

# 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 2008**

EPREUVE E2 : Technologie

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

Durée : 2 heures Coefficient : 1,5

**DOSSIER  
CORRIGE**

Réponses de la page	Barème
<b>DSR 2/12</b>	<b>/6</b>
<b>DSR 3/12</b>	<b>/16</b>
<b>DSR 4/12</b>	<b>/10</b>
<b>DSR 5/12</b>	<b>/19</b>
<b>DSR 7/12</b>	<b>/18</b>
<b>DSR 8/12</b>	<b>/4</b>
<b>DSR 9/12</b>	<b>/27</b>
<b>DSR 10/12</b>	<b>/5</b>
<b>DSR 11/12</b>	<b>/20</b>
<b>DSR 12/12</b>	<b>/15</b>
<b>Total</b>	<b>/140</b>
<b>Note</b>	<b>/20</b>

### Mise en situation :

Vous êtes embauché au sein de la société BB RENAULAC depuis cinq années, durant lesquelles, vous avez acquis une certaine polyvalence et une bonne autonomie dans vos activités ; aussi bien dans l'atelier de process de fabrication de la peinture que dans l'atelier de conditionnement de cette dernière.

Le lundi soir 30 juin 2008, avant la débauche, le directeur de production vous fait part qu'il a reçu une commande exceptionnelle urgente de 1000 seaux, d'un client très important, signalant qu'il est en rupture de stock de peinture « acrylique monocouche BD en seaux de 10 litres » et exige une livraison pour le mercredi 02 juillet 08, à 14 heures au plus tard.

De plus il vous signale que votre collègue empâteur est en congé et qu'il n'y a personne demain sur la ligne de conditionnement n°2 puisque les deux intervenants, titulaires de poste habituellement, sont eux aussi, en congé pour trois semaines.

Vous serez donc seul ce jour là, à œuvrer à la fois sur la nouvelle unité de fabrication et par la suite sur la ligne de conditionnement n°2, avec toutes les contraintes et obligations que cela impose (préparation et approvisionnement des produits, nettoyage et rangement)

### Problématique générale

Compte tenu de tous les éléments qui sont en votre possession, pourrez-vous honorer cette commande, tant dans la fabrication, le conditionnement, que dans l'expédition, tout en garantissant la qualité requise dans la conformité du produit ?

### Problématique n°1

Votre mission, consiste dans un premier temps, à réaliser la quantité de peinture nécessaire, pour satisfaire sur le plan volume cette commande et d'en déterminer son temps de fabrication.

**Q1** - Pour cela il vous sera préalablement nécessaire de remplir les colonnes Qté (kg), cumul (kg) et cumul (litre) pour chacune des étapes (liant, empâtage, allonge) du tableau « Bon de fabrication n° 43478 » **DSR 3/12** ci-après afin de déterminer la densité théorique de la peinture acrylique monocouche BD (voir **DR 2/4**). **Attention! Tous les résultats dans le tableau seront exprimés arrondis au centième le plus proche.**

**Q2** - Poser la formule et calculer la masse volumique de la « peinture acrylique monocouche BD » (le résultat sera exprimé et arrondi au millième le plus proche).

$$\rho = m : v = 1450,17 : 1005 = 1,443 \text{ Kg/litre}$$

/3

**Q3** - Donner la valeur de la densité théorique de la « peinture acrylique monocouche BD » (le résultat sera arrondi ici au centième supérieur et reporté sur le **DSR 3/12**).

