

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE
SESSION 2006

Epreuve E2 : Epreuve de technologie

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

Durée : 2 heures

Coefficient : 1,5

L'épreuve porte sur tout ou partie des compétences terminales suivantes :

- C11 : Exploiter les données techniques de l'installation
- C12 : Analyser et sélectionner les données de production
- C13 : Décoder et interpréter les indicateurs de l'installation de production
- C41 : Interpréter les dérives ou les dysfonctionnements
- C42 : Participer aux améliorations de la qualité
- C61 : Dialoguer et rendre compte

Ce sujet est constitué de trois dossiers :

- Un Dossier Technique : D.T. 1 / 7 à D.T. 7 / 7
- Un Dossier Ressources : D.R. 1 / 5 à D.R. 5 / 5
- Un Dossier Réponses : D.S.R. 1 / 9 à D.S.R. 9 / 9

IMPORTANT

Le Dossier Sujet - Réponses complet (D.S.R. 1/9 à D.S.R. 9/9) ne portera pas l'identité du candidat.

Il sera agrafé par les surveillants de salle, dans l'ordre de pagination, à l'intérieur d'une copie d'examen, sous la bande d'anonymat.

CALCULATRICE AUTORISEE
DOCUMENTS PERSONNELS INTERDITS

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE

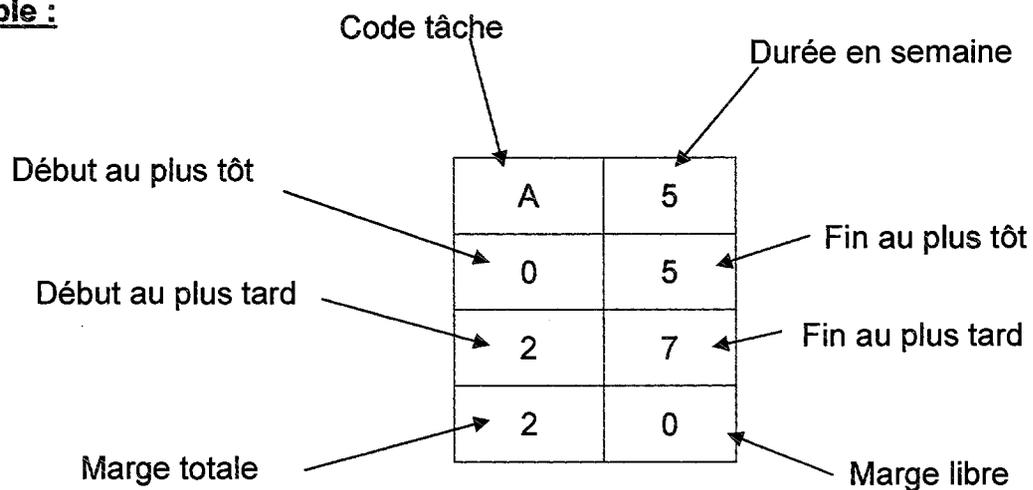
SESSION 2006

Epreuve E2 : Epreuve de technologie

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

**DOSSIER
RESSOURCE**

MPM (Méthode des Potentiels Métra)

Exemple :

Extrait du processus de construction :

| Code | Nature de la tâche | Durée | Antériorités |
|------|---|------------|--------------|
| J | Maçonnerie canalisations | 2 semaines | / |
| K | Dalle maçonnerie 1 ^{er} étage immeuble. | 4 semaines | J |
| L | Elévation murs en blocs béton 1 ^{er} étage immeuble | 5 semaines | K |
| M | Dalle maçonnerie 2 ^{ème} étage immeuble. | 4 semaines | L |
| N | Elévation murs en blocs béton 2 ^{ème} étage immeuble | 6 semaines | M |

Horaires de fonctionnement de la ligne :

Du lundi au jeudi de 8h à 12h et de 13h à 17h et le vendredi 8h à 12h.

Données de production des blocs béton frais:

La cadence de production s'établit à 150 planches à l'heure de blocs béton frais.

La quantité de blocs de béton frais par planche est de :

- 5 blocs de 20x20x50 cm.
- 7 blocs de 15x20x50 cm.
- 10 blocs de 10x20x50 cm.

Le temps de séchage dans le magasin temporaire de 24 h en continu jour et nuit.

Maintenance quotidienne 1h en fin de journée (sauf le vendredi).

Temps de changement de format 2h.

Composition du béton frais:(à respecter impérativement).

Ciment..... 7%

Agrégats de sable et de graviers..... 87%

Eau..... 6%

La consommation de béton frais par planche est de 0.035 m³ quel que soit le type de bloc béton.

