

BEP

Métiers de l'électrotechnique

EP1

SUJET

LA TRIBOFINITION MACHINE DE TRAITEMENTS DE SURFACES

Composition du sujet :

BAREME

Page 2

PARTIE A : ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE DE L'USINE

Sujet (documents à compléter)

Pages 3 et 4

PARTIE B : RENOVATION DES LOCAUX

Sujet (documents à compléter)

Pages 5 à 9

PARTIE C : REMPLACEMENT DU MOTEUR DE BRASSAGE

Sujet (documents à compléter)

Pages 10 à 13

**PARTIE D : ETUDE DU GRAFCET DE LA MACHINE
MODIFICATION ET AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT**

Sujet (documents à compléter)

Pages 14, 15, 16
et 17

Le dossier est à rendre en fin d'épreuve

GROUPEMENT DES ACADEMIES DU GRAND EST		
Examen : BEP	METIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE	Session 2005
Épreuve : EP1	COMMUNICATION TECHNIQUE	Coef : 4
Sous épreuve :		Durée : 4 h
Type dossier : DS	SUJET	DS 1/17

CONSIGNES :

Avant de répondre aux questions suivantes, il vous est recommandé de lire attentivement la partie mise en situation figurant pages 4 et 5 du dossier ressources. Ces pages présentent rapidement le sujet et permettent donc une meilleure compréhension de celui-ci.

PARTIE A : ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE DE L'USINE

Après changement du transformateur de distribution T1, on désire procéder au remplacement du disjoncteur QG1 et vérifier la chute de tension dans les câbles reliant T1 à QG1.

A1 - Remplacement de QG1 : (DR 6/26 et 17/26)

/4 A1.1 - Relever les caractéristiques du transformateur de distribution T1.

Puissance apparente nominale :	Tension primaire :	Tension secondaire :	Courant de court-circuit :

/4 A1.2 - Pour les tensions primaires et secondaires du transformateur, donner les domaines de tension ainsi que les limites de ces domaines.

	Tension primaire :	Tension secondaire :
Domaine de tension :		
Limites du domaine de tension :	$< U \leq$	$< U \leq$

/4 A1.3 - A partir de la puissance apparente du transformateur, calculer la valeur du courant nominal au secondaire du transformateur.

Formule :	Application numérique :	Valeur de I_{2N} :

/4 A1.4 - Choisir le disjoncteur QG1 dans la gamme des disjoncteurs "compact".

Nombre de pôles :	Courant assigné :	Référence :

A2 - Vérification de la chute de tension dans les câbles reliant T1 à QG1 : (DR 6/26 et 17/26)

/6 A2.1 - Calculer la chute de tension dans les câbles unipolaires reliant le transformateur T1 au disjoncteur QG1, sachant que le courant débité au secondaire du transformateur est de 1400A avec un facteur de puissance de 0,8.

Formule :	Application numérique :	Valeur de ΔU en volts :

/3 A2.2 - Calculer la chute de tension relative $\Delta U\%$. (On rappelle : $\Delta U\% = \frac{100 \times \Delta U}{U}$)

Formule :	Application numérique :	Valeur de ΔU en % :

/1 A2.3 - Sachant que la chute de tension ne doit pas dépasser 1%, en déduire la conformité du résultat obtenu précédemment.

Conformité Non-conformité (Cocher votre réponse)

A3 - Schéma de liaison à la terre : (DR 6/26)

/2 A3.1 - Quel est le schéma de liaison à la terre utilisé au secondaire du transformateur ?

Réponse :

/3 A3.2 - Donner la signification des lettres de la question A3.1.

Lettre	Signification

/2 A3.3 - Dans ce schéma de liaison à la terre, la coupure de l'alimentation doit se faire :

Au 1^{er} défaut Au 2^{ème} défaut (Cocher votre réponse)

/2 A3.4 - Quel(s) appareil(s) assure(nt) cette coupure ?

Réponse(s) :

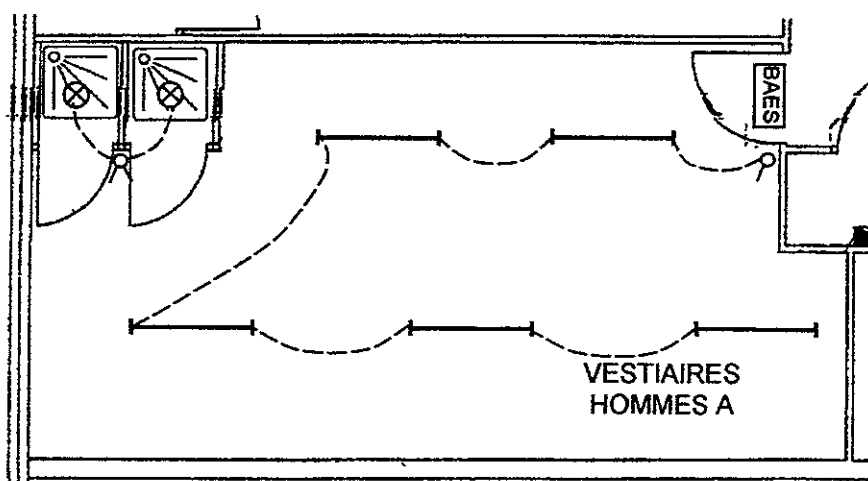
PARTIE B : RENOVATION DES LOCAUX

B1 - Le vestiaire homme : (DR 7/26, 8/26, 18/26, 20/26, 21/26)

Actuellement, les vestiaires des ouvriers comportent uniquement deux cabines pour se changer. Le projet est de transformer ces deux cabines en cabines de douches. Le système d'éclairage est donc à revoir. C'est le but de cette première sous-partie.