$$\delta = \rho \text{ peinture} / \rho \text{ eau} = 1,443 : 1 = 1,443$$

soit  $\delta = 1,45$

/3

Bon de fabrication N° 43478  
28/08/2007

Poste de travail  
Nouvelle unité

Code : 08 - PSP T A  
SAM00000 Version 0

ACRYLIQUE MONOCOUCHE BD VRAC Lot N° : 43478-300605 1443 Kg soit 1000 L

LIANT LIANT TYPE ARIANE Prép h Exec h T réel h

Rg	Composant	Libellé	N° de Lot	Masse vol (densité)	Qté (kg)	Qté (l)	Cumul (kg)	Cumul (l)	consigne
100	MPZZ-EAU RECYCLEE	EAU RECYCLEE		1,00	72,50	72,50	72,50	72,50	
105	MPAD-3172	BOUR-INHIB CE340		1,10	5,80	5,27	78,30	77,71	GANTS LUNETTES
110	MPAD-3142	MOULLIANT R		1,12	4,35	3,88	82,65	81,65	
115	MPAD-3282	COATEX P90 Ou Dispex A40		1,16	5,80	5,00	88,45	86,65	
120	MPAD-3197	DAPRO DF 7010 (ex SERDAS)		0,86	1,45	1,69	89,90	88,34	GANTS
125	MPSO-1459	MONO ETHYLENE GLYCOL		1,11	4,35	3,92	94,25	92,26	GANTS MASQUE LUNETTES BRANCHER ASPIRATEUR
130	MPRA-3629	RESINE		1,03	232,00	225,00	326,25	317,26	
135	MPZZ-EAU RECYCLEE	EAU RECYCLEE		1,00	14,50	14,50	340,75	331,76	
140	MPAD-3811	HOSTAPAL BV CONC		1,06	5,80	5,47	346,55	337,23	GANTS LUNETTES
145	MPAD-3108	MERGAL 723 K		1,03	4,35	4,22	350,90	341,45	GANTS MASQUE LUNETTES BRANCHER ASPIRATEUR
150	MPSO-1060	DOWANOL DPM		0,95	14,50	15,26	365,40	356,71	GANTS MASQUE LUNETTES BRANCHER ASPIRATEUR
155	MPSO-1041	DOVANOL DPNB		0,91	21,80	23,96	287,20	380,67	GANTS MASQUE LUNETTES BRANCHER ASPIRATEUR
160	MPZZ-EAU RECYCLEE	EAU RECYCLEE		1,00	5,80	5,80	393,00	386,47	

EMPATAGE EMPATAGE TYPE Prép h Exec h T réel h

Rg	Composant	Libellé	N° de Lot	Masse vol (densité)	Qté (kg)	Qté (l)	Cumul (kg)	Cumul (l)	consigne
200	MPPI-4134	BLANC		4,00	218,50	54,50	611,00	440,97	MASQUE BRANCHER ASPIRATEUR
205	MPAD-3197	DAPRO DF 7010 (ex SERDAS)		0,86	1,45	1,69	612,45	442,66	GANTS
210	MPCH-5393	MIKHART		2,75	413,00	150,18	1025,45	592,84	MASQUE BRANCHER ASPIRATEUR

ALLONGE DILUTION TYPE Prép h Exec h T réel h

Rg	Composant	Libellé	N° de Lot	Masse vol (densité)	Qté (kg)	Qté (l)	Cumul (kg)	Cumul (l)	consigne
300	MPRA-3638	RESINE		1,04	232,00	223,08	1267,45	815,92	
305	MPZZ-EAU RECYCLEE	EAU RECYCLEE		1,00	13,10	13,10	1270,55	829,02	
310	MPCH-3800	ROPAQUE ULTRA E		1,02	145,00	142,16	1415,55	971,18	GANTS
315	MPZZ-EAU RECYCLEE	EAU RECYCLEE		1,00	14,50	14,50	1430,05	985,68	
320	MPAD-7058	MOULLIANT		0,90	4,35	4,83	1434,40	990,51	GANTS MASQUE LUNETTES BRANCHER ASPIRATEUR
325	MPAD-3690	EPAISSISSANT		1,07	4,35	4,07	1438,75	994,58	LUNETTES
330	MPAD-3722	FONDAL PZT		1,20	7,25	6,04	1446,00	1000,62	GANTS MASQUE LUNETTES BRANCHER ASPIRATEUR
335	MPAD-3197	DAPRO DF 7010 (ex SERDAS) visco : 60p.		0,86	1,27	1,48	1447,27	1002,10	GANTS
340	MPZZ-EAU RECYCLEE	EAU RECYCLEE		1,00	2,90	2,90	1450,17	1005,00	

