	Concours Général des Métiers session 2009	Durée 5h
	Epreuve écrite	

QUESTIONNAIRE ET DOCUMENTS REPONSES

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »



Concours Général des Métiers session 2009

Barème de notation

PARTIE A :	.....	/50
- page DR3	.....	/8
- page DR4	.....	/8
- page DR5	.....	/9
- page DR6	.....	/4
- page DR7	.....	/10
- page DR8	.....	/11
PARTIE B :	.....	/40
- page DR9	.....	/5
- page DR10	.....	/8
- page DR11	.....	/8,5
- page DR12	.....	/6
- page DR13	.....	/6,5
- page DR14	.....	/6
PARTIE C :	.....	/45
- page DR15	.....	/10
- page DR16	.....	/14
- page DR17	.....	/21
PARTIE D :	.....	/25
- page DR18	.....	/10
- page DR19	.....	/15
PARTIE E :	.....	/40
- page DR20	.....	/2
- page DR21	.....	/8
- page DR22	.....	/6
- page DR23	.....	/8
- page DR24	.....	/8
- page DR25	.....	/8
TOTAL :	.....	/200

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

Partie A : Etude des postes de transformation de l'usine

Le distributeur d'énergie dessert l'entreprise par une tension HTA 20 KV selon une structure de réseau "coupure d'artère".

Le schéma d'alimentation de l'installation de l'usine est fourni dans le document technique DT1.

"L'alimenteur presse" sera alimenté par le transformateur n°9 situé dans le poste n°4.

A1/ Etude de la haute tension

A1.1 : Définir la structure de réseau utilisée à l'intérieur de l'usine. Justifier votre réponse.

La structure de réseau utilisée à l'intérieur de l'usine est une structure en simple dérivation ou antenne /2

A1.2 : Citer l'avantage et l'inconvénient que présente cette structure de réseau.

Cette structure de réseau présente l'avantage suivant :

- Simplicité de mise en œuvre ou Coût d'installation moins élevé

Cette structure de réseau présente l'inconvénient suivant : /2

- Pas de continuité de service ou Une ou plusieurs parties de l'usine ne pourraient plus être alimentées en cas de défaut

A1.3 : Que se passe-t-il si la cellule "Arrivée poste 1" du POSTE n°3 est défectueuse?

Les postes 3, 4 et 5 ne seront plus alimentés. /2

A1.4 : Pourquoi le comptage se fait-il du côté haute tension ?

Le comptage se fait du côté Haute Tension (HT) car l'usine comporte plusieurs transformateurs. /2

Total page DR3

/8

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

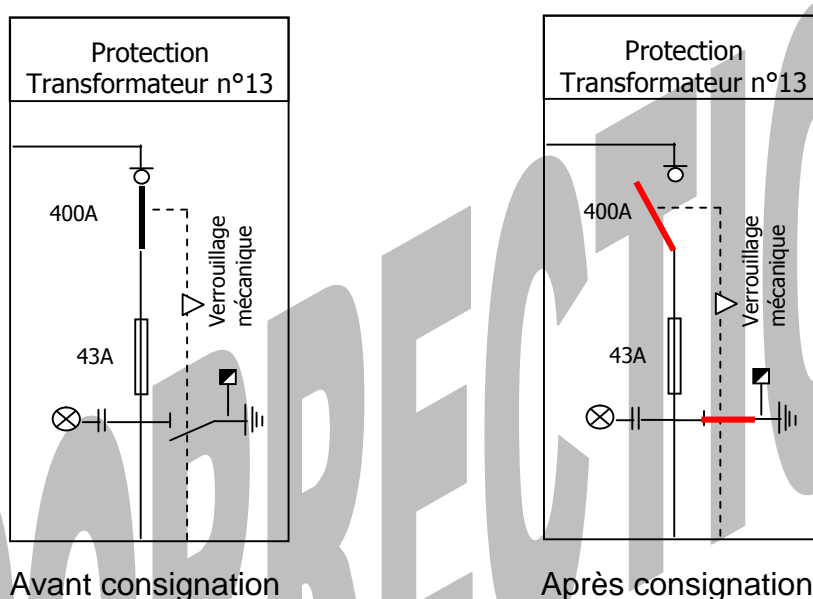
Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

A1.5 : Indiquer la référence et la dénomination de deux cellules qui composent le poste n°5 à l'aide du document technique DT5.

Nom	Référence	Dénomination
Arrivée poste 4	IM	Interrupteur
Protection transformateur n°11	PM	Interrupteur-fusibles associés

/4

A1.6 : Dessiner les positions des sectionneurs dans la cellule "Protection transformateur n°13" après consignation.



