

Académie : _____ Session _____
Examen ou concours _____ Série* : _____
Spécialité/Option* : _____ Repère de l'épreuve : _____
Epreuve/sous-épreuve : _____
NOM _____
Prénoms _____ N° du candidat
Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Sous épreuve U41 :

Etude des spécifications générales d'un système pluri-technologique.

DOSSIER REPONSE

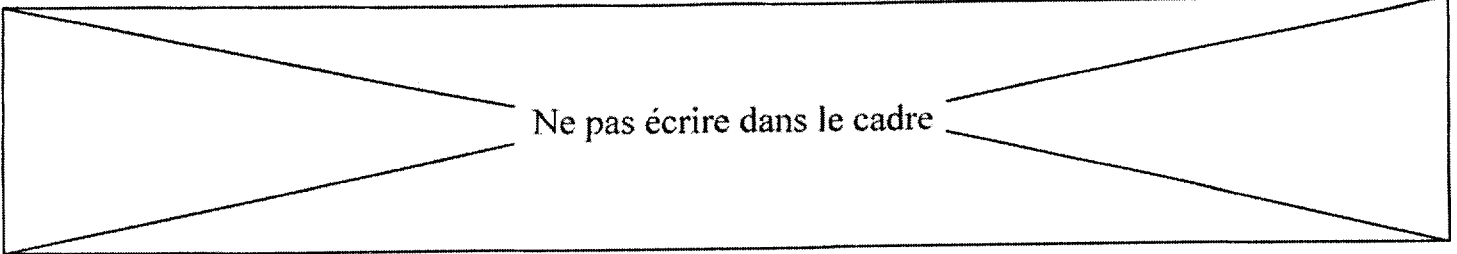
CHAINE DE FABRICATION DE PARPAINGS

Ce dossier comprend les documents DR 1 à DR 13

Il est constitué de deux parties indépendantes :

A : Recherche d'optimisation de l'unité de fabrication de parpaings.

B : Modifications de la gestion de l'automatisme



Ne pas écrire dans le cadre

Le directeur de l'entreprise souhaite augmenter sa production en optimisant les capacités de moulage

L'étude proposée porte sur deux axes de progrès possibles :

- Recherche d'optimisation de l'unité de fabrication de parpaings (**Partie A**)
- Modifications de la gestion de l'automatisme (**Partie B**).

Ne pas écrire dans le cadre

Partie A :

Recherche d'optimisation de l'unité de fabrication de parpaings

Actuellement, la production est en moyenne de 390 palettes par jour soit 23400 parpaings.
La demande supplémentaire prévisionnelle est de 40 palettes par jour soit 2400 parpaings.
Le service production fonctionne de 5 h à 21 h (16 heures) 5 jours par semaine.

Il faut donc déterminer si les équipements actuels (obtention et conditionnement) permettent une telle évolution de la production. Sinon, il faudra envisager des modifications.

☞ **Documents DT1**

A-1 Analyse du flux de production actuel et calcul de charges

Il est demandé de calculer **la charge maximale théorique** de chaque machine de production et de déterminer **la machine la moins performante (goulet)**.
Le flux de production est réglé actuellement sur la quantité de parpaings fabriquée par la presse (Choix des techniciens).

a-11 Production des parpaings frais – Compléter le tableau

Cadre réponse :		
MACHINE	CAPACITES de PRODUCTION par machine	CAPACITES en palettes / jour
PRESSE	5 parpaings 20/20/50 par opération et 5 opérations par minute	
CHARGEUR		
ASCENSEUR		

Ne pas écrire dans le cadre

a-12 Cycle du transbordeur – Compléter les tableaux en tenant compte des données fournies par les concepteurs de l'unité de production.

