

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier 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.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Maintenance des Equipements Industriels

Épreuve : E2 (Unité 2) – Analyse et préparation d'une activité de maintenance

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

A partir d'un dysfonctionnement identifié sur un bien industriel pluritechnologique, l'épreuve permet de vérifier que le candidat a acquis tout ou partie des compétences suivantes.

- Analyser les solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies pneumatique, hydraulique et électrique.
- Préparer des interventions.
- Emettre des propositions d'amélioration de bien.

Les supports retenus sont liés à la spécificité maintenance des équipements industriels.

Ce sujet comporte : 25. pages

- Dossier Présentation (DP).....feuilles 1/2 et 2/2
- Dossier Technique (DT) feuilles 1/15 à 15/15
- Dossier Questions Réponses (DQR) (à rendre par le candidat) feuilles 1/8 à 8/8

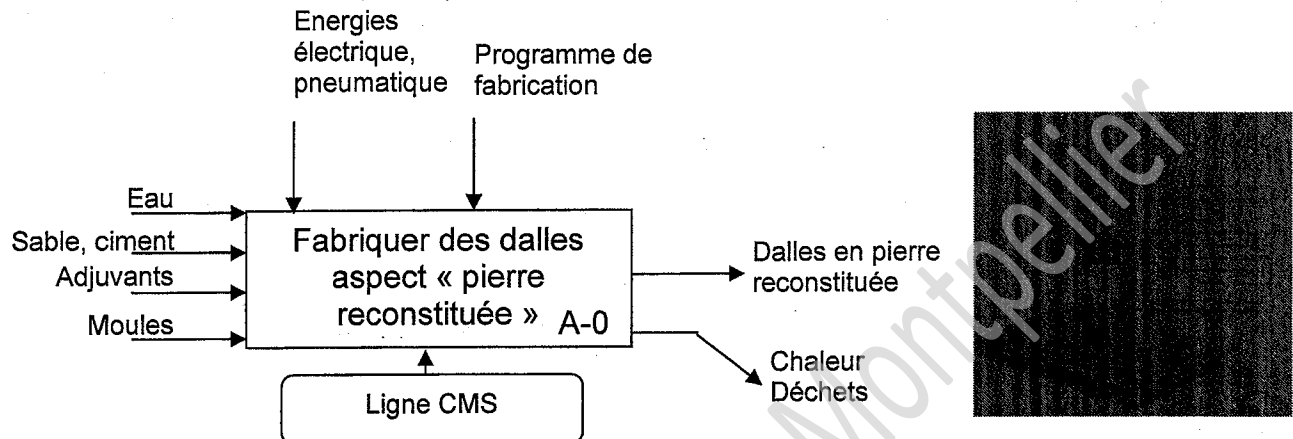
Le dossier Questions Réponses (DQR) est à rendre impérativement, même s'il n'a pas été complété par le candidat. Il ne portera pas l'identité du candidat. Il sera agrafé à une copie d'examen par le surveillant.

Matériel autorisé :

Une calculatrice scientifique de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire. (circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n° 42)

1 Mise en situation :

L'étude porte sur une ligne de production automatisée fabriquant des dalles aspect "pierre reconstituée". Le process de fabrication est décrit ci-dessous.



2 Procédure de fabrication des dalles

La production de dalles aspect "pierre reconstituée" est réalisée à partir d'un mortier coulé dans un moule.

Les moules remplis de mortier sont stockés au minimum 12 heures dans des étuves pour le séchage des dalles.