Données de conditionnement des blocs bétons secs :

Le cycle de palettisation est de 1,5 minute par palette.

Chaque palette de blocs de béton sec contient :

- 60 blocs de 20x20x50 cm.
- 84 blocs de 15x20x50 cm.
- 100 blocs de 10x20x50 cm.

| JANVIER | FEVRIER | MARS | AVRIL | MAI | |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|------------|
| 1 D. JOUR de l'AN | 1 M Ella | 1 M Cendres | 1 S Hugues | 1 L F. du TRAVAIL | 4 J Just |
| 2 L Basile 1 | 2 J Présentation | 2 J Charles le B. | 2 D Sandrine | 2 M Boris 18 | 2 V Blan |
| 3 M Geneviève | 3 V Blaise | 3 V Guénoles | 3 L Richard 14 | 3 M Phil., Jacq. | 3 S Kévi |
| 4 M Odilon | 4 S Véronique | 4 S Casimir | 4 M Isidore | 4 J Sylvain | 4 D PEN |
| 5 J Edouard | 5 D Agathe | 5 D Olive | 5 M Irène | 5 V Judith | 5 L L. de |
| 6 V Epiphanie | 6 L Gaston 6 | 6 L Colette 10 | 6 J Marcellin | 6 S Prudence | 6 M Nort |
| 7 S Raymond | 7 M Eugénie | 7 M Félicité | 7 V J.-B. de la S. | 7 D Gisele | 7 M Gilb |
| 8 D Lucien | 8 M Jacqueline | 8 M Jean de Dieu | 8 S Annonciation | 8 L VICTOIRE 45 | 8 J Méd |
| 9 L Alix 2 | 9 J Appoline | 9 J Françoise | 9 D Rameaux | 9 M Pacôme 19 | 9 V Dian |
| 10 M Guillaume | 10 V Arnaud | 10 V Vivien | 10 L Fulbert 15 | 10 M Solange | 10 S Lanc |
| 11 M Paulin | 11 S N.-D. Lourdes | 11 S Rosine | 11 M Stanislas | 11 J Estelle | 11 D Bar |
| 12 J Tatiana | 12 D Félix | 12 D Justine | 12 M Jules | 12 V Jean.-d'Arc | 12 L Guy |
| 13 V Yvette | 13 L Béatrice 7 | 13 L Rodrigue 11 | 13 J Ida | 13 S Rolande | 13 M Antc |
| 14 S Nina | 14 M Valentin | 14 M Mathilde | 14 V Maxime | 14 D Matthias | 14 M Elisé |
| 15 D Fern | 15 M Claude | 15 M Louise | 15 S Pateme | 15 L Denise 20 | 15 J Gerr |
| 16 L Marcel 3 | 16 J Julienne | 16 J Bénédicte | 16 D PAQUES | 16 M Honoré | 16 V J.-Fr |
| 17 M Roseline | 17 V Alexis | 17 V Patrice | 17 L L. de PAQUES | 17 M Pascal | 17 S Herv |
| 18 M Prisca | 18 S Bernadette | 18 S Cyrille | 18 M Parfait 16 | 18 J Eric | 18 D F. de |
| 19 J Marius | 19 D Gabin | 19 D Joseph | 19 M Emma | 19 V Yves | 19 L Rorr |
| 20 V Sébastien | 20 L Aimée 8 | 20 L PRINTEMPS 12 | 20 J Odette | 20 S Bernardin | 20 M Silvé |
| 21 S Agnès | 21 M P. Damien | 21 M Clémence | 21 V Anselme | 21 D Constantin | 21 METE |
| 22 D Vincent | 22 M Isabelle | 22 M Léa | 22 S Alexandre | 22 L Emile 21 | 22 J Alba |
| 23 L Barnard 4 | 23 J Lazare | 23 J Victorien | 23 D Georges | 23 M Didier | 23 V Audi |
| 24 M Fr. de Sales | 24 V Modeste | 24 V Cath. de Suè. | 24 L Fidèle 17 | 24 M Donatien | 24 S Jear |
| 25 M Conv. S. Paul | 25 S Roméo | 25 S Humbert | 25 M Marc | 25 J ASCENSION | 25 D Pros |
| 26 J Paul | 26 D Nestor | 26 D Lanasa | 26 M Alida | 26 V Bérenger | 26 L Anth |
| 27 V Angèle | 27 L Honorine 9 | 27 L Habib 13 | 27 J Zita | 27 S Augustin | 27 M Ferr |
| 28 S Th. d'Aquin | 28 M Mardi-Gras | 28 M Gontran | 28 V Jour du Souv. | 28 D F. des Mères | 28 M Irène |
| 29 D Gildas | | 29 M Gwladys | 29 S Cath. de St. | 29 L Aymar 22 | 29 J Pier |
| 30 L Marine 5 | | 30 J Amédée | 30 D Robert | 30 M Ferdinand | 30 V Mart |
| 31 M Marcelle | | 31 V Benjamin | | 31 M Visitation | |