Le cycle 1 est donné en tant qu'exemple

☞ Documents DT2, 3 et 4

CYCLES		DEPLACEMENTS			VITESSE		TEMPS en secondes
		de PARPAINGS		à VIDE	GV ou Impulsion GV	MV	
		FRAIS	SEC				
Cycle 1	ALLER			X	X		8.81
	PRISE	X					4
	RETOUR	X				X	8.94
Cycle 2							
Cycle 3	ALLER						
	DEPOSE						
	RETOUR						
Cycle 4							
Cycle 5	ALLER						
	PRISE						
	RETOUR						
Cycle 6							
Cycle 7	ALLER						
	DEPOSE						
	RETOUR						
Cycle 8							
TEMPS TOTAL DU CYCLE DU TRANSBORDEUR pour 110 parpaings							

Cadre réponse :		
MACHINE	CAPACITE de PRODUCTION de la machine	CAPACITES en palettes / jour
TRANSBORDEUR secondes pour 110 parpaings	

Ne pas écrire dans le cadre

a-13 Palettisation des parpaings – Compléter le tableau

 Documents DT1

Attention, le PALETTISEUR bloque le DECHARGEUR pendant 6 secondes à chaque prise de 10 parpaings.

Cadre réponse :		
MACHINE	CAPACITES de PRODUCTION par machine	CAPACITES en palettes / jour
DESCENSEUR	10 parpaings sur 11 niveaux et 10 secondes par niveau	
DECHARGEUR		
PALETTISEUR		

a-14 Déterminer le goulet en fonction des calculs de charge des questions a- 11, a-12, a-13 et justifier votre réponse.

Cadre réponse :

Le goulet est la machine :

Le flux de production de l'unité est : palettes / jour

Justifications :

Ne pas écrire dans le cadre

a -15 Les équipements actuels peuvent-ils assurer la demande supplémentaire ?

Nota : Les capacités ci dessous (proches des résultats de la partie étudiée précédemment) seront utilisées pour traiter les questions suivantes.

PRESSE :	395 palettes / jour
CHARGEUR :	1357 palettes / jour
ASCENSEUR et DESCENSEUR :	950 palettes / jour
TRANSBORDEUR :	492 palettes / jour
DECHARGEUR :	864 palettes / jour
PALETTISEUR :	432 palettes / jour

Cadre réponse :

Nombre de palettes par jour fabriquées actuellement : palettes / jour

Nombre maximum de palettes réalisables par jour : palettes / jour

Conclusion pour la **demande supplémentaire** :

A-2 Analyse des modifications possibles

Depuis l'implantation de l'unité, l'expérience acquise par les concepteurs a entraîné des modifications sur chaque machine.

L'installation de variateurs de vitesse sur les presses a notamment permis de réduire le temps de moulage des parpaings.

La variation de vitesse permet d'intégrer :

- **une vitesse de base** (500 tr/mn) pour laquelle l'effort de vibration est négligeable (réduction des temps de montées et de descentes en vitesse).
- **une vitesse de pré vibration réduite.**

Cette solution étant la moins chère et la plus rapide à mettre en œuvre. Une analyse de cette proposition est à envisager.

Ne pas écrire dans le cadre

a-21 Après l'étude du cycle avec variateur de vitesse et le relevé du nouveau temps pour une opération de moulage (le gain de temps étant lié aux réductions des phases d'accélération et de décélération en vitesse du moteur), calculer la nouvelle capacité de moulage de la presse.

☞ Documents DT5 et 6

Cadre réponse :

Temps pour une opération de moulage avec variateur :

Nouvelle capacité de moulage de la presse : palettes / jour

*A-22 La modification de la presse permet-elle d'assurer la demande supplémentaire ?
(voir les capacités fournies par le nota de la question a-15 et trouvées en a-21)*

Cadre réponse :

A quelle cadence de production maximum pourra t'on régler la presse ?

palettes / jour

Expliquer pourquoi ?

La demande supplémentaire est-elle assurée (justifier) ?

Ne pas écrire dans le cadre

Partie B :

Modification de la gestion de l'automatisme.

L'étude précédente a montrée que le procédé, utilisant la variation de vitesse permet de réduire le temps de moulage des parpaings. L'entreprise envisage donc de modifier la presse actuelle. Le service électrique est chargé d'étudier les modifications liées au changement de matériel sur les organes de commande (C'est à dire l'association d'un variateur avec un API et son terminal de dialogue).