/2

A1.7 : Quel intérêt présente la mise à la terre de la cellule après consignation ?

La mise à la terre de la cellule permet :

- **de décharger la capacité de câbles**
- **Sécurité au niveau des retours d'énergie**

/2

Total page DR4

/8

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

On souhaite profiter de la rénovation du poste n°4 de type " ouvert " pour le remplacer par un type " préfabriqué " de la gamme SM6.

A1.8 : À l'aide des documents techniques DT2 et DT4, indiquer les références complètes de deux des quatre cellules du poste n°4?

Remarque : Le courant maximal de courte durée est estimé à 25kA.

Cellule	Référence
Départ poste 5	SM6 IM 400 24 25
Protection transformateur n° 9	SM6 PM 400 24 25

/2

On souhaite pour des raisons de maintenance préventive remplacer la cellule " Protection transformateur 9" du poste n°4.

A1.9 : Parmi les titres d'habilitation ci-dessous, entourer celui qui est nécessaire pour consigner la cellule du poste 4.

BC	HC	BR	H2	B1V
----	-----------	----	----	-----

/2

A1.10 : A l'aide du document technique DT3, énumérer dans l'ordre chronologique les manœuvres à réaliser sur les différents appareils, ainsi que le mouvement des clés permettant le remplacement de la cellule " Protection transformateur 9" du poste n°4".

Etape	Action	Conséquences
1	Ouverture de Q2	- Coupure de la basse tension - La clé " Vert " dans la serrure devient manœuvrable
2	On retire la clé " Vert "	Le disjoncteur BT (Q2) est verrouillé
3	Transfert de la clé Vert vers le poste n°4	La clé " Vert " est verrouillée
4	Ouverture de Q1	- Coupure de la haute tension - La clé " Blanc " dans la serrure devient manœuvrable
5	On retire la clé " Blanc "	L'interrupteur sectionneur HT (Q1) est verrouillé
6	Transfert de la clé " Blanc " vers le poste n°4	La clé " Blanc " est verrouillée