Carte de contrôle :

| n | A ₂ | D ₄ | D ₂ | D ₃ |
|---|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| 2 | 1.880 | 3.267 | 1.128 | Ne s'applique pas |
| 3 | 1.023 | 2.575 | 1.693 | |
| 4 | 0.729 | 2.282 | 2.059 | |
| 5 | 0.577 | 2.115 | 2.326 | |
| 6 | 0.483 | 2.004 | 2.534 | |
| 7 | 0.419 | 1.924 | 2.704 | 0.076 |

Estimation de σ

$$\sigma = \frac{\bar{W}}{D_2}$$

Carte de \bar{x} :

Ligne centrale :

$$LC = \bar{\bar{x}}$$

Ligne de contrôle supérieure :

$$LCS = \bar{\bar{x}} + A_2 \cdot \bar{W}$$

Ligne de contrôle inférieure :

$$LCI = \bar{\bar{x}} - A_2 \cdot \bar{W}$$

Carte de W :

Ligne centrale :

$$LC = \bar{R}$$

Ligne de contrôle supérieure :

$$LCS = D_4 \cdot \bar{W}$$

Ligne de contrôle inférieure :

$$LCI = D_3 \cdot \bar{W}$$

Calcul de Cp

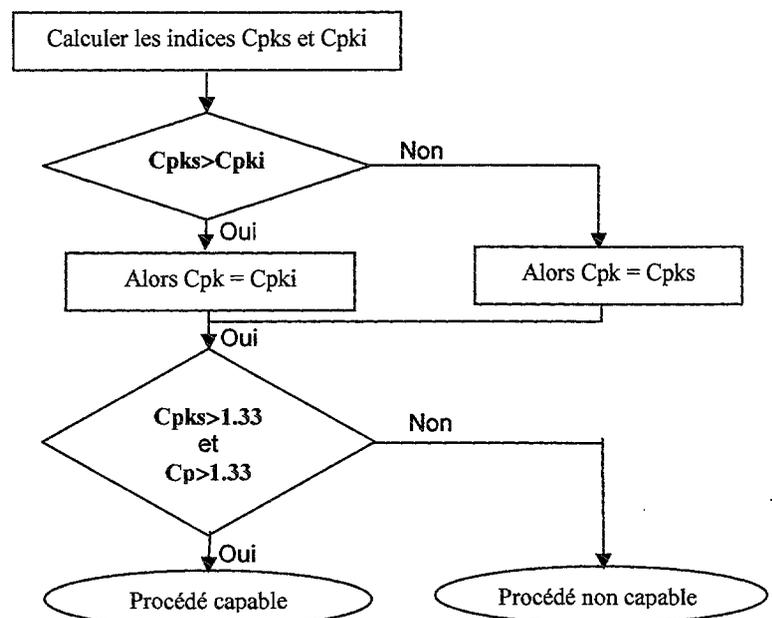
$$C_p = \frac{IT}{6\sigma}$$

Calcul de C_{pk}s

$$C_{pks} = \frac{TS - \bar{X}}{3\sigma}$$

Calcul de C_{pk}i

$$C_{pki} = \frac{\bar{X} - TI}{3\sigma}$$



BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE
SESSION 2006

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

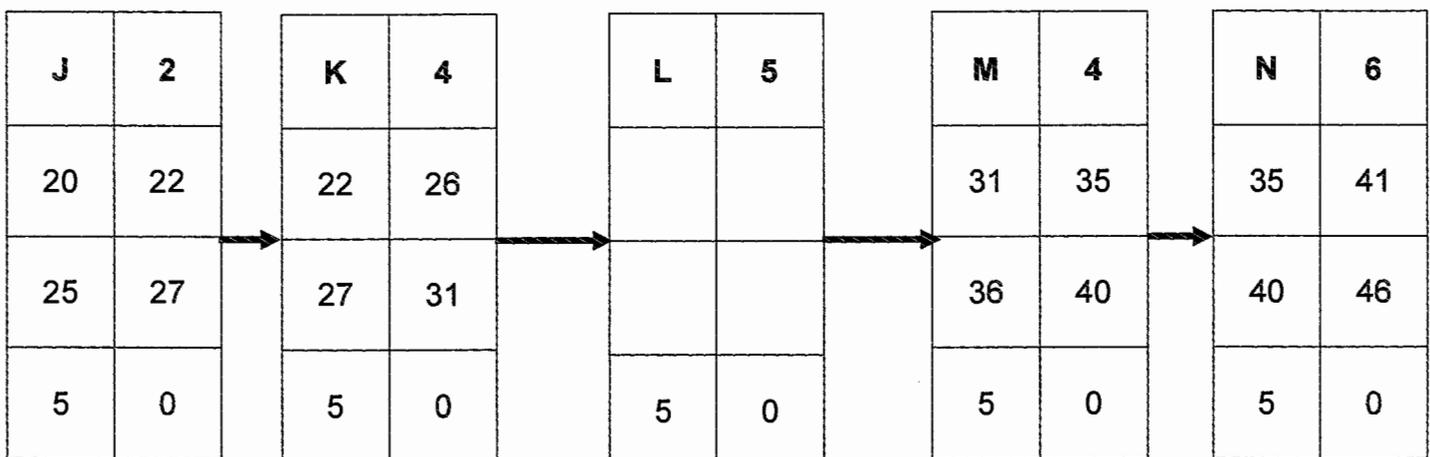
| Réponses de la page | Barème |
|---------------------|--------------|
| 2 / 9 | /4 |
| 3 / 9 | /9 |
| 4 / 9 | /14.5 |
| 6 / 9 | /11 |
| 7 / 9 | /3.5 |
| 8 / 9 | /4 |
| 9 / 9 | /14 |
| Total | /60 |
| Note | /20 |

Problématique : La construction d'un immeuble nécessite l'emploi de 200 palettes de blocs béton de 20x20x50 (commande BBC7). Vous pilotez la ligne qui fabrique ce produit qui doit être livré pour la construction des murs et devez assurer la livraison des matières d'œuvre dans le respect des délais. Préciser la date et l'heure de début de production de BBC7.

Question N°1 :

Un diagramme MPM permet d'assurer le suivi du chantier de construction de l'immeuble (dossier ressource D.R. 2 / 5)

Déterminer les dates de début et de fin au plus tôt et au plus tard en complétant la tâche L du diagramme partiel ci-dessous.