B-1 Etude des grafjets de l'installation actuelle

☞ Documents DT7, 8, 9 et 10

b-11 Il existe une hiérarchie pour les trois grafjets de gestion du système actuel, Classer les par ordre de priorité (du plus, au moins prioritaire).

Cadre réponse :

b-12 Comment appelle-t-on la représentation utilisée pour l'étape 2 ?

Cadre réponse :

b-13 Donner l'étape active durant une phase de production dans le grafjet de sécurité

Cadre réponse :

b-14 Donner l'étape active durant un cycle de production automatique dans le grafjet de conduite.

Cadre réponse :

Ne pas écrire dans le cadre

B-2 Etude des conséquences sur la commande de l'installation

☞ Documents DT 7, 11, 12 et 13

b-21 À partir de la documentation technique et de la description de la chaîne de commande du moteur de la table vibrante, choisir le module Convertisseur Numérique Analogique à associer au TSX 37-21 pour générer les consignes vitesses envoyées au variateur (Commande en tension uniquement).

Cadre réponse :

b-22 Etablir la relation qui lie la fréquence à la consigne (Soit $f = f(U_c)$)

Cadre réponse :

b-23 L'étude dynamique des masses excentrées en rotation permet de montrer que :
 $F = K_1 \times f_{\text{moteur}}^2$ avec F = force de vibration (force d'inertie), $K_1=18.6$
et f = fréquence d'alimentation du moteur

Calculer les valeurs de F_{vm} (force de vibration maximale) obtenue à 50Hz et F_{vr} (force de vibration réduite) obtenue à 33 Hz.

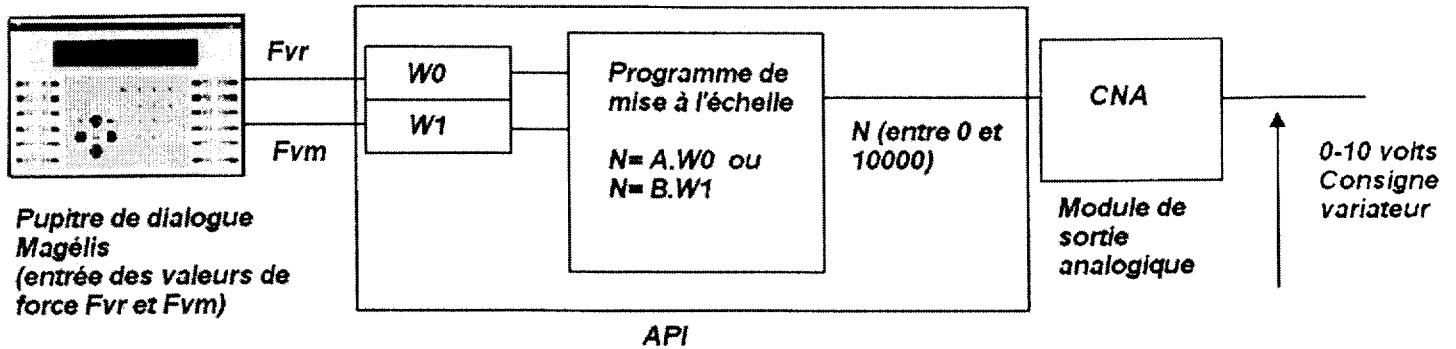
Cadre réponse :

b-24 Pour les forces déterminées précédemment (F_{vm} et F_{vr}), calculer les tensions de consigne à envoyer au variateur.