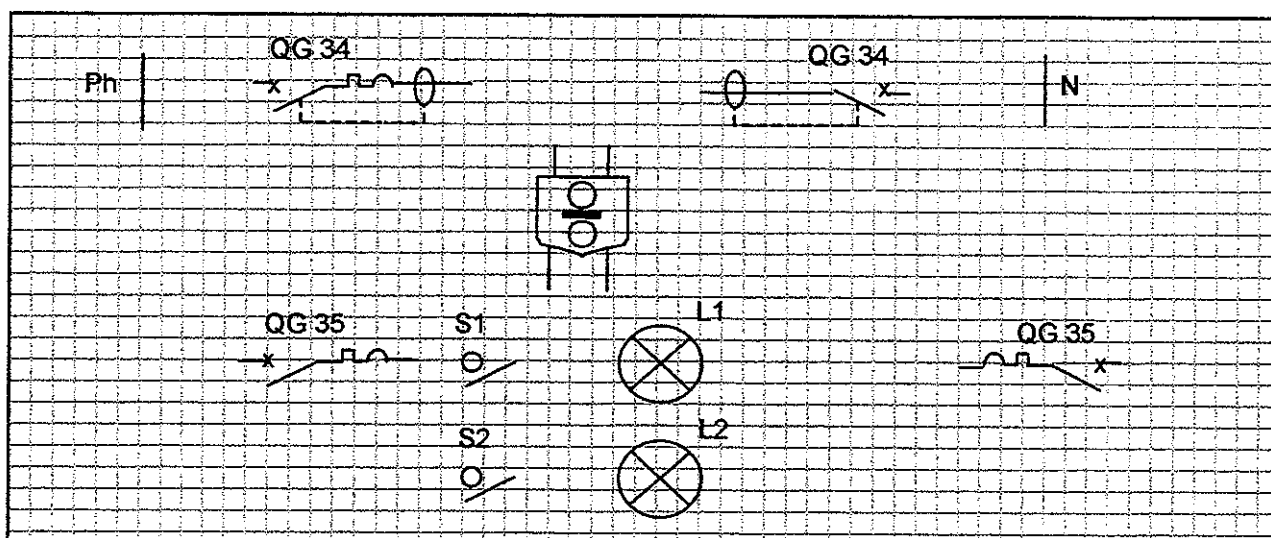
/6

B1.1 - Délimiter et indiquer sur le plan suivant les volumes (1, 2, 3) présents dans le vestiaire. Le plan est représenté à l'échelle 1:75. La hauteur du plafond est partout la même, à savoir 2m20.



/6

B1.2 - L'architecte désire au milieu de chaque cabine un plafonnier commandé par interrupteur. Compléter le schéma développé.



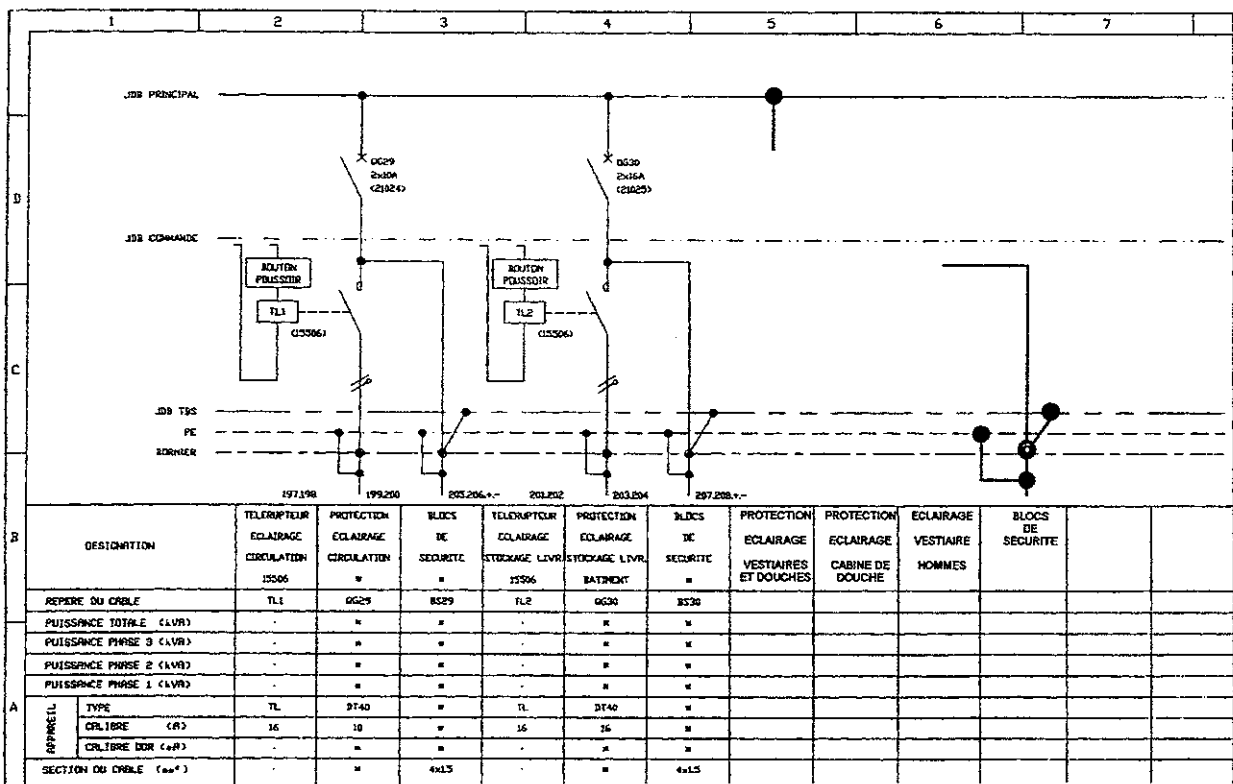
13 **B1.3 -** Donner les caractéristiques de la protection que vous devez placer en tête du circuit d'éclairage du local vestiaires + cabines de douche.

Réponse :

12 **B1.4 -** On choisit un disjoncteur différentiel 16A-30mA, type AC, bipolaire, chercher la référence de ce composant.

Réponse :

17 **B1.5 -** Compléter le schéma de distribution de l'éclairage complet des vestiaires hommes.



B2 - Eclairage du local "Electro-érosion" : (DR 8/26)

Dans le cadre de la maintenance préventive, il est prévu de changer la protection d'éclairage du local "Electro-érosion".