CONTROLE CONTROLE COULEUR Prép h Exec h T réel h

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

Visa Opérateur	Visa Chef Production
Visa contrôle	Visa validation

Contrôle Densité Théo: 1,45 Matière sèche 63.77

**Barème**

Qté (en kg)	Cumul (en kg)	Cumul (en litre)
/2,5	/2,5	/2
/1	/1	/1
/2	/2	/2

/16

Dossier Corrigé	B.B. FABRICATION RENAULAC	D.S.R. 3 / 12
-----------------	---------------------------	---------------

**Q4** - Pour quelle quantité de produit en litres de « peinture acrylique monocouche BD (AMBD) » la recette du bon de fabrication n° 43478 est elle définie ?

Par quel coefficient faut-il donc multiplier la masse de chacun des ingrédients composants de la recette afin de satisfaire la commande (voir **DSR 2/12**) de produit « peinture acrylique monocouche BD » (AMBD) ? Justifiez votre réponse.

<b>Recette du bon de fabrication définie pour 1000 litres</b>	<b>/3</b>
<b>Ordre de fabrication pour 10000 litres en sceau de 10 litres</b>	
<b>Soit le coefficient suivant : <math>C = (10000 : 1000) = 10</math></b> <b>Il faudra donc multiplier par 10 chacun des ingrédients,</b>	

**Q5** - Déterminer le besoin brut de peinture en kg qu'il faudra produire pour pouvoir honorer La commande et lancer ainsi l'ordre de fabrication, sachant que le processus de fabrication (fond de cuve) génère une perte de 0,5 % de produit. Justifiez votre réponse.

<b>Quantité peinture AMBD = <math>1000 \times 1,443 \times 10 \times (1 + 0,005) = 14502,15 \text{ Kg}</math></b>	<b>/3</b>
<b>Valeur acceptée : AMBD = <math>1000 \times 1,45 \times 10 \times (1 + 0,005) = 14572,15 \text{ Kg}</math></b> <b>selon la valeur de la densité choisie par l'élève.</b>	

**Q6** - Sachant qu'il vous faut 30 minutes de prise de poste, le temps nécessaire pour réaliser la production (T préparation + T fabrication) de la « peinture acrylique monocouche BD », déterminer le temps total nécessaire qu'il vous faudra (nettoyage et rangement complet compris) pour honorer la commande de 1000 seaux de 10 litres Les documents **DR 3/4** ou **DR 4/4** et **DT 2/8** seront à consulter préalablement.

<b>Temps total : T prise de poste + T prépa + T fab + T net&amp;rang =</b>	<b>/4</b>
<b>Tt = 0h30' + 0h30' + 2h20' + 0h26' = 3h46'</b>	

### Problématique n°2

Votre mission dans un deuxième temps, consiste à conditionner et à palettiser la peinture instantanément fabriquée, afin de permettre la mise à la livraison des 1000 unités pour le mercredi matin 02 juillet 2008 et honorer ainsi la commande.

- On vous demande, tout d'abord d'effectuer un certain nombre de calculs dans les questions suivantes, et de reporter les résultats obtenus (en vous aidant de la documentation **DT 2/8 à DT 8/8**) dans les pavés grisés du tableau « Bon de conditionnement n° 43479 » **DSR 6/12** ci-après.

- Il vous sera ensuite demandé, de déterminer la durée totale du cycle nécessaire au conditionnement et palettisation de la peinture acrylique monocouche BD.