Cadre réponse :

Ne pas écrire dans le cadre

b-25 L'opérateur rentre par l'intermédiaire du terminal de dialogue les valeurs de force F_{vm} et F_{vr} (voir b-23), rangés dans les mots de l'automate de commande $W0$ et $W1$. Le programme devra réaliser la mise à l'échelle de ces mots pour les adapter au format du convertisseur. Celui-ci travaille sur une valeur numérique notée N comprise entre 0 et 10000 pour une variation de tension de sortie comprise entre 0 et 10 volts. Les relations de mise à l'échelle sont de type $N = A \cdot W0$ pour la force F_{vr} et $N = B \cdot W1$ pour la force F_{vm} . Déterminer les valeurs de A et B .



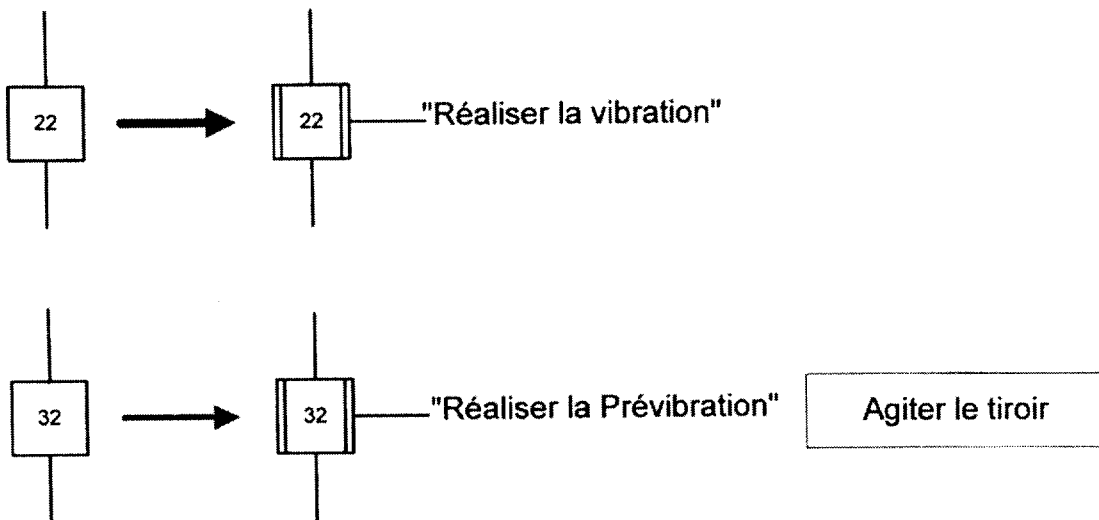
Cadre réponse :

Ne pas écrire dans le cadre

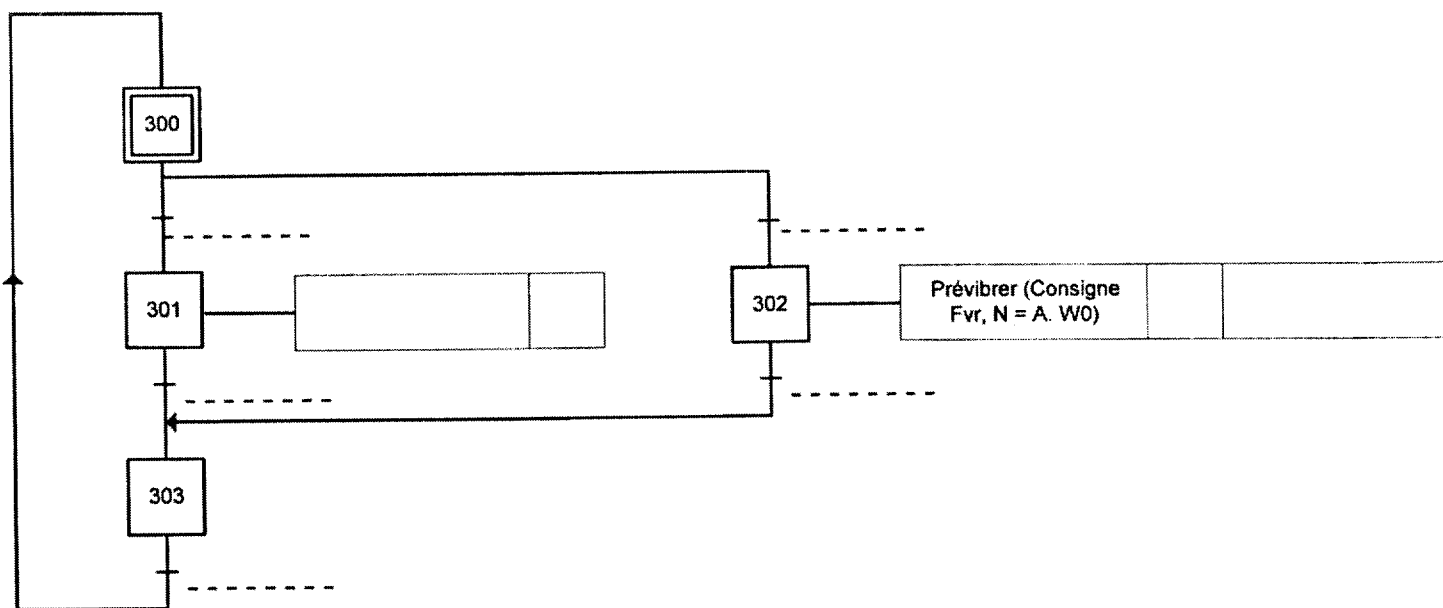
b-3 Etude des modifications des grafjets