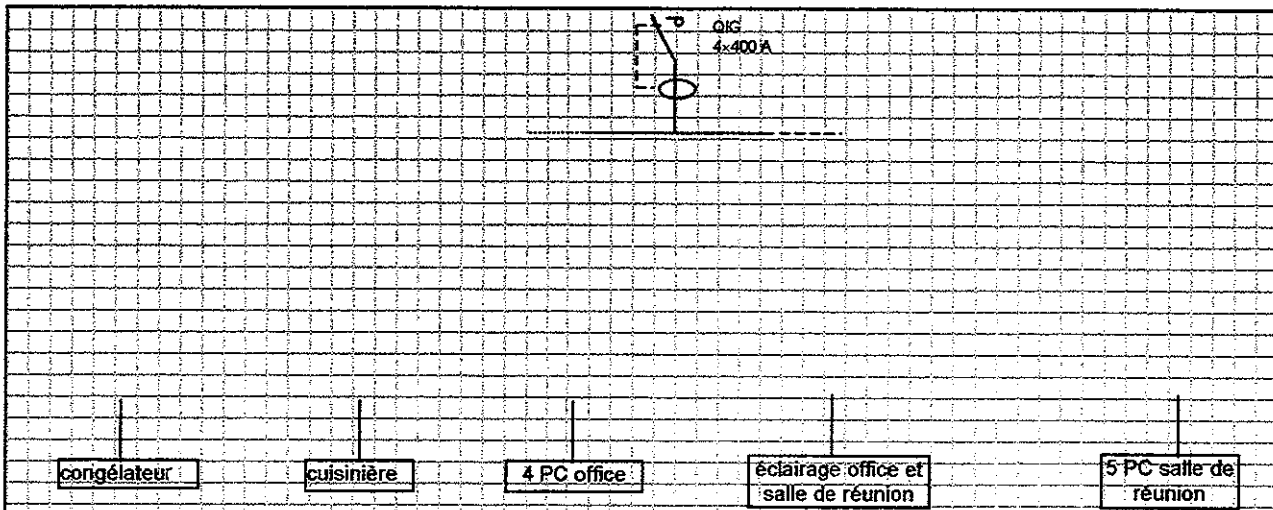
14 **B2.1 -** Rechercher le repère de l'appareil de protection de l'éclairage du local "Electro-érosion". Donner le numéro du folio où l'appareil est représenté ainsi que sa localisation sur ce folio. Préciser le type de l'appareil.

Repère	Désignation	Folio	Localisation

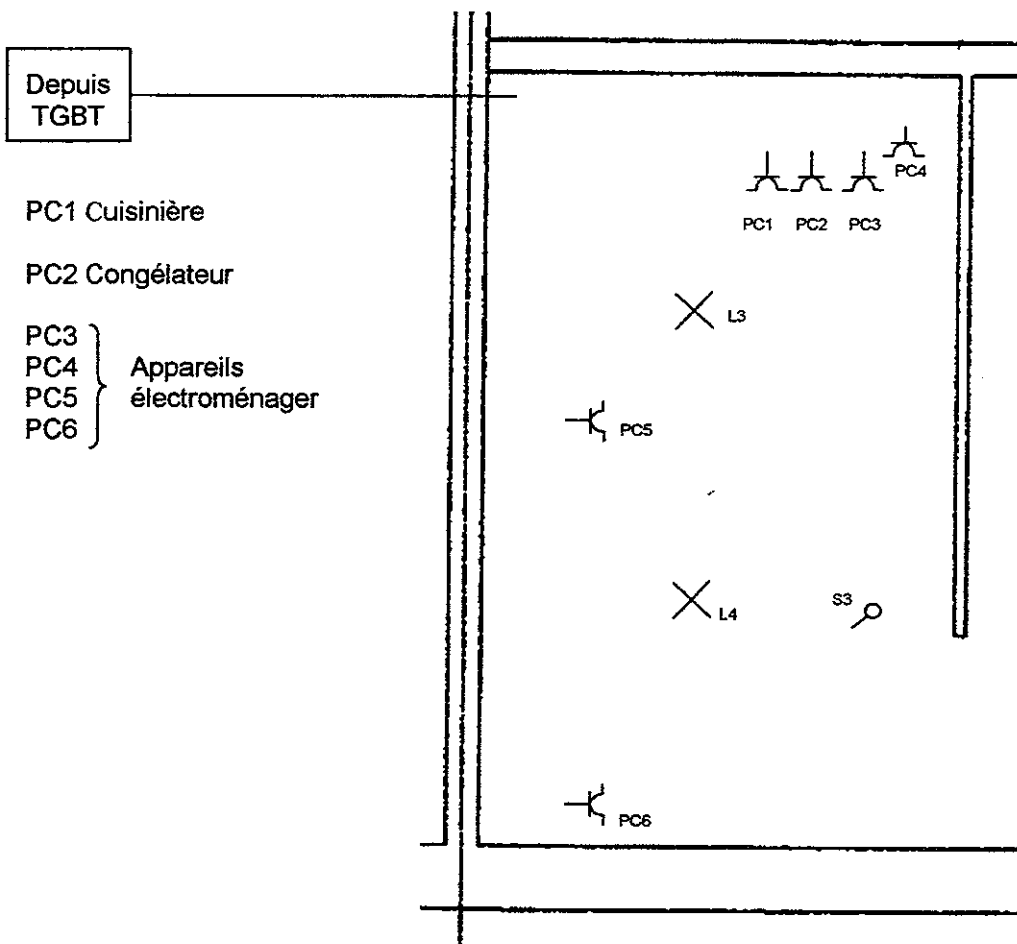
B3 - La salle de réunion : (DR 7/26, 8/26, 9/26, 18/26, 19/26, 20/26)

Après la restructuration, la salle de réunion doit servir aussi de salle de repos. Son équipement électrique est donc complètement à revoir. Notamment, un petit coin-cuisine, appelé office, sera installé. Il disposera d'une cuisinière électrique, d'un réfrigérateur, d'un congélateur et de petits appareils électroménager.