/1

/1

/1

/1

/1

Total page DR5

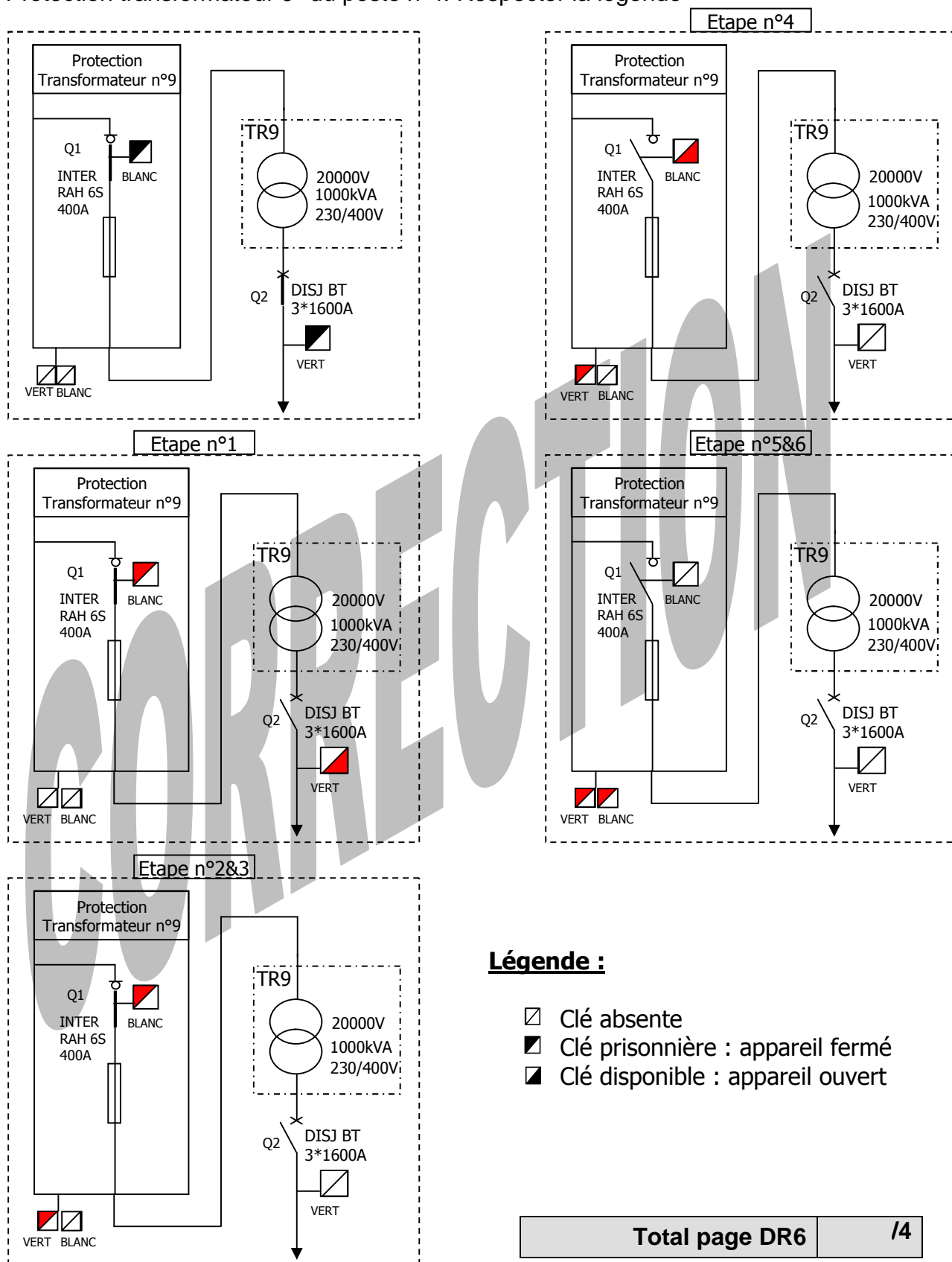
/9

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

A1.11 : A l'aide de la question précédente, représenter l'état des serrures en fonction de la présence ou non de la clé afin de permettre le remplacement de la cellule " Protection transformateur 9" du poste n°4. Respecter la légende



Légende :

- Clé absente
- Clé prisonnière : appareil fermé
- Clé disponible : appareil ouvert

Total page DR6

/4

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

A2/ Etude du transformateur n°9 du poste P4 :

A2.1 : Parmi les types de transformateurs ci-dessous, entourer celui qui correspond au transformateur n°9 du poste P4.

SUIVEUR	ELEVATEUR	ABAISSEUR	ISOLEMENT
---------	-----------	------------------	-----------

/1

A2.2 : S'agit-il d'un transformateur immergé? Justifier votre réponse.

Il s'agit d'un transformateur immergé car il est codifié sur quatre lettres

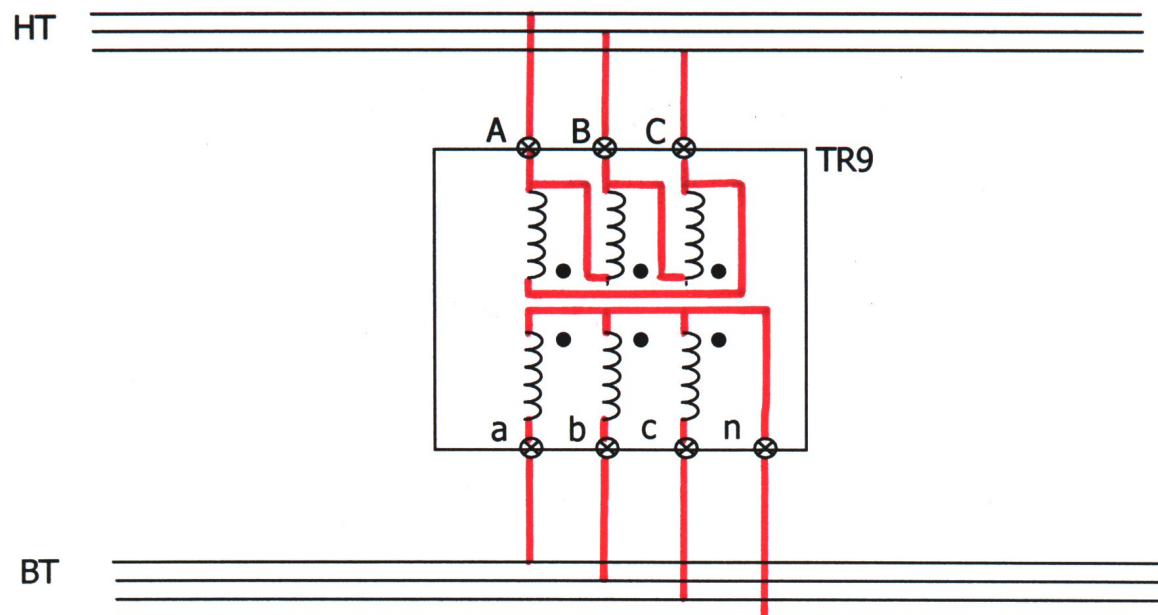
/2

A2.3 : Expliquer la signification des indications Dyn11 inscrites sur la plaque signalétique du transformateur n°9 du poste 4.