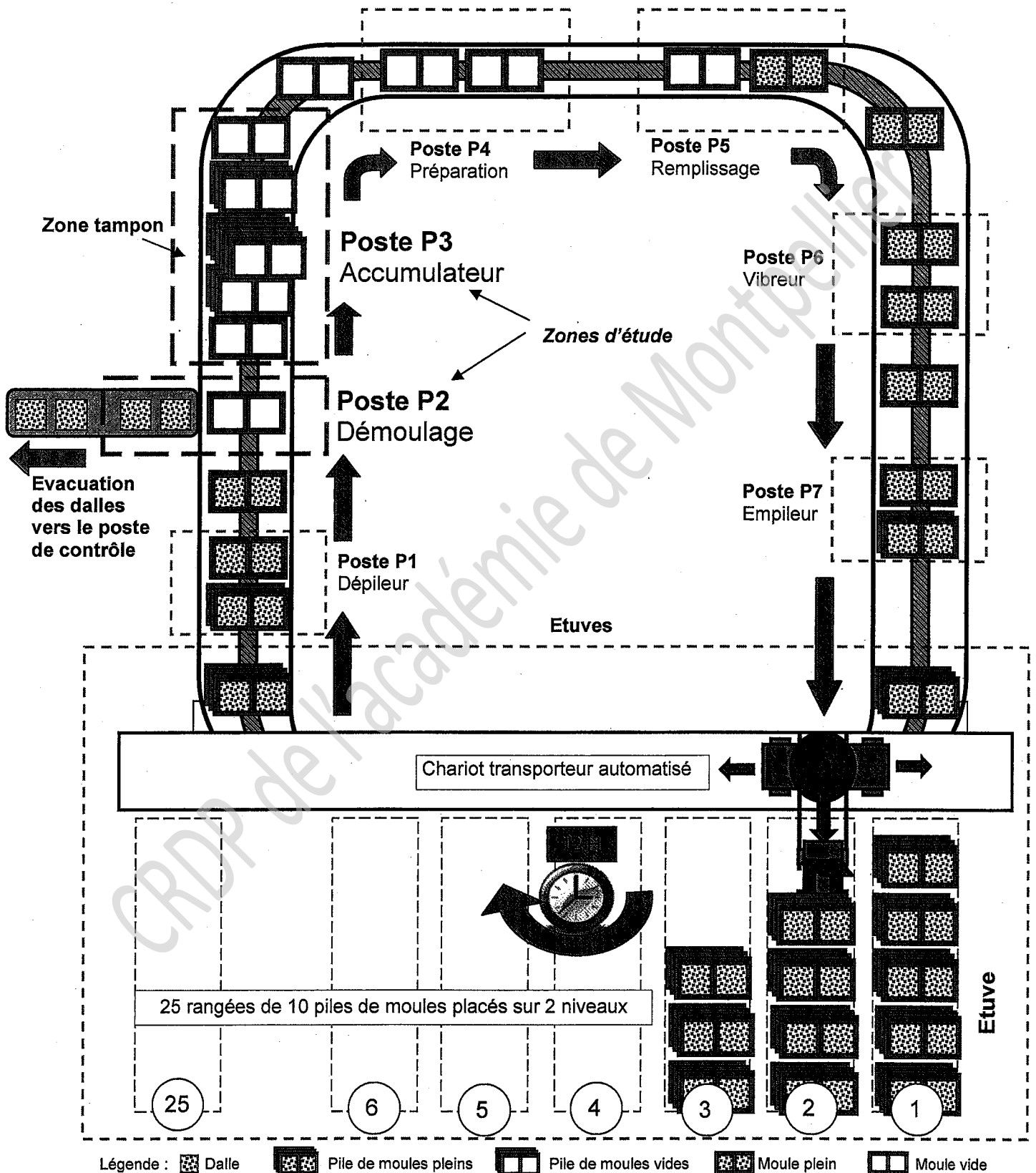
Les dalles étuvées sont ensuite démoulées et évacuées pour leur expédition. Les moules repartent alors vers un nouveau cycle de fabrication.

Ce cycle se déroule en circuit fermé : les moules contenant 2 dalles chacun circulent d'un poste à l'autre de la production à l'aide d'un transporteur à bande.