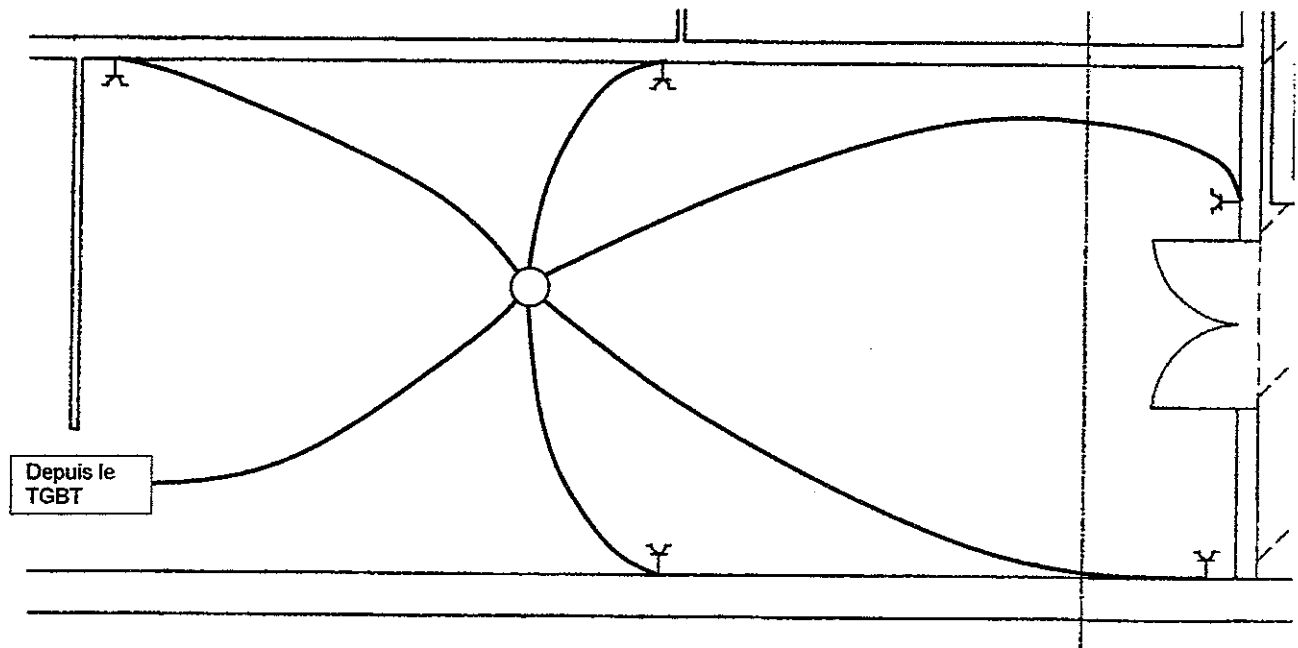
19 B3.1 - A partir des différents plans, des spécifications qui y figurent et des extraits de la norme NF C 15-100, proposer un schéma de distribution de la salle de réunion, office compris. Préciser les caractéristiques des éléments choisis.



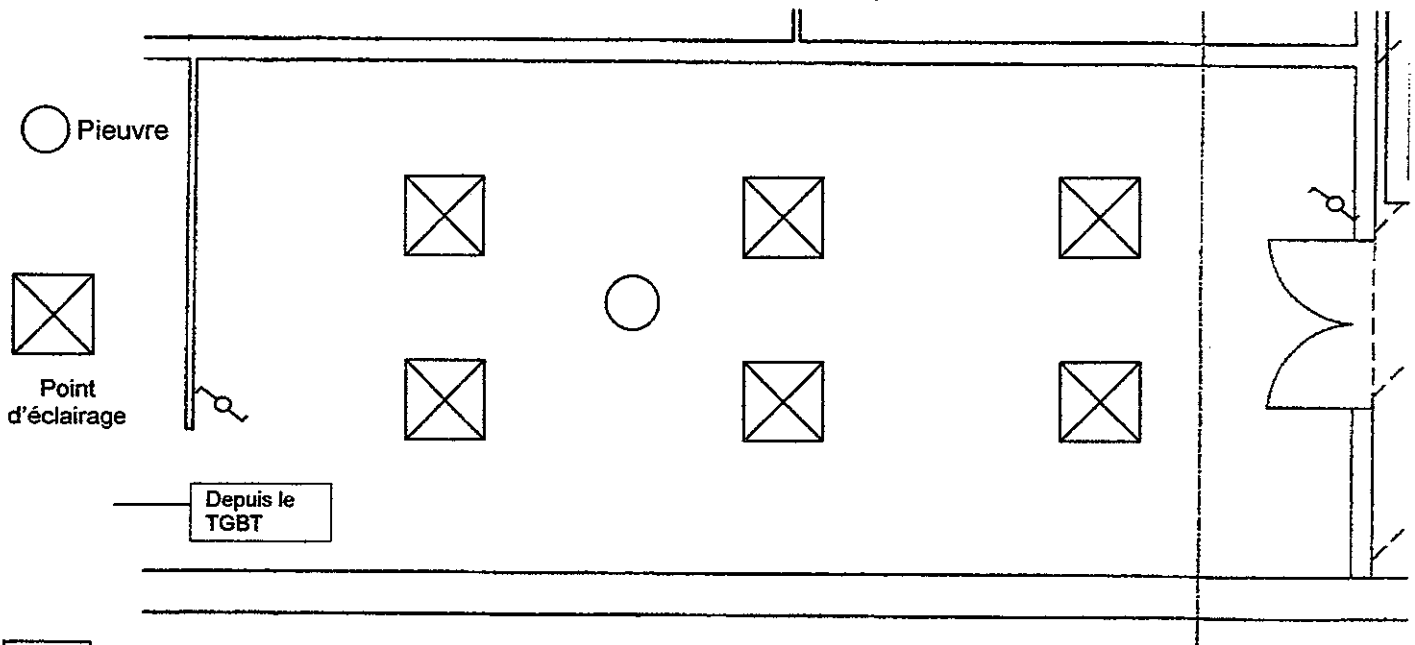
16 B3.2 - A l'aide du schéma architectural. Dessiner le schéma unifilaire de l'office. Vous ferez apparaître pour les circuits d'éclairage et les circuits de prises de courant la section et le nombre des conducteurs.