D	Enroulements primaires couplés en triangle
y	Enroulements secondaires couplés en étoile
n	Neutre sorti au secondaire
11	Indice horaire (déphasage de 330° entre U_{AB} et U_{ab})

/2

A2.4 : Compléter le schéma de principe pour un couplage Dyn. N'oublier pas les liaisons vers l'alimentation (HT) et les liaisons vers les récepteurs (BT)



/5

Total page DR7

/10

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

A2.5 : À l'aide de la plaque signalétique du transformateur, calculer l'intensité du courant nominal primaire et secondaire du transformateur.

➤ **Courant primaire :**

Expression littérale :	Application :	Résultat :
$I_1 = S / (\sqrt{3} \times U_1)$	$I_1 = 1000000 / (\sqrt{3} \times 20000)$	$I_1 = 28,9A$

/3

➤ **Courant secondaire :**

Expression littérale :	Application :	Résultat :
$I_2 = S / (\sqrt{3} \times U_2)$	$I_2 = 1000000 / (\sqrt{3} \times 410 \times 10^{-3})$	$I_2 = 1408A$

/3

A2.6 : Calculer le rapport de transformation à vide ?

Expression littérale :	Application :	Résultat :
$m = U_{20} / U_1$	$m = 410 / 20000$	$m_{\text{vide}} = 0,0205$

/3

Suite à un défaut, le transformateur n°9 est hors tension. Pour des raisons de production, la zone A, alimentée par ce dernier, doit rester sous tension.

A2.7 : À l'aide du document technique DT3, lister dans l'ordre les manœuvres à réaliser afin de réalimenter la zone A à partir du transformateur n°10.

- **Consigner le transformateur n°9 puis ouvrir le disjoncteur Q2 alimentant la Zone A**
- **Fermer l'interrupteur sectionneur Q5 (couplage TR9/TR10) de façon à ce que l'alimentation de la zone A soit assurée par le transformateur TR10.**

/2

Total page DR8

/11

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

Partie B : Etude de la basse tension

Le départ étudié correspond à celui de la "Presse + Alimenteur – Hall 820". Son schéma est donné dans le document technique DT3.

Les différentes caractéristiques de ce départ sont :

- Schéma de liaison à la terre : TN-S
- Nature des conducteurs : Cuivre
- Longueur du câble : 30 m
- Câble composé de 5 conducteurs (3 phases + N + PE)
- Section d'un conducteur : 70 mm^2
- Pose sur chemin de câbles perforé
- 2 autres câbles correspondant à 2 autres circuits sont posés en simple couche sur le chemin de câbles
- Tension d'alimentation de la machine : 3 x 400V + N
- Courant nominal absorbé par la machine : 204 A
- Température ambiante : 25° C

B1/ Généralités

B1.1 : A quel domaine de tension appartient l'alimentation de la presse ? Justifier votre réponse.

**$U_{\text{presse}}=400\text{V AC}$
BTA car $50\text{V}<U\leq 500\text{V}$**

/2

B1.2 : Quelle habilitation électrique doit avoir la personne réalisant une intervention électrique sur le départ "Presse"? Justifier votre réponse.

Codification	Titre
BR	Chargé d'intervention

/3

Justification : **Il s'agit d'une intervention électrique dans le domaine BTA.**

Total page DR9

/5

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

B1.3 : Le disjoncteur protégeant ce départ est-il tripolaire ou tétrapolaire ? Justifier votre réponse.

Vu le schéma du document DT3 (3 phases + neutre), il s'agit d'un disjoncteur tétrapolaire.

/2

B2/ Schéma de Liaison à la Terre (SLT)

B2.1 : Expliquer ce qu'est le schéma de liaison à la terre TN-S ?

T	Neutre du transformateur relié à la terre
N	Masse des récepteurs reliée au neutre
S	Conducteur de neutre N et conducteur de protection PE séparés

/3

B3/ Choix de la section de la canalisation du départ presse

On utilisera le logigramme de détermination de la section d'une canalisation donné par le document technique DT7.

Le dispositif de protection de la canalisation est un disjoncteur.

A l'aide des dispositifs de réglage du disjoncteur, on peut régler I_n du disjoncteur à la valeur de I_B .

La détermination des coefficients se fera à l'aide des tableaux des documents techniques DT8 et DT9.

B3.1 : À l'aide du document technique DT6, donner la signification de U1000-R02V.

U : Norme UTE

1000 : Tension nominale de 1000V

_ : Ame rigide

R : Enveloppe isolante en PR

0 : pas de bourrage

2V : Gaine de protection épaisse en PVC

_ : Câble rond

/3

Total page DR10

/8

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

B3.2 : Détermination du coefficient K dans notre cas.