**Q7** - Sachant que par expérience le processus de conditionnement génère des pertes de production à chacune des étapes du cycle, on vous demande de calculer le besoin brut (quantités à prévoir) compte - tenu des observations suivantes, issues du fichier historique de production. **Attention! Les calculs seront détaillés ici.**

Dossier Corrigé	B.B. FABRICATION RENAULAC	D.S.R. 4 / 12
--------------------	---------------------------	---------------

En effet, il est porté à votre connaissance que selon l'historique, de nombreux aléas de production (manutentions intempestives des pots, arrêts inopinés, dérèglages fréquents de capteurs, problèmes de buses d'impression bouchées, changement de cartouche d'encre...), occasionnent un certain pourcentage de perte de produits.

- perte couvercles: 3% (mauvaise prise, dépose et manutention...);
- perte pots : 5% (doseur défectueux, mauvais convoyage, manipulation pesée);
- perte étiquettes: 2% (buses d'impression bouchées, changement cartouches...);
- perte peinture: 1 % (mise en service, réglage et arrêts...)

**Quantités brutes à prévoir :**

- Couvercles :  $1000 \times (1 + 0,03) = 1030$
- Pots :  $1000 \times (1 + 0,05) = 1050$
- Etiquettes :  $1000 \times (1 + 0,02) = 1020$
- Peinture :  $(10000 \times 1,45) \times (1 + 0,01) = 14645 \text{ kg}$

/4

**Q8** - Calculer le besoin de palettes Europe nécessaires pour conditionner la totalité, en vous référant aux DT 3/8, DT 7/8, et DT 8/8 en développant votre démarche (le résultat sera exprimé et arrondi au millième le plus proche).

**Quantités de palettes à prévoir en contenance de 10 litres**

- Nombre de pots / par couche : 11
  - Nombre de couches / par palette : 4
  - Nombre de pots / par palettes :  $4 \times 11 = 44$
  - Nombre de pots à produire : 1000
  - Nombre de palettes à prévoir :  $1000 : 44 = 22,727$
- Soit un besoin de 23 palettes.

/4

**Q9** - Déterminer la quantité de pots constituant la dernière palette.

- Nombre de pots sur palettes entières =  $44 \times 22 = 968$  pots
- Nombre de pots sur la 23<sup>ème</sup> palette :  $1000 - 968 = 32$  pots
- Ou encore  $44 \times (22,727 - 22) = 32$  pots

/4

**Q10** - Compléter les pavés grisés du tableau « Bon de conditionnement » N° 43477, DSR 6/12 ci-après en y reportant tous vos résultats.

**Barème: Q10**

Qté	Qté lot prévues	Qté réelle à prévoir	Densité	Volume	Poids article	Nb palettes	Qté stock
/1	/1	/2	/0,5	/0,5	/0,5	/1	/0,5

/7

Dossier Corrigé	B.B. FABRICATION RENAULAC	D.S.R. 5 / 12
-----------------	---------------------------	---------------

Bon de conditionnement N° 43477

27/08/2007

Fin prévue le 30/08/2007

Client :

Poste de travail  
Ligne de conditionnement n°2

SAM00000-10L  
Densité Théorique

ACRYLIQUE MONOCOUCHE BLANC ( ) - 10L

Lot N° : 43478 - 01072008

Qté : 1 000

CONDITIONNEMENT

CONDIT. BILANX GB + ROBOT

Version 0

Composant	&	Libellé	Numéro de lot	Qtés pour 1seau	Qtés lot prévue	Qtés réelles à prévoir	
EMBO-886700-10L		COUVERCLES PAIL 285 / CM / LIMEA		1,00 unité(s)	1000,00 unité(s)	1030,00 unité(s)	
EMBO-935920-10L		POTS PAIL 285 IMP RENAULAC VI		1,00 unité(s)	1000,00 unité(s)	1050,00 unité(s)	
EMBO-850112-10L		ETIQUETTES F Acrylique Mono BLANC 10A		1,00 unité(s)	1000,00 unité(s)	1020,00 unité(s)	
SAM00000		ACRYLIQUE MONOCOUCHE BD	43478 - 01072008	14,50 Kg	14 500 Kg	14 645 Kg	
				Densité	Volume	Poids article	Tolérance
				1,45	10 litres	15 Kg	+ 0,07kg 0 kg
Nombre de palettes : 23 Palettes Europe 1200 x 800		Détail :	Pesée de contrôle : 14,43 kg Balance N°: 05				