12 **B3.3 -** Pour la rénovation de la salle de réunion, les murs sont doublés de cloisons sèches. La pose se fera par pieuvre. Préciser sur chaque branche de la pieuvre des prises de courant le nombre, la nature et la section des conducteurs. Toutes les prises de courants sont protégées par le même disjoncteur.



14 **B3.4 -** Préparer sur le document ci-dessous la pieuvre de l'éclairage de la salle de réunion. Tous les éclairages seront protégés par le même disjoncteur.
(Préciser la section, la nature et le nombre de conducteurs)



14 **B3.5 -** Quel est le nom de la commande de l'éclairage de la salle de réunion ? Quel montage ayant au moins les mêmes propriétés aurait-il été possible d'installer ? En quoi ces deux montages sont-ils différents ?

Réponse :

B4 - L'atelier de traitement de surface : (DR 5/26, 22/26, 23/26)

L'éclairage de l'atelier de traitement de surface est à refaire totalement car il n'était pas en conformité avec les normes en vigueur. Pour des raisons d'habitude de maintenance, il a été décidé de garder les lampes initiales, à savoir des tubes fluorescents de **2x58W** et de **1m 50**. Il faut déterminer maintenant la disposition à adopter pour les réflecteurs.

- /4 B4.1 -** Le réflecteur sera changé. Le modèle de réflecteur retenu est détaillé en document ressource (DR 22/26), il s'agit d'un réflecteur double. En vous aidant du document ressource (DR 23/26), relever la valeur du symbole photométrique (rendement) du réflecteur. Que représente cette valeur ?

Réponse :

- /4 B4.2 -** L'atelier nécessite un éclairage E de 500lx. En vous aidant du plan d'ensemble de l'atelier (DR 5/26) et (DR 23/26). Déterminer le flux lumineux à installer. ($d = 1,457$ et $u = 0,71$)

Réponse :

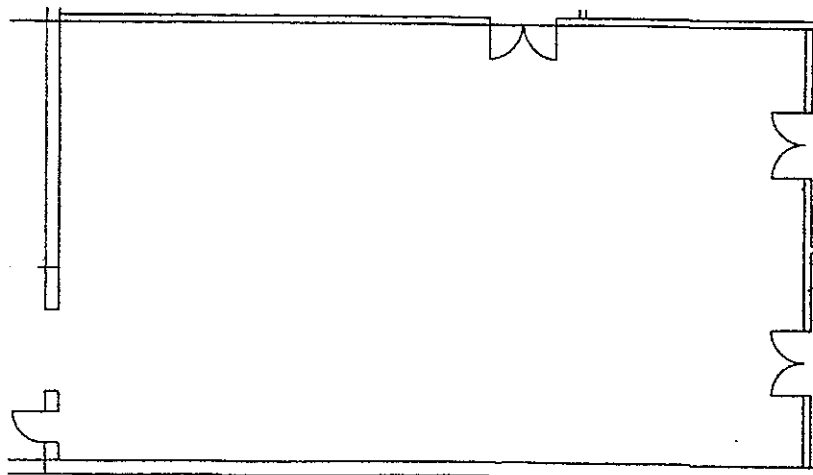
- /3 B4.3 -** Chaque luminaire composé de 2 tubes représente un flux de 7100 lm. Combien de luminaires devront être installés si le flux nécessaire à l'atelier est de 210 000 lm .

Réponse :

- /6 B4.4 -** Les luminaires sont implantés dans le sens longitudinal avec un espacement maximum entre deux luminaires de 1m70 et de 2m15 dans les sens transversal. Proposez une mise en place sur document ci-dessous.

Réponse :

Echelle : 1/200



PARTIE C : REMPLACEMENT DU MOTEUR DE BRASSAGE

Il est recommandé de lire les pages 10/26 et 11/26 du dossier ressources.

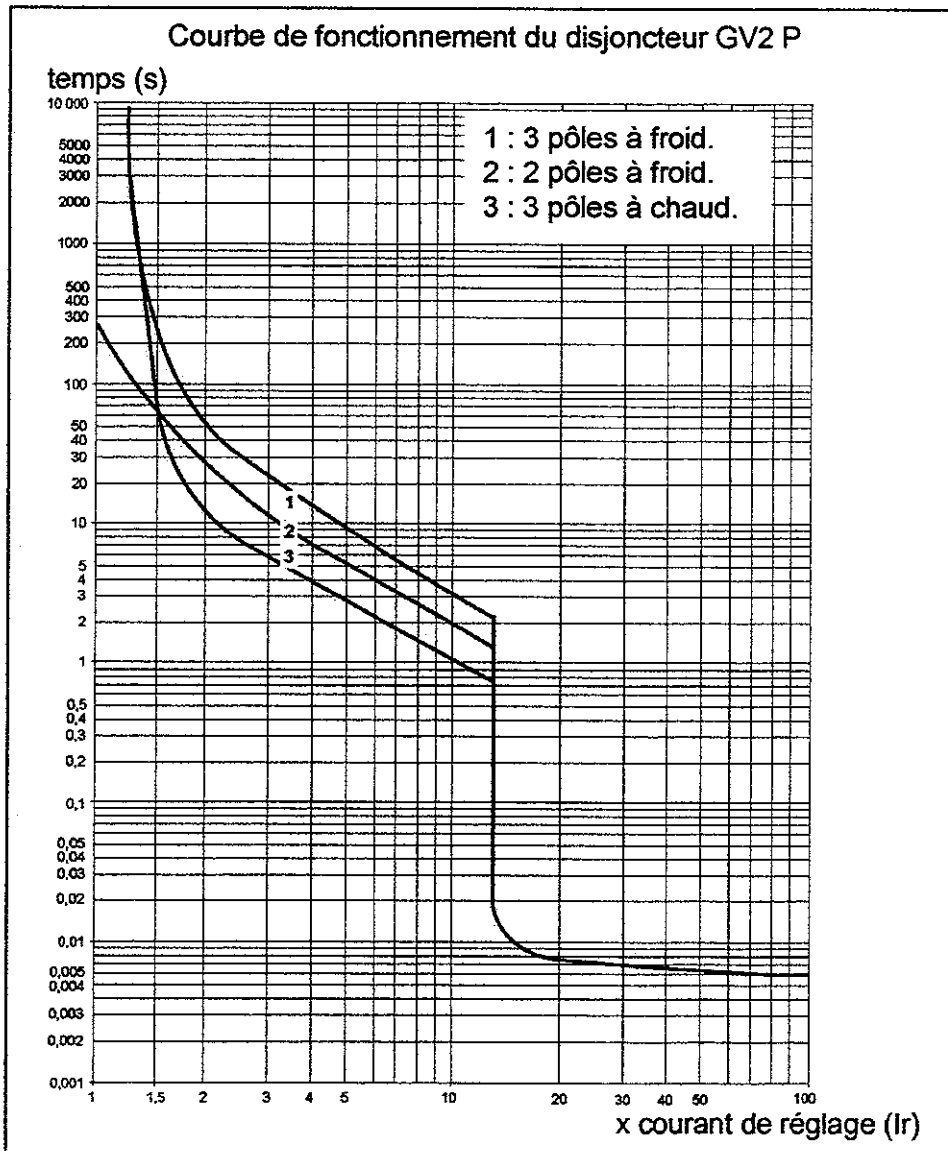
Le service technique chargé de l'entretien de la machine de traitements de surfaces a remarqué que l'épaississement du produit de la cuve entraîne une surcharge du moteur M3 conduisant au déclenchement des protections et donc, à l'arrêt de la machine.