14

Question N°2 :

Outre la commande BBC7, vous avez en charge 3 autres commandes pour différents chantiers:

- BBC4 200 palettes de blocs béton creux de 15x20x50 livraison le jeudi à 8h en semaine 24.
- BBC5 120 palettes de blocs béton creux de 10x20x50 livraison le vendredi à 12 h en semaine 24.
- BBC6 100 palettes de blocs béton creux de 20x20x50 livraison le mercredi à 12h en semaine 25.

Les livraisons s'entendent fin de ligne de palettisation.

Compléter le tableau ci-dessous à partir de l'exemple proposé (dossier ressource D.R. 3 / 5 et D. S. R. 2 / 9).

| Référence commande | Production blocs frais | Palettisation blocs secs | Durée totale de fabrication |
|--------------------|---|--|-----------------------------|
| BBC4 | 200x84 =16800 blocs frais 16800 : 7=2400 planches 2400 : 150= 16 heures | 1,5 min x 200 = 300 min 300 min : 60 = 5 heures | 16 h+ 5 h = 21 h |
| BBC5 | | | |
| BBC6 | | | |
| BBC7 | | | |

/ 9

| | | |
|---------------------------|--|--------------|
| Dossier Sujet-Réponses | LIGNE DE PRODUCTION DE BLOCS BETON CREUX | D.S.R. 3 / 9 |
|---------------------------|--|--------------|

Question N°3 :

a) En vous appuyant sur les données du **D.S.R 3/9**, et compte tenu des délais impératifs imposés par la commande BBC7 (vendredi à 12 h de la semaine 25), compléter le planning prévisionnel **D.S.R 5/9**.

/ 8

b) Indiquer la date et l'heure de début de mise en production de la commande BBC7 (dossier ressource **D. R. 4/5**)

| |
|--|
| |
|--|

/ 3.5

c) Compte tenu de l'état de votre planning prévisionnel cocher parmi les propositions suivantes celles qui vous semble les plus appropriées pour respecter tous les délais.

- Augmenter la durée d'ouverture de la ligne (heures supplémentaires où travail en équipe).
- Sous-traiter une partie de commande.
- Modifier la composition de la matière d'œuvre.
- Augmenter le nombre de pilotes.
- Augmenter le nombre d'opérateurs.
- Anticiper la commande BBC6.