Les différents postes (synoptique à la page DP 2/2) sont :

- **Poste P1 – Dépileur** : Ce poste dépile des moules contenant les dalles sèches provenant de l'étuve pour alimenter le poste P2 Démoulage.
- **Poste P2 – Démoulage** : Les moules sont vidés de leurs dalles. Celles ci sont évacuées vers le contrôle qualité puis l'expédition.
- **Poste P3 – Accumulateur** : Les moules vides sont empilés, stockés en zone tampon, puis dépilés pour repartir pour un nouveau cycle.
- **Poste P4 – Préparation** : Les moules vides sont préparés pour un nouveau remplissage : ils sont basculés pour être nettoyés et lubrifiés.
- **Poste P5 – Remplissage** : Les moules sont remplis de mortier.
- **Poste P6 – Vibreur** : Les moules pleins sont vibrés afin de répartir uniformément le mortier et chasser les bulles d'air.
- **Poste P7 – Empileur** : les moules pleins sont empilés avant leur entrée dans l'étuve.
- **Etuves** : Les piles de moules y sont saisies et rangées par un chariot transporteur automatisé. Il les ressort 12 heures plus tard et les achemine vers le poste P1 de dépilage. L'étuve est constituée de 25 espaces contenant chacun 10 piles de moules rangés sur deux niveaux.

Synoptique de la ligne CMS



Les parties étudiées seront le poste **P2 DEMOULAGE** et le poste **P3 ACCUMULATEUR**

E 2	DOSSIER QUESTIONS REPONSES	DQR 1 / 8
-----	----------------------------	-----------

Note explicative destinée au candidat pour l'utilisation du dossier complet				
N° de la question	Intitulé de la question	Documents utiles pour répondre à l'ensemble de la problématique	Temps conseillé au candidat pour répondre à la problématique	Nombre de points pour la totalité de la problématique

Q0	Lecture du sujet pour s'informer sur le système et les problématiques	Dossier complet	Temps conseillé 10 min	
----	-----------------------------------------------------------------------	-----------------	---------------------------	--

Des problèmes de fiabilité nuisent à l'optimisation des cadences de production et conduisent à mener des actions de maintenance corrective et améliorative sur la ligne CMS.

Problématique N°1 : Suite à la demande du service fabrication pour améliorer le rendement de la ligne de production, nous allons rechercher et étudier le ou les éléments les plus pénalisants afin de proposer des actions et des améliorations.

Q1	Maîtrise des coûts de maintenance.	DT 7/15	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : / 15
----	------------------------------------	---------	-----------------------------	--------------------

Compléter le tableau suivant.

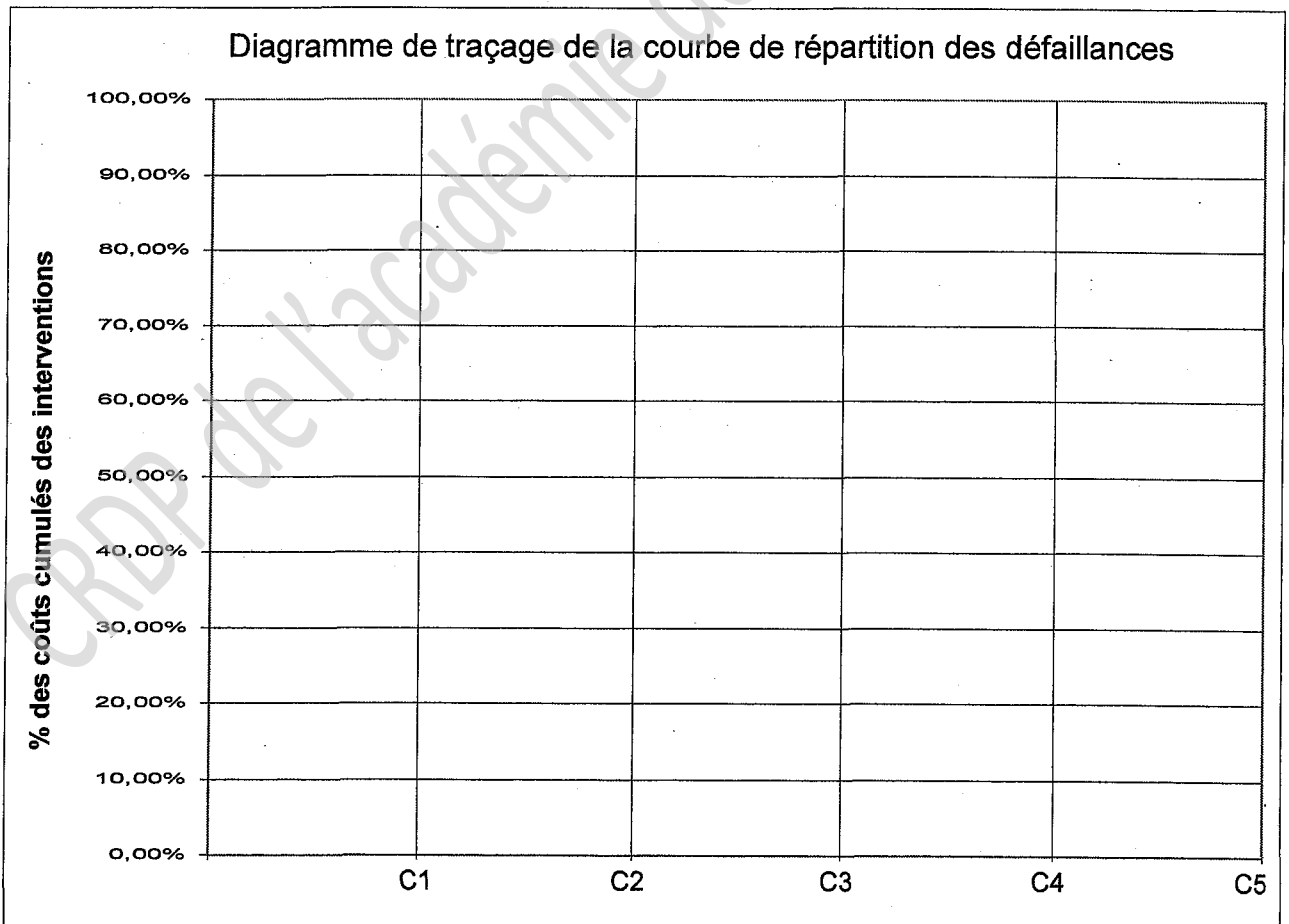
Postes	Somme des temps d'arrêts	Coûts de main d'œuvre	Coûts des pièces de rechange	Coûts d'indisponibilité	Coûts de défaillance
P3 ACCUMULATEUR					
P1 DEPILEUR					
P7 EMPILEUR					
P4 PREPARATION					
P2 DEMOULEUR					