Le disjoncteur moteur Q3 actuellement en place est de type GV2 P07 et réglé à $I_r = 2A$. Lorsque la surcharge se produit, le moteur absorbe un courant de défaut $I_d = 12A$.

14 **C1 - Analyse du défaut :**
Afin d'analyser le déclenchement (3 pôles à chaud) du disjoncteur Q3 on vous demande :

- D'indiquer le calcul nécessaire et de tracer le point sur courbe ci-dessous.
- Déterminer le temps de déclenchement

Calcul :	Temps de déclenchement :



C2 - Choix et couplage du nouveau moteur de brassage.
- Choix des appareils du circuit de puissance.

A l'aide des documents ressources (DR 10/26, 11/26, 13/26, 24/26, 25/26, 26/26).

Afin d'éviter le défaut étudié précédemment, on souhaite installer sur la machine un moteur de brassage de plus forte puissance. En conséquence il faudra également remplacer les appareils du circuit de puissance.

14 C2.1 - Relever les caractéristiques du moteur de brassage M3 actuellement en place.

Intensité nominale :	Facteur de puissance :	Rendement :	Vitesse nominale :

15 C2.2 - A partir des valeurs relevées ci-dessus, calculer la puissance utile du moteur M3.

Formule :	Application numérique :	Valeur de Pu :

Après étude, le service technique préconise de choisir un moteur de remplacement de puissance utile 40% supérieure à celle de l'ancien.

13 C2.3 - Calculer la puissance utile du moteur de remplacement.

Calcul :	Pu nouveau moteur :

15 C2.4 – En admettant que la puissance utile est de 1,1KW donner ses caractéristiques techniques.

Type :	Puissance nominale :	Vitesse nominale :	Intensité nominale :	Tension supportée par chaque enroulement :

/8 C2.5 - D'après les caractéristiques du moteur choisi précédemment, calculer :

- Son couple nominal.

Formule :	Application numérique :	Valeur de C_N :

- Son couple de démarrage.

Formule :	Application numérique :	Valeur de C_D :

- Son courant de démarrage.

Formule :	Application numérique :	Valeur de I_D :

/4 C2.6 - Choisir le disjoncteur moteur adapté au nouveau moteur.

Référence :	Plage de réglage :	Réglage :

/2 C2.7 - Choisir un bloc additif avec un contact de signalisation de défaut à ouverture et un contact auxiliaire instantané à fermeture (câblage du circuit de commande). Ce bloc additif sera monté sur le côté du disjoncteur moteur.

Référence :

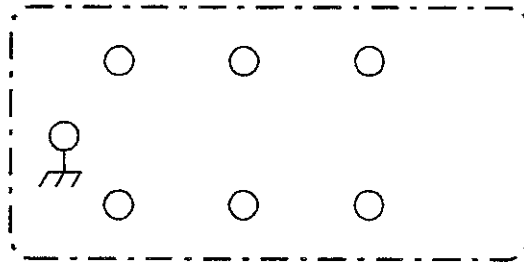
/3 C2.8 - Choisir le contacteur inverseur KM4-KM5 pour la commande du moteur.

Référence :	Courant d'emploi :

12 C2.9 - Rechercher la valeur de la tension du réseau triphasé, en déduire le couplage moteur.

Tension réseau U :	Couplage :

16 C2.10 - Compléter la plaque à bornes ci-dessous en indiquant les repères de bornes et en représentant les enroulements, les barrettes de couplage et l'alimentation.



C3 - Intervention pour le remplacement du moteur.

Afin d'installer le moteur et de faire la modification du circuit de puissance, votre chargé de travaux, a fait procéder à la consignation de l'armoire électrique de la machine.

11 C3.1 - Donner le titre d'habilitation de la personne chargée d'effectuer la consignation.

Réponse :

14 C3.2 - Donner les quatre étapes de consignation.

Etape 1 :	
Etape 2 :	
Etape 3 :	
Etape 4 :	

14 C3.3 - En tant qu'habilité B1V, vous recevez une autorisation de travail de votre chargé de travaux afin d'effectuer le remplacement du moteur. Donner la signification des lettres et chiffre composant votre titre d'habilitation ainsi que le titre d'habilitation de votre chargé de travaux.

Lettre B	
Chiffre 1	
Lettre V	
Titre du chargé de travaux	

PARTIE D : ETUDE DU GRAFCET AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT ET DU MATERIEL

D1 - Etude du grafcet et amélioration de la signalisation au niveau du pupitre.
(DR 12/26, 13/26, 14/26, 15/26, 16/26)

17 D1.1 - Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le repère des contacteurs ou électrovannes ainsi que celui des sorties automate commandant les mouvements de la machine.