Temps d'étiquetage :

Temps de conditionnement :

Quantité validation partielle :

Quantité à entrer en stock : zéro

Visa opérateur	Visa Contrôle	Visa Chef production	Visa Validation
----------------	---------------	----------------------	-----------------

Dossier Corrigé	B.B. FABRICATION RENAULAC	D.S.R. 6 / 12
-----------------	---------------------------	---------------

<b>Calcul du temps de cycle de conditionnement</b>
--

**Q11** - Calculer la durée totale d'un cycle, nécessaire au conditionnement de la « peinture acrylique monocouche BD », en complétant les tableaux ci-dessous, (voir DT 3/8 à DT 6/8), sachant qu'il faut 4 pots en bout de convoyeur C, pour autoriser le robot à saisir une palette vide et débiter ainsi, le cycle de palettisation.

Poste ou matériel	Performances techniques		Calcul détaillé Temps Convoyage (TCi) ou Temps Poste (Tpi) avec i : lettres variables	Résultat (du- rée ou temps exprimés en minutes (') et secondes ("))
	Vitesse ou temps d'1 pas, d'1 cycle ou venue d'1 pot	Longueur, litres ou Nb de pas ou pots		
Convoyeur A	0,2 m/s	9,80 m	$TCA = 9.80 : 0.2 = 49''$	0' 49''
Convoyeur B	2 secondes	18	$TCB = 18 \times 2$	0' 36''
Dosage	2 litres/seconde	10	$TPDosage = 10 : 2 =$	0' 05''
Dépose Couvercle	6 secondes		$TPDépCouv = 6''$	0' 06''
Sertissage couvercle	4 secondes		$TPSertCouv = 4''$	0' 04''
Convoyeur C	0,2 m/s	13 m	$TCC = 13 : 0,2 = 65''$	1' 05''
Impression Etiquetage	3 secondes		$TPImpEtq = 3''$	0' 03''
Contrôle pondéral	0 secondes		$TPContPond = 0''$	0' 00''
Temps d'arrivée du premier pot au poste de palettisation			$49'' + 36'' + 5'' + 6'' + 4''$ $+ 65'' + 3'' + 0'' = 168''$	02' 48''
Goulot d'étran- glement (+ 3 pots supplémentaires)	6 secondes	3 pots	$TPDC (3pots) = 6 \times 3 =$	0'.18''
Temps total de conditionnement autorisant le début de palettisation (4 pots)			$TTC = 168'' + 18'' = 186''$	03' 06''

**Barème: Q11**

Performances techniques		Calcul détaillé	Résultat (du- rée ou temps exprimés en minutes (') et secondes ("))
Vitesse ou temps d'1 pas, d'1 cycle ou venue d'1 pot	Longueur ou Nombre de pas ou pots		
<b>13</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>16</b>

/16

**Q12** - Quel est le poste correspondant au goulot d'étranglement de la chaîne de conditionnement des pots ? Quel est son temps de cycle en secondes ?

**Le goulot d'étranglement pour ce produit est le poste de  
dépose couvercles.**

**Le temps de cycle est de 6 secondes.**

/2

Dossier Corrigé	B.B. FABRICATION RENAULAC	D.S.R. 7 / 12
--------------------	---------------------------	---------------



**Q13** - Calculer la durée totale d'un cycle, nécessaire au conditionnement des 1000 pots de 10 litres de « peinture acrylique monocouche BD », en vous aidant du tableau du **DSR 7/12** et en considérant les 6 secondes pour le poste goulot d'étranglement (convertir et exprimer votre résultat en heures, minutes, secondes).