/ 3

| | | |
|---------------------------|--|--------------|
| Dossier Sujet-Réponses | LIGNE DE PRODUCTION DE BLOCS BETON CREUX | D.S.R. 4 / 9 |
|---------------------------|--|--------------|

| PLANNING PREVISIONNEL SEMAINE 24 | | | | | | | S | D |
|-------------------------------------|---|-------|----------|-------|----------|--|---|---|
| | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | | | |
| Production blocs frais | BBC4 | BBC4 | BBC4 | BBC5 | | | | |
| Séchage | S é c h a g e e n c o n t i n u (n u i t e t j o u r) | | | | | | | |
| Palettisation blocs secs | BBC2 | BBC3 | BBC4 | | BBC5 | | | |
| SEMAINE 25 | | | | | | | S | D |
| | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | | | |
| Production blocs frais | | BBC6 | | | | | | |
| Séchage | S é c h a g e e n c o n t i n u (n u i t e t j o u r) | | | | | | | |
| Palettisation blocs secs | | | BBC6 | | | | | |

Problématique N°2 : La société dispose de 2 camions de 20 tonnes chacun pour transporter les agrégats, 2 rotations sont prévues par semaine. On se propose de vérifier si la charge prévue est compatible avec la logistique mise en place.

Question N°4 :

a) Les commandes BBC6 et BBC7 sont réalisées en semaine 25. Calculer la quantité de béton frais qui sera consommée cette semaine sachant que 3600 planches sont nécessaires (dossier ressource D. R. 3 / 5).

/ 1

b) Sachant que la masse volumique des agrégats est de $2t/m^3$ compléter le tableau ci-dessous afin de déterminer les quantités nécessaires pour répondre à la planification de la semaine 25. Les résultats seront arrondis au m^3 supérieur, (dossier ressource D. R. 3 / 5)

| Matières | Stock | Besoins bruts En m^3 | Besoins nets En tonne |
|-------------------------------------|----------|---------------------------|--------------------------|
| Ciment | 10 m^3 | | |
| Agrégats de sable et de graviers | 50 m^3 | | |
| Eau | 5 m^3 | | |

/ 6

c) Les besoins en agrégats seront-ils couverts par la logistique proposée ? Cochez une des cases en justifiant votre réponse.

Oui
 Non

/ 4

Problématique N° 3 : Les normes des organismes du BTP imposent un contrôle des caractéristiques dimensionnelles des blocs béton on se propose d'évaluer la capabilité de la presse sur la commande BBC7 au cours d'une journée de production sur semaine 25.

Question N° 5 : Compléter le tableau des relevés ci-dessous (zone grisée).

| N° COMMANDE : BBC7 | | | | | Type de blocs : 20X20X50 | | | | | | | | Caractéristique : $20 \begin{matrix} +1 \\ -0,5 \end{matrix}$ | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Heure | 8h00 | 8h30 | 9h00 | 9h30 | 10h00 | 10h30 | 11h00 | 11h30 | 12h00 | 13h00 | 13h30 | 14h00 | 14h30 | 15h00 | 15h30 | 16h00 | 16h30 | 17h00 |
| 1 | 19,5 | 20 | 20,5 | 19,5 | 20 | 19,5 | 20 | 19,8 | 20 | 20 | 19,5 | 20 | 19,8 | 20,2 | 19,8 | 19,4 | 19,5 | 20 |
| 2 | 19,8 | 19,5 | 20,5 | 20 | 20,5 | 20 | 20 | 20,5 | 20,5 | 20 | 19,5 | 20 | 20 | 20 | 20,2 | 19,8 | 19,8 | 20,2 |
| 3 | 20 | 19,5 | 19,8 | 19,5 | 20,2 | 19,5 | 20,2 | 19,5 | 19,8 | 20,5 | 19,5 | 20 | 20,2 | 19,8 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 20,5 |
| 4 | 19,5 | 20,2 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20,5 | 20 | 20 | 19,8 | 20 | 19,8 | 19,8 | 20 | 20,2 | 19,5 | 19,8 | 20,2 |
| 5 | 20 | 19,8 | 20 | 19,5 | 20,5 | 19,5 | 20 | 20 | 20,5 | 20 | 20,5 | 20 | 20 | 20 | 20 | 19,8 | 19,8 | 20 |
| \bar{X} | 19,76 | 19,80 | 20,16 | 19,70 | 20,24 | 19,70 | 20,14 | 19,96 | 20,16 | 20,06 | 19,80 | | | | | | | |
| W | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,7 | 0,7 | 1 | | | | | | | |

Question n°6 :

Compléter la carte de contrôle ci-dessous en reportant les valeurs du tableau D.S.R 7 / 9.

CARTE DE CONTROLE DES MOYENNES et DES ETENDUES