E 2	DOSSIER QUESTIONS REPONSES	DQR 2 / 8
------------	-----------------------------------	------------------

Q2	Répartition des défaillances.	DT 7/15	Temps conseillé : 25 min	Nbre pts : / 10
----	-------------------------------	---------	-----------------------------	--------------------

Compléter le tableau ci-dessous en classant les coûts de défaillance par ordre décroissant et tracer la courbe de répartition des défaillances sur le graphique.

Centre de charge	Postes	Coûts de défaillance	Coûts cumulés	% cumulé des coûts
C1				
C2				
C3				
C4				
C5				



E 2	DOSSIER QUESTIONS REPONSES	DQR 3 / 8
-----	----------------------------	-----------

Q3	Conclusions.	DT 7/15	Temps conseillé : 5 min	Nbre pts : / 6
----	--------------	---------	----------------------------	-------------------

Q3.1 : L'analyse de la courbe permet-elle d'affirmer que l'étude répond à la loi de PARETO.

oui

non

Justifier votre réponse :

.....

Q3.2 : Quels postes sont prioritaires pour qu'une étude de fiabilité soit efficace?

a/

b/

Problématique N°2 : Après concertation avec le bureau des méthodes, une intervention de maintenance préventive est décidée pour le Poste P2 - DEMOULAGE.

Q4	Moto-réducteur.	DT 3, 8, 9, 10/15	Temps conseillé : 40 min	Nbre pts : / 24
----	-----------------	----------------------	-----------------------------	--------------------

Q4.1 : Le moto-réducteur frein (042) actuel arrive en fin de vie. Chercher dans la documentation constructeur, la référence du moto-réducteur frein de remplacement.

.....

Q4.2 : Le moto-réducteur a provoqué des à-coups lors des phases de démarrage et d'arrêt. Cela a occasionné de fréquentes ruptures de la chaîne d'entraînement.