☞ Documents DT7, 8, 9 et 10

Afin de minimiser les modifications dans le programme automate lié au changement de matériel, on remplace les étapes de vibration et de pré vibration des grafjets d'origine par des sous programmes. Soit :



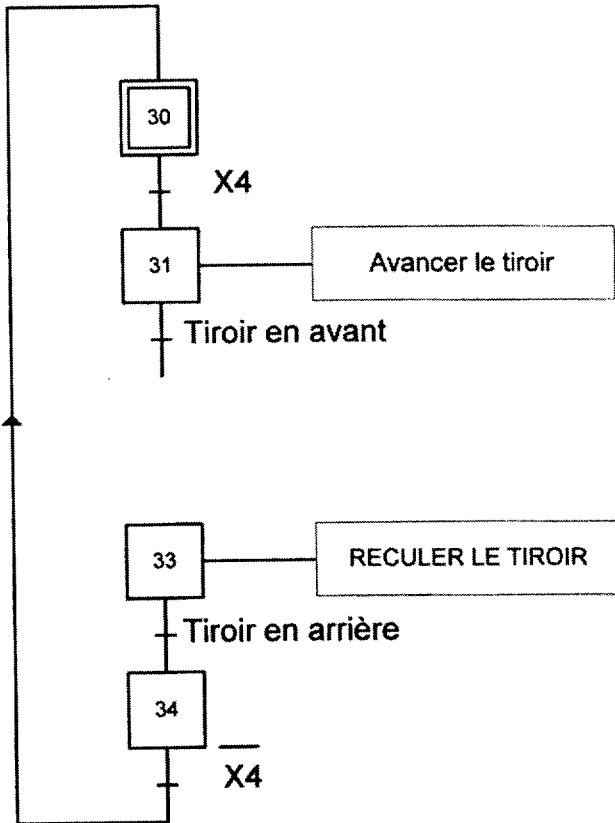
b-31 Compléter le sous-programme de la tâche « Vibration ou pré vibration »