La durée totale du temps pour conditionner les 1000 pots de 10 litres est égale au temps d'arrivée du premier pot au poste de palettisation (bout de convoyeur C) + temps de cycle de dépôt couvercle x 999 pots soit :	<b>14</b>
Temps total cycle pour conditionner 1000 pots = $168'' + (999 \times 6'') = 6162''$ ou encore 1h42'42'' (pour pots de contenance 10 litres).	

### Calcul du temps de cycle de palettisation

**Q14** - Déterminer la durée totale pour palettiser, filmer et convoier une palette de pots de « peinture acrylique monocouche BD », à l'aide du tableau ci-dessous, (consulter plus particulièrement les, **DT 3/8** et **DT 6/8** à **DT 8/8**).

Poste matériel ou opération	Performances techniques		Calcul détaillé exprimé en secondes Temps Convoyage (TCi) Temps Poste (TPI) ou Temps Transfert (TTi) avec i : lettres variables	Résultat (durée ou temps exprimés en minutes (') et secondes ("))
	Vitesse ou temps d'1 pas, d'1 cycle ou venue d'1 pot	Longueur ou Nombre de pas, de rangs, ou pots		
Convoyeur D (palettes vides)	0,1 m/s:	5 m	$TCD = 5 : 0,1 = 50''$	0' 50''
Robot transfert palette vide du Conv D vers conv E	30 secondes		$TTpv = 30''$	0' 30''
Robot constitution d'une couche Rcc	15 secondes	3 rangs	$TRcc = 15 \times 3 = 45''$	
Robot constitution d'une palette (Rcp)	45 secondes	4 couches	$TRcp = 45'' \times 4 = 180''$	3' 00''
Convoyeur E (palettes pleines)	0,1 m/s:	6 m	$TCE = 6 : 0,1 = 60''$	1' 00''
Banderoleuse filmeuse	1 minute 30 secondes		$TPBand = 90''$	1' 30''
Convoyeur F	0,1 m/s:	3 m	$TCF = 3 : 0,1 = 30''$	0' 30''
Table tournante	10 secondes		$TPttour = 10''$	0' 10''
Convoyeur G	0,1 m/s:	9 m	$TCG = 9 : 0,1 = 90''$	1' 30''
Temps d'arrivée d'une première palette pleine au bout du convoyeur G (stockage et zone d'enlèvement palettes filmées)			$50'' + 30'' + 180'' + 60'' + 90'' + 30'' + 10'' + 90'' = 540''$	9' 00''

Le barème de notation du tableau ci-dessus, figure à la page suivante **DSR 9/12**

Dossier Corrigé	B.B. FABRICATION RENAULAC	D.S.R. 8 / 12
-----------------	---------------------------	---------------

**Barème: Q14**

Performances techniques		Calcul détaillé	Résultat (durée ou temps exprimés en minutes (') et secondes (''))
Vitesse ou temps d'1 pas, d'1 cycle ou venue d'1 pot	Longueur ou Nombre de pas ou pots		
/2	/5	/7	/7

/21

**Q15** - Si l'on considère, que le temps total de palettisation est plus court que le temps total de conditionnement des pots, quel est celui qui est déterminant, dans le calcul de la durée globale du cycle ?

**C'est le temps total de conditionnement > au temps total de palettisation qui sera pris en compte pour le calcul de la durée globale du cycle**

/2

**Q16** - Sachant qu'il vous faut 0h30 minutes de prise de poste (approvisionnement matériel, mise en service, réglage...), le temps nécessaire pour réaliser la production totale des pots de la « peinture acrylique monocouche BD » (T conditionnement + T palettisation), déterminer le temps total nécessaire qu'il vous faudra (nettoyage et rangement complet compris) pour honorer la commande des 1000 seaux de 10 litres palettisés (consulter plus particulièrement le DT 2/8). Le temps de cycle complet de **palettisation est de 1h14 minutes et 15 secondes.**