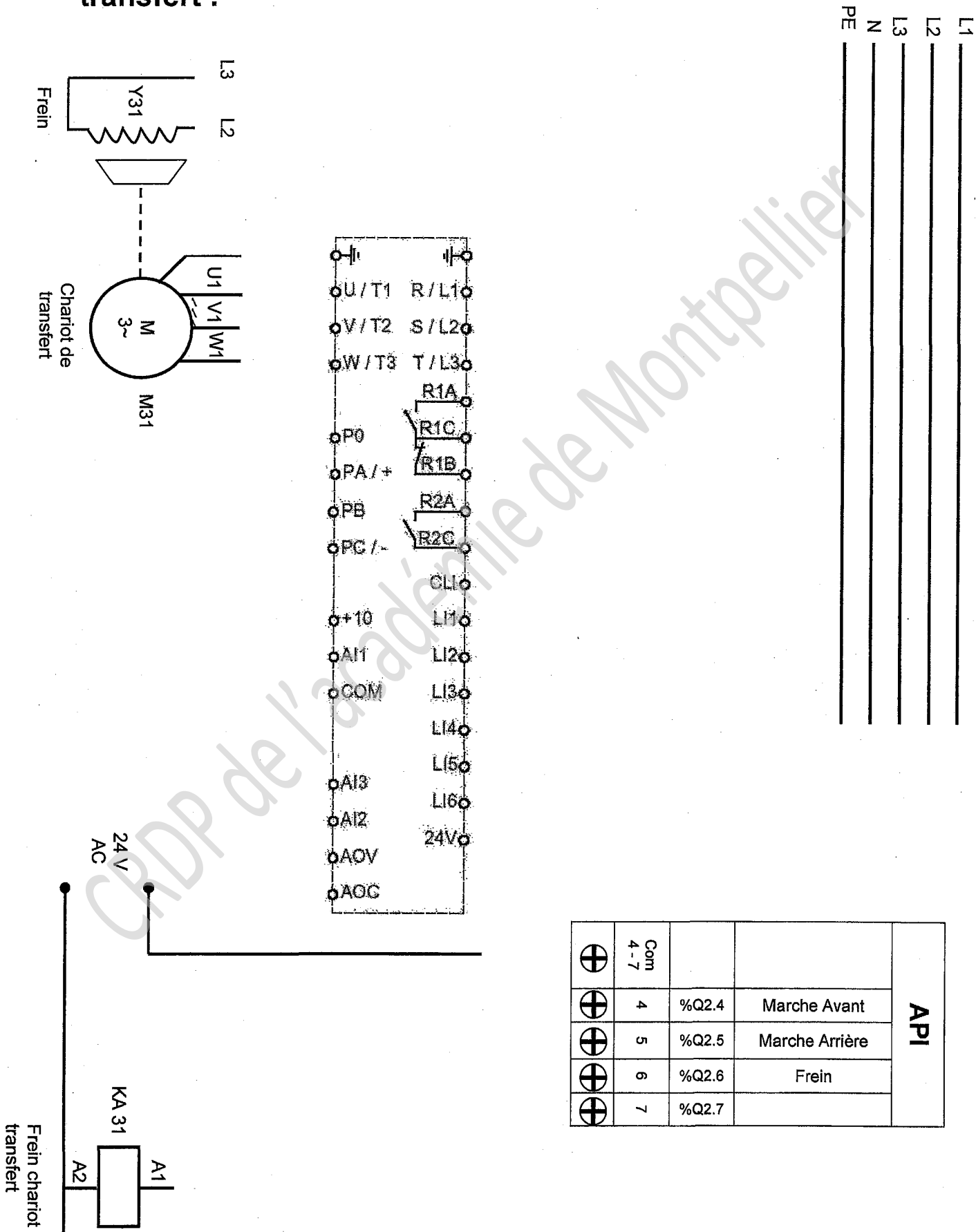
Il est donc décidé de profiter de l'intervention pour modifier le type de démarrage : on choisira un variateur de vitesse. Ce changement impose la modification du circuit électrique actuel.

Pour des raisons économiques, la fonction sectionnement et les protections contre les courts-circuits et surcharges seront conservées.

Compléter le schéma page DQR 4/8, en vous aidant de la documentation technique du constructeur.