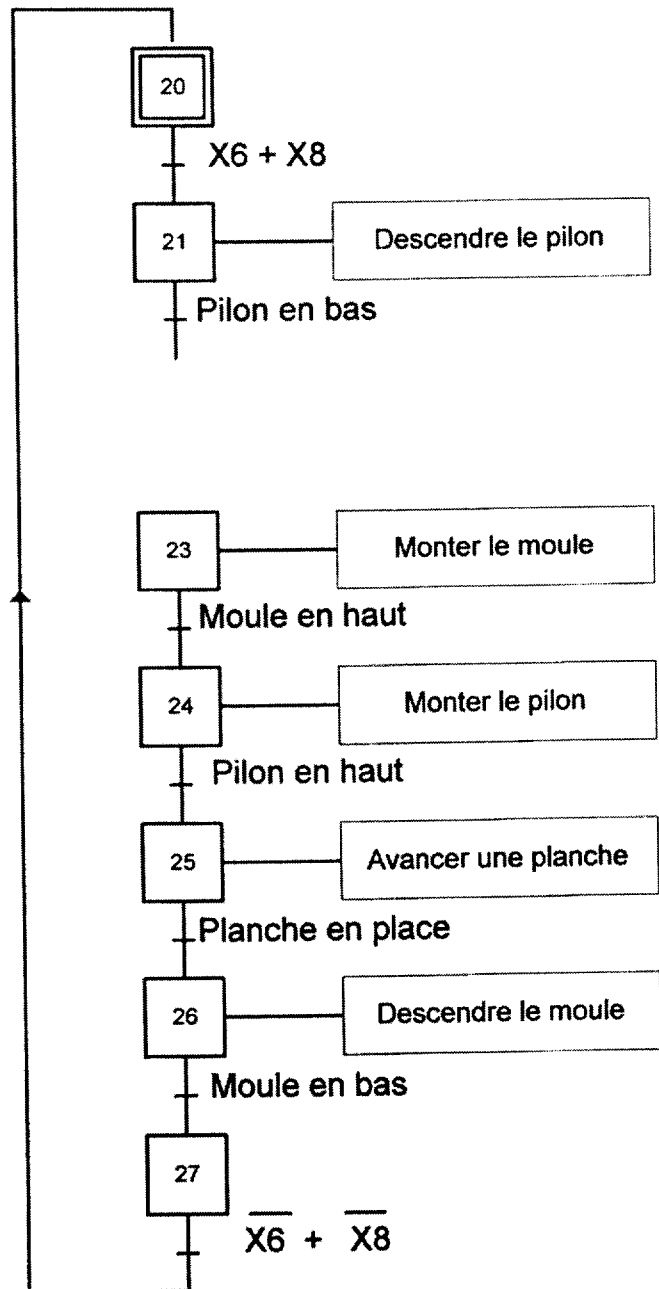
Ne pas écrire dans le cadre

b-32 Compléter les modifications à apporter dans les grafjets de tâches « Remplir le moule » et « Réaliser le moulage »