	Porte		Plate forme		Brassage		Aspiration
	Ouverture	Fermeture	Montée	Descente	Sens 1	Sens 2	
Repère contacteur ou électrovanne							
Sortie automate							

14,5 D1.2 - Indiquer le repère des entrées automate sur lesquelles sont raccordés les différents capteurs et boutons poussoirs, compléter le tableau ci-dessous.

	Entrée automate	Entrée automate
BP "Départ cycle"		Capteur de position "Plate forme en position haute"
Commutateur "Arrêt du cycle"		Capteur de position "Plate forme en position basse"
Capteur de position "Porte ouverte"		Capteur de niveau "Produit suffisant"
Capteur de position "Porte fermée"		Capteur de température "Température > 50°C"
Capteur "Présence panier"		

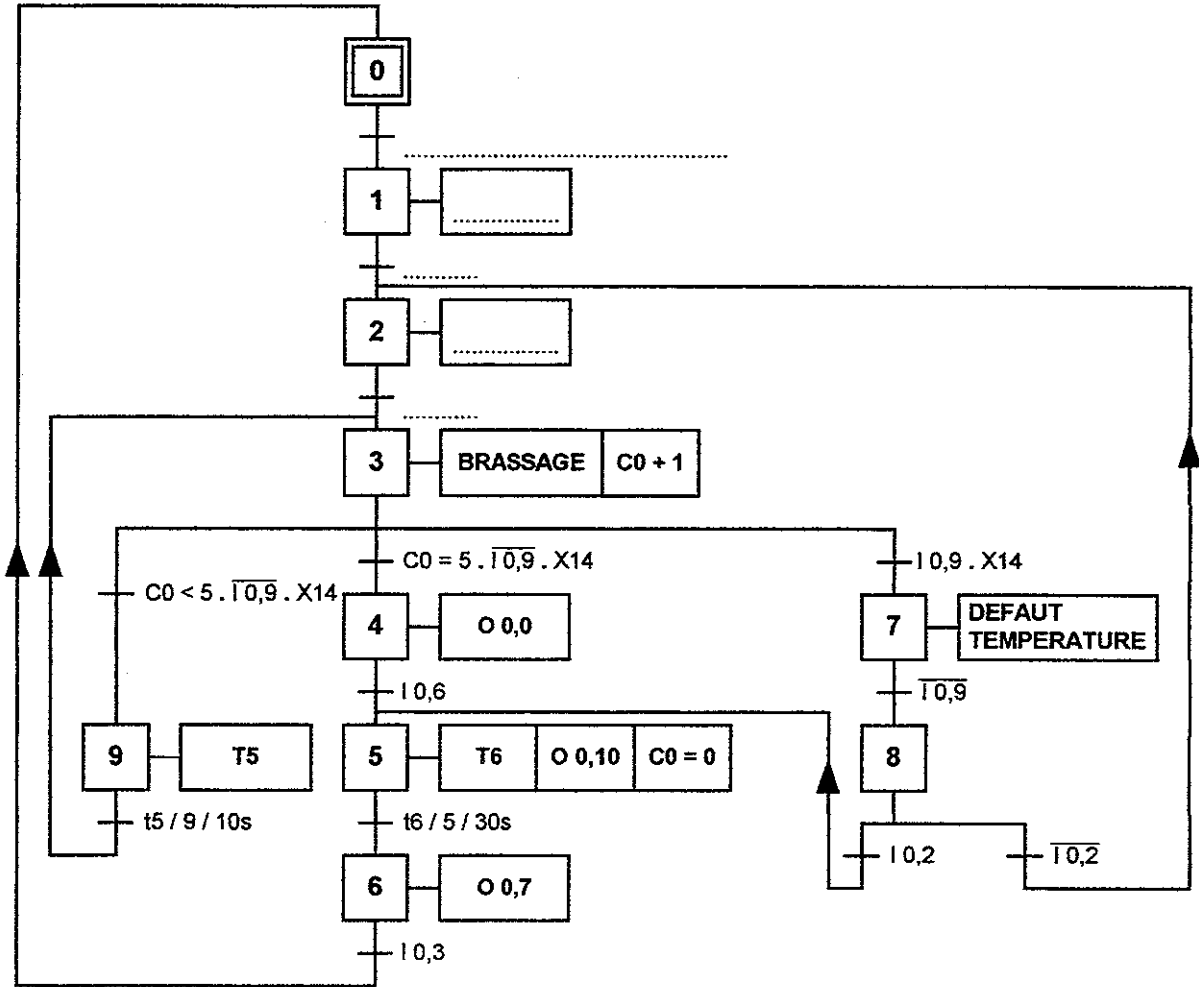
17,5 D1.3 - Compléter les grafkets de programmation "production normale" et "brassage" (emplacements pointillés) donnés sur le document réponse en page 15/17 à partir :

- Des réponses données aux questions D1.1 et D1.2.
- Du grafcet point de vue partie opérative du document ressource DR 12/26

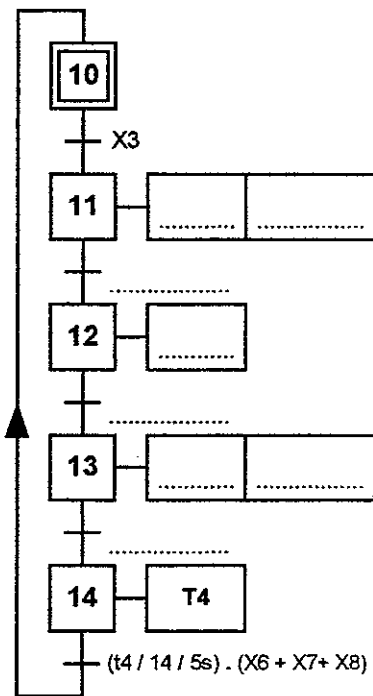
14 D1.4 - Afin de mieux informer l'opérateur sur l'état de la machine on décide d'installer un voyant H2 que l'on désire allumer durant le cycle de brassage.
Ce voyant sera commandé par la sortie automate O 0,9 (voir schéma DR 15/26)

Ajouter les modifications nécessaires sur le grafcet de programmation donné sur le document réponse en page 15/17.