**Temps total de cond : T prise poste + T conditionnement des 1000 pots + T de palettisation + T net&rang.**

$$T_{tc} = 0h30' + 1h42'42'' + 1h014'15'' + 0h26'' = 4h00'57''$$

/4

**Problématique n°3**

En prenant en considération les résultats précédents, il vous est demandé de définir, si l'ordre de fabrication (OF) peut être honoré (client livré le mercredi 02 juillet 2008 à 14h00), sachant, qu'il existe en stock disponible, 100 unités de pots de 10 litres de peinture « acrylique monocouche BD »

De plus, il est porté à votre connaissance que l'évacuation des marchandises de l'usine est possible jusqu'à 16h56, dernier délai, sachant qu' il est nécessaire de :

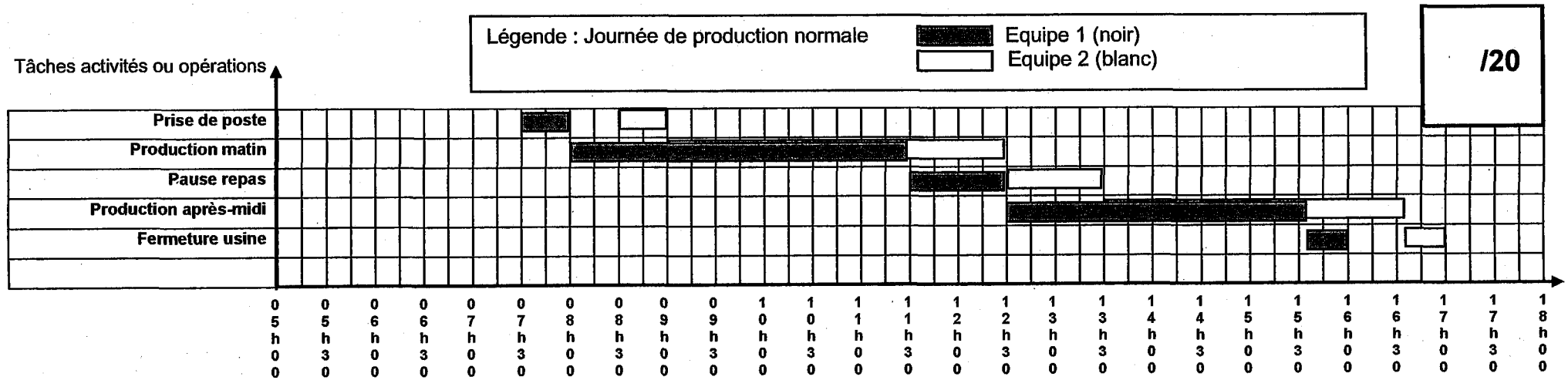
- 1 heure pour l'enlèvement total du lot et le chargement du camion par le cariste ;
- 1 heure de trajet (Cestas-Biganos) pour la livraison du produit par le transporteur;
- 1 heure pour le déchargement du lot chez le client.

**Q17** - On vous demande, de compléter le diagramme de Gantt, ci-après **DSR 11/12** :

- Complétez le diagramme en rajoutant celui d'une journée de production normale relatif à l'activité d'une équipe du matin. Diagramme N°1 (superpositions graphiques possibles)

## Graphique de planification des tâches ou diagramme de GANTT

N°1

Dossier  
Corrigé

B.B. FABRICATION RENAULAC

D.S.R. 11 / 12

**Q18** – Peut on dégager une marge amont ?  
Justifiez en développant votre réponse.

**Oui**  
**Tout simplement en commençant plus tôt le matin d'une heure,**  
**soit à 06h30 .**

/5

**Q19** - A quelle heure et à quelle date faudrait-il libérer (sortie d'usine) le transporteur pour livrer le client (camion chez lui) au plus tard ?  
Justifiez en développant votre réponse.

**Pour être livré au plus tard, c'est-à-dire à 14h00 le 02 juillet 2008**  
**il faut libérer le transporteur 2h00 avant, c'est à dire à midi (1h00**  
**de transport + 1h00 de déchargement).**

/10