Compléter le schéma de raccordement électrique entre l'automate, le variateur et les divers composants du circuit de commande et de freinage.

Poste P2 - Démoulage : Schéma simplifié chariot de transfert :



E 2	DOSSIER QUESTIONS REPONSES	DQR 6 / 8
-----	----------------------------	-----------

Problématique N°3

Poste P3 – Accumulateur

A. Des problèmes de synchronisation des vérins de l'élévateur du dépilleur sont régulièrement constatés lors de la montée.

Une modification du circuit hydraulique est nécessaire.

B. Afin d'améliorer la sécurité, une modification du circuit sera réalisée permettant le verrouillage en position du dépilleur lors d'un arrêt.

Ces opérations s'effectueront lors de la révision complète du poste (joints des vérins, galets de centrage ...).

Q6	Modification schéma hydraulique	DT 13, 14 et 15/15	Temps conseillé : 60 min	Nbre pts : / 33
----	---------------------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------------

Toutes les modifications demandées devront être réalisées sur le document DQR 8/8.

Q6.1 : On vous demande d'installer un diviseur de débit en remplacement des deux limiteurs de débit 5V2 et 5V3.

Donner la référence du diviseur **le mieux adapté** que vous devez commander.

Désignation	Nombre	Référence

Q6.2 : On vous demande d'installer les clapets anti retour pilotés permettant le verrouillage.

Compléter le tableau suivant.

Désignation	Nombre	Référence

Q6.3 : Afin d'assurer un verrouillage efficace* lors de l'arrêt du mouvement de l'élévateur, un changement du distributeur 5V1 s'impose. Choisir un composant sans option, sans connecteur et sans bobine.

La tension du circuit de commande est 24 volts AC.

** La fermeture du clapet ne peut se réaliser que s'il est libéré de toute pression en aval*

Compléter le tableau suivant.

Compléter la case repos du distributeur sur le schéma

Désignation	Nombre	Référence

E 2	DOSSIER QUESTIONS REPONSES	DQR 7 / 8
-----	----------------------------	-----------

Q6.4 : Afin de retrouver les valeurs de vitesses initiales des vérins élévateurs (avant modifications), placer et repérer sur le schéma un limiteur de débit bidirectionnel. Cet appareil sera installé en amont du diviseur de débit.

Q6.5 : Calcul du débit devant passer par ce limiteur de débit.

- Donner la vitesse initiale de sortie et de rentrée des vérins élévateurs avant modification :
- Donner les caractéristiques dimensionnelles de ces vérins :
 - Ø du piston
 - Ø de la tige
 - Longueur de la course
- Calculer le débit permettant d'obtenir la vitesse initiale
On donne la formule : $Qv \text{ (l/min)} = v \text{ (m/s)} \cdot 6 \cdot S \text{ (cm}^2\text{)}$
.....
- Indiquer le débit qui devra être donné par le limiteur de débit après réglage :
.....

CRDP de l'académie de Montpellier

Poste 3 – Accumulateur

Schéma hydraulique partiel de l'empileur

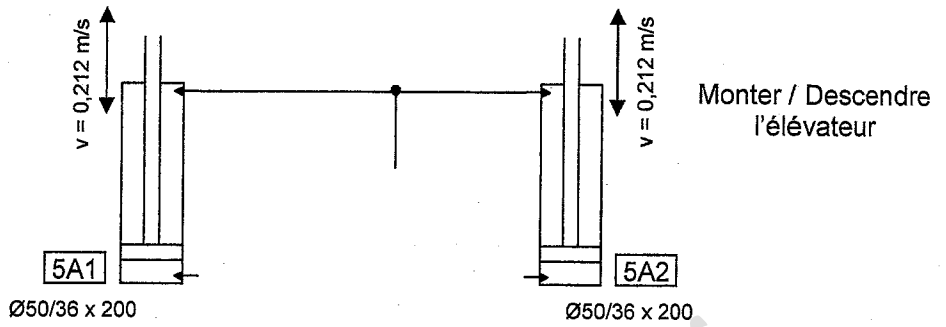


Schéma à compléter selon les questions Q6.1 à Q6.4.

Tous les composants ajoutés doivent être repérés selon la norme en vigueur.