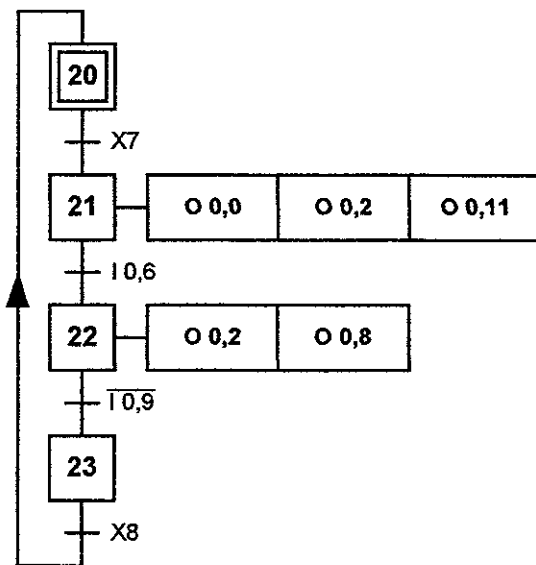
GRAFGET DE PRODUCTION NORMALE



GRAFGET DE BRASSAGE

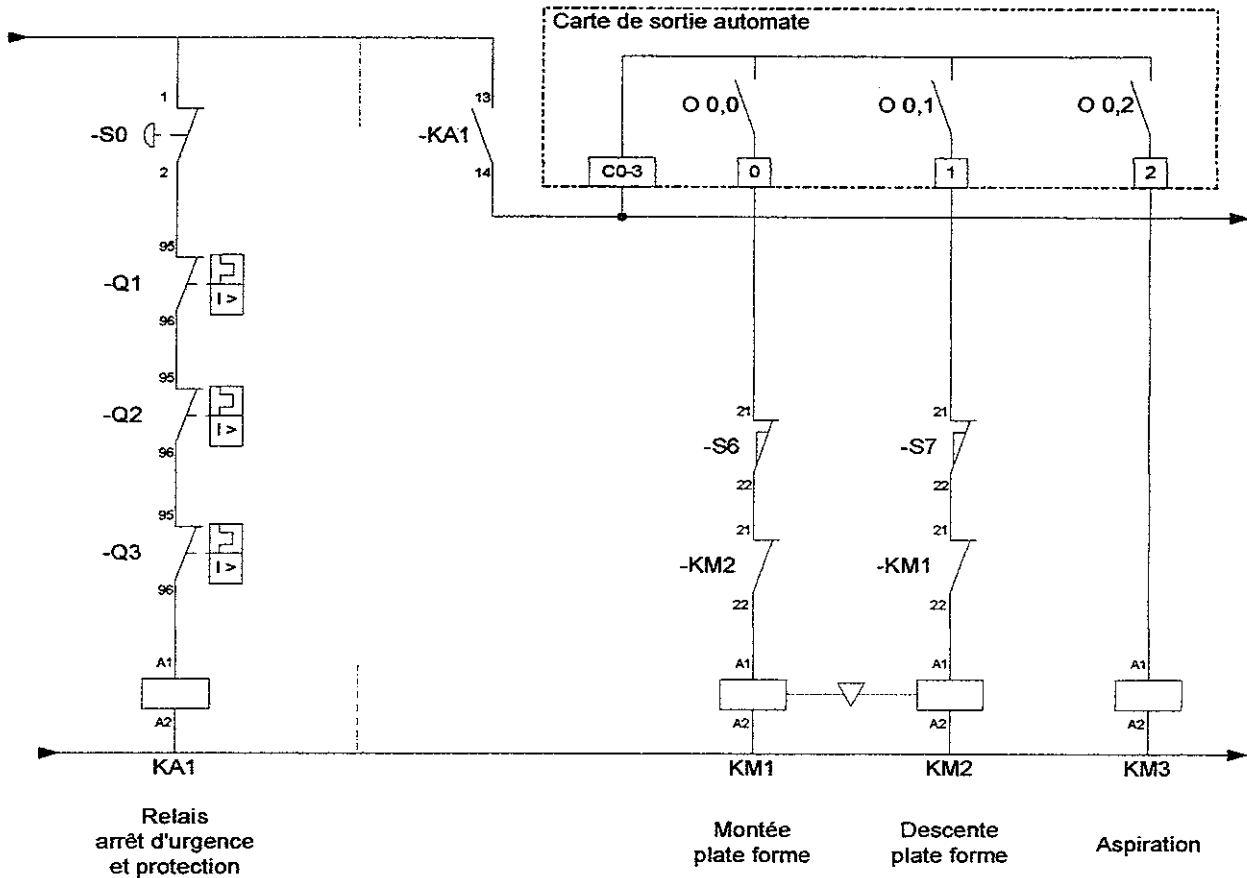


GRAFGET DEFAULT TEMPERATURE



15 D1.5 - A l'aide d'un voyant supplémentaire H0, on désire signaler à l'opérateur un éventuel défaut sur l'un des moteurs de la machine. Le voyant H0 sera ajouté sur le pupitre et on commandera son allumage par l'intermédiaire du contact associé au relais KA1.

Compléter le schéma ci-dessous (emplacement en pointillé) afin d'obtenir le fonctionnement décrit précédemment.



D2 - Amélioration matérielle, changement des capteurs de la porte. (DR26/26)

Pour cause d'usure, on décide de remplacer les capteurs mécaniques S3, S4, S5 par des détecteurs de proximité inductifs cylindriques. Voici les données techniques permettant le choix de ces détecteurs :

- S3 et S4 : Détecteurs cylindriques, portée utile 8mm, raccordement par câble, type 2 fils non polarisé NO.
- S5 : Détecteur cylindrique, portée utile 15mm, raccordement par connecteur, type 3 fils PNP fermeture NO.

14 D2.1 - Choisir les détecteurs S3, S4 et S5 (DR 26/26) et donner leur référence dans le tableau ci-dessous :

Détecteurs	Référence
S3 et S4	
S5	

D2.2 - A l'aide des schémas de branchements donnés sur le document ressource DR 26/26, représenter les trois détecteurs inductifs S3, S4, S5 et les raccorder correctement à l'alimentation 24VDC et à l'entrée automate.