Tâche : Remplir le moule



Tâche : Réaliser le moulage

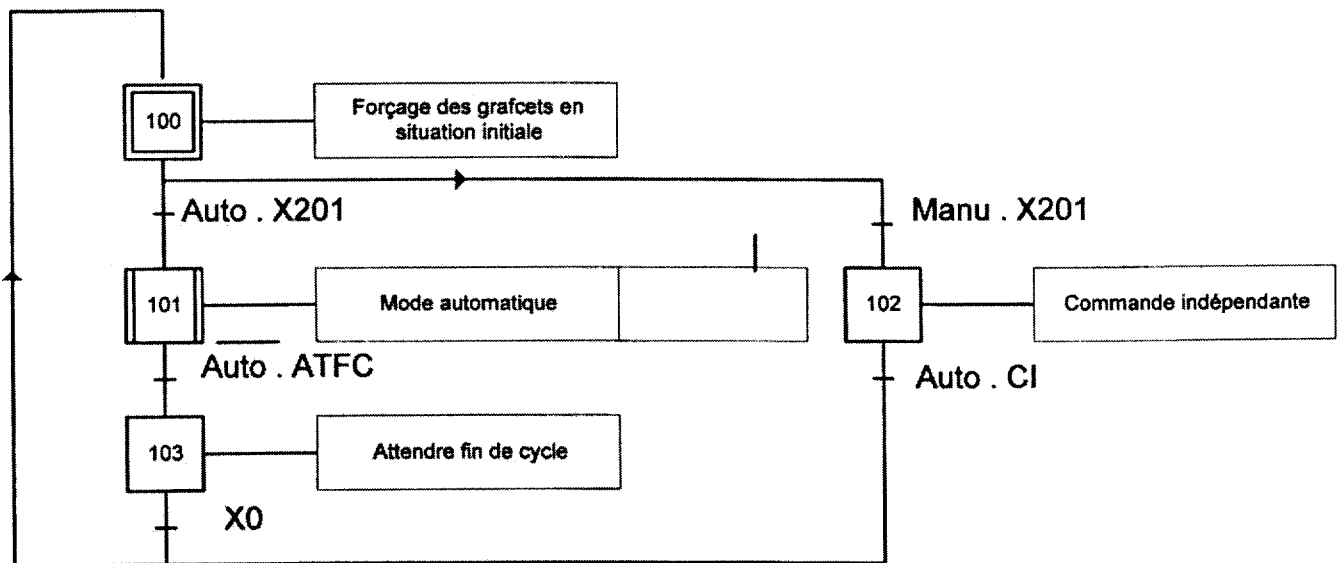


Ne pas écrire dans le cadre

b-33 Compléter les modifications à apporter dans le grafcet de conduite (GC) pour obtenir la vitesse de base en mode automatique (vitesse toujours présente pour optimiser les temps de moulage)

Documents DT6

GRAFGET DE CONDUITE (GC)



Ne pas écrire dans le cadre

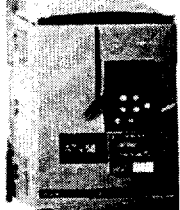
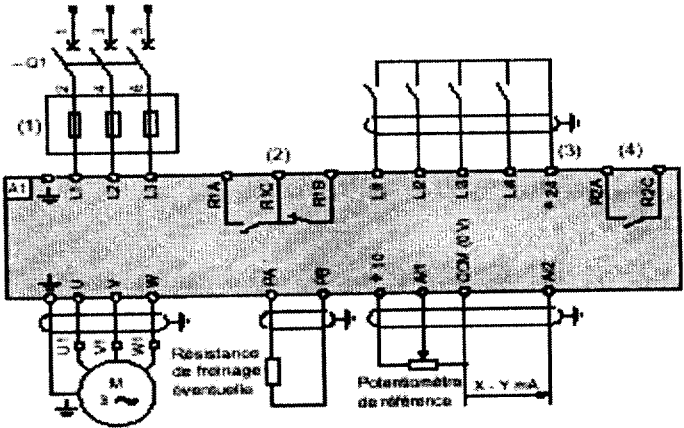
B-4 Fiche d'intervention et de procédures du variateur de vitesse ATV 58.

L'utilisation d'un variateur de vitesse sur la nouvelle presse oblige le service électrique à fournir une fiche de maintenance préventive. Cette fiche sera utile à l'équipe de maintenance, lors des interventions sur le variateur. Elle devra servir de guide et comporter tous les éléments qui permettront de garder une « trace » sur l'intervention (intervenant, date, référence variateur ...).

Les cases grisées ne sont pas à remplir.

 **Document DT14**

Réaliser cette fiche en vous rapportant au document technique

Référence variateur :	<i>Fiche de maintenance</i>																	
																		
Procédures d'interventions																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Actions</th> <th style="width: 50%;">Matériels utilisés</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1°)</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">VAT</td> </tr> <tr> <td>2°) Cadenasser le sectionneur</td> </tr> <tr> <td>3°)</td> </tr> <tr> <td>4°) Vérification absence tension aux points ...</td> </tr> <tr> <td>5°)</td> </tr> <tr> <td>6°)</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td></td> </tr> <tr> <td>•</td> <td></td> </tr> <tr> <td>•</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Actions	Matériels utilisés	1°)	VAT	2°) Cadenasser le sectionneur	3°)	4°) Vérification absence tension aux points ...	5°)	6°)	•		•		•			
Actions	Matériels utilisés																	
1°)	VAT																	
2°) Cadenasser le sectionneur																		
3°)																		
4°) Vérification absence tension aux points ...																		
5°)																		
6°)																		
•																		
•																		
•																		