : /6

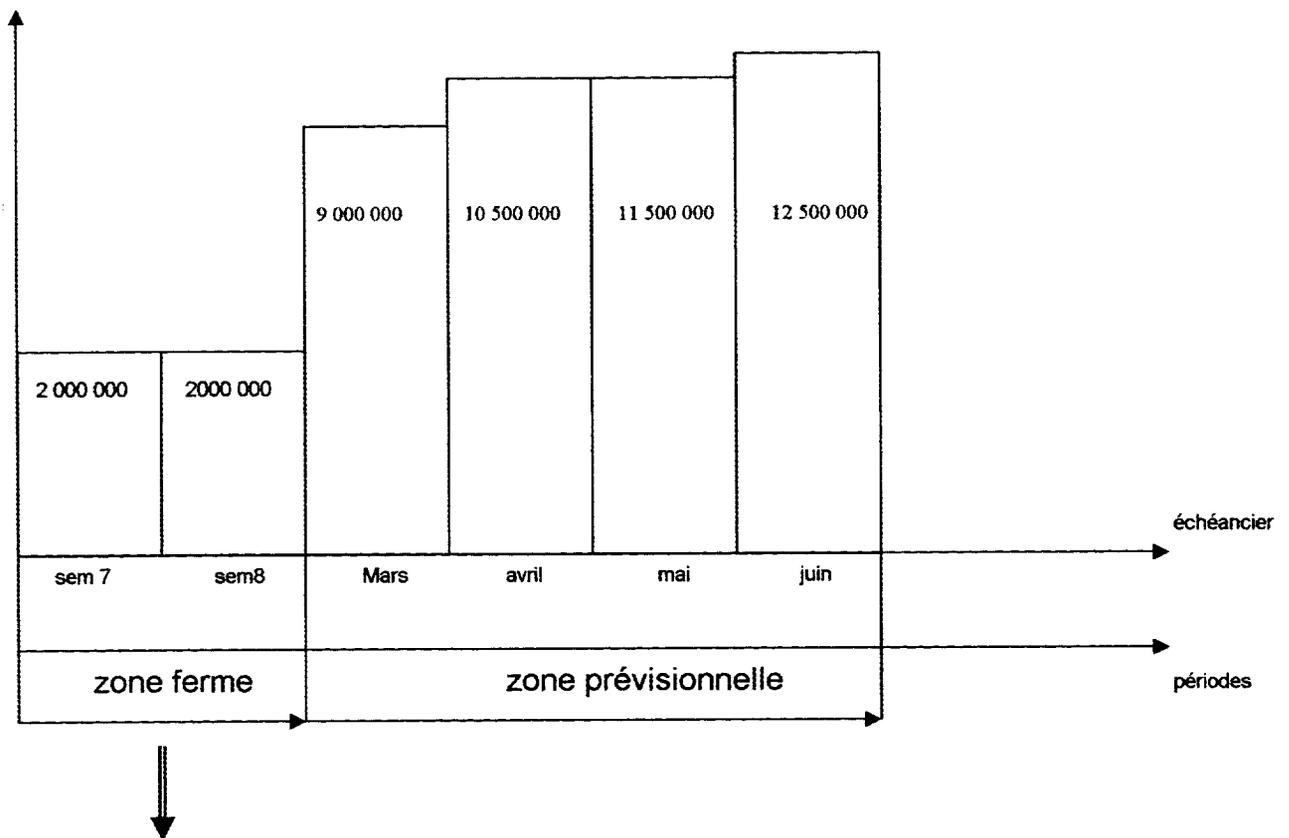
2. Si le plan directeur de production respectait strictement la production prévisionnelle, indiquer les possibilités qui s'offriraient à la direction si le résultat du taux de charge est supérieur à 1 :

- heures supplémentaires,
- sous-traitance,
- créer des équipes VSD,
- investissements en moyens de production.

/4

3. Calcul des besoins :

La direction de l'entreprise a déterminé une zone ferme du plan directeur de production correspondant aux deux dernières semaines de février.



Calcul des besoins à partir de la zone ferme du programme directeur de production à la date de mi-février.

Total page : /4

Données de production :

Conditionnement de pots de yaourts (unitaire).

Masse par pot en gramme	150 g
-------------------------	-------

Film opercule	0,004055 m ² / pot
---------------	-------------------------------

Film décor	0,010558 m ² / pot
------------	-------------------------------

Plastique	0,003634 kg / pot
-----------	-------------------

Colle	0,2 g / pot
-------	-------------

Encre	0,1 g / pot
-------	-------------

Suivant la fiche de données de production, compléter le tableau ci-dessous de façon à commander les quantités nécessaires pour assurer la production des deux semaines fermes du mois de février.

Composants	Stocks disponibles	Besoins bruts	Besoins nets
Film opercule	5 000 m ²	16 220 m ²	11 220 m ²
Film décor	10 000 m ²	42 232 m²	32 232 m²
Plastique	1 000 kg	14 536 kg	13 536 kg
Colle	150 kg	200 kg	50 kg
Encre	500 kg	400 kg	0

Besoins nets = besoins bruts – stocks disponibles.

/6

Total page : /6

4. Calcul des temps de production :

Afin d'assurer la production de pots de yaourt pour la période ferme (sem7 et sem8), vous devez calculer le temps de production théorique et pratique.

Déterminer la production théorique par période de 8 h 00 :

$$26,5 \times 6 \times 2 = 318 \text{ pots en une minute.}$$

$$8 \times 60 \times 318 = 152\ 640 \text{ pots / poste.}$$

/3

Déterminer la production théorique par jour :

$$152\ 640 \times 3 = 457\ 920 \text{ pots / jour.}$$

/3

Déterminer la production théorique pour la période ferme :

$$457\ 920 \times 10 = 4\ 579\ 200 \text{ pots}$$

/3

Sachant que le rendement synthétique de la ligne ERCA est de 0,85, pouvez-vous honorer la commande ? : justifier votre réponse.

$$4\ 579\ 200 \times 0,85 = 3\ 892\ 320 \text{ pots}$$

non la commande ne sera pas honorée ! $3\ 892\ 320 < 4\ 000\ 000$ pots

/3

5. Etude d'amélioration du rendement synthétique :

Afin d'améliorer le rendement synthétique et d'après le tableau des défaillances du dossier ressource, on vous demande de déterminer les postes qui grèvent le plus la fiabilité et la maintenabilité de la ligne ERCA.

Quel poste grève le plus la fiabilité de la ligne ? :

Le poste 5 grève le plus la fiabilité de la ligne : 102 arrêts.

/4

Quel poste grève le plus la maintenabilité de la ligne ? :
On négligera la défaillance D0 (une défaillance).

*Le poste 2 grève le plus la maintenabilité de la ligne :
Moyenne des temps d'arrêts : 22 minutes.*

/4

Total page : /20