- Quelle lettre de sélection correspond à notre cas ? Justifier votre réponse.
- Déterminer les facteurs de corrections K1, K2 et K3 correspondant à notre cas. Justifier votre réponse.
- Déduire le coefficient K correspondant.

On demande :	Vos réponses	
Lettre de sélection	Lettre de sélection : E car câble multiconducteur posé sur chemin de câbles perforé	/0,5
Coefficient K1	K1 = 1 pour lettre de sélection E	/1
Coefficient K2	K2 = 0,82 pour lettre de sélection E et 3 circuits au total	/1
Coefficient K3	K3 = 1,04 pour enveloppe isolante en PR et température de 25°C	/1
Coefficient K $K=K1 \times K2 \times K3$	$K = 1 \times 0,82 \times 1,04 = 0,85$	/1

B3.3 : Déterminer l'intensité assignée I_n du dispositif de protection.

B3.4 : Indiquer la valeur de I_z admissible par la canalisation.

B3.5 : A l'aide du coefficient K, calculer le courant équivalent $I'z$.

B3.6 : Déterminer la section minimale de la canalisation.

On demande :	Vos réponses	
Courant normalisé I_n du disjoncteur	$I_n = I_B = 204A$	/1
I_z	$I_z = I_n = 204A$ (car protection par disjoncteur)	/1
$I'z$	$I'z = I_z / K = 204 / 0,85 = 240A$	/1
Section du câble	$S = 70mm^2$	/1

Total page DR11

/8,5

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

B4/ Choix du disjoncteur correspondant au départ "Presse"

On considère que la résistance et la réactance équivalente de la ligne de distribution du transformateur jusqu'en amont du disjoncteur sont :

$$R_{\text{équi}} = 5 \text{ m}\Omega \text{ et } X_{\text{équi}} = 15 \text{ m}\Omega$$

La résistance et la réactance du disjoncteur sont négligées dans notre cas.

B4.1 : Calculer la valeur de l'impédance équivalente $Z_{\text{équi}}$ de la ligne de distribution du transformateur jusqu'en aval du disjoncteur.

<u>Expression littérale :</u> $Z_{\text{équi}} = \sqrt{(R_{\text{équi}}^2 + X_{\text{équi}}^2)}$	<u>Application numérique :</u> $Z_{\text{équi}} = \sqrt{(5^2 + 15^2)}$	<u>Résultat :</u> $Z_{\text{équi}} = 15,8 \text{ m}\Omega$	/3
---	---	---	----

B4.2 : Déterminer la valeur du court-circuit I_{CC} directement en aval du disjoncteur.

<u>Expression littérale :</u> $I_{\text{CC}} = \text{Un} / (\sqrt{3} \cdot Z_{\text{équi}})$	<u>Application numérique :</u> $I_{\text{CC}} = 400 / (\sqrt{3} \cdot 15,8)$	<u>Résultat :</u> $I_{\text{CC}} = 14,6 \text{ kA}$	/3
---	---	--	----

Total page DR12

/6

Pour la suite, on considère que :

Dans le cas du régime symétrique, le courant de court circuit situé immédiatement après le disjoncteur est de 15kA.

Dans le cas du régime asymétrique, le courant de court circuit situé immédiatement après le disjoncteur peut atteindre 25kA.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

B4.3 : À l'aide du document technique DT10, trouver la valeur du courant de court circuit au bout de la canalisation dans le cas du régime symétrique. Justifier votre réponse.

Pour $S=70\text{mm}^2$, $l=30\text{m}$ et $I_{cc_{amont}}=15\text{kA}$, on obtient d'après le tableau $I_{cc_{aval}}=10,2\text{kA}$

/2

Le disjoncteur a pour référence NS400H. Le déclencheur associé est électronique dont :

- le seuil de déclenchement contre les surcharges est réglable
- le seuil de déclenchement contre les courts-circuits (court retard) est réglable
- le seuil de déclenchement contre les courts-circuits (instantané) est fixe

B4.4 : À l'aide du document technique DT11, relever le courant assigné, la tension d'emploi et le pouvoir de coupure du disjoncteur cité précédemment.

NS400H	
Courant assigné	$I_N = 400\text{A}$
Tension d'emploi	$U_e = 690\text{V}$
Pouvoir de coupure	$PdC = 70\text{kA}$

/1,5

B4.5 : Ce disjoncteur est-il adapté au départ étudié. Justifier votre réponse.

Ce disjoncteur est adapté car :

- $I_N = 400\text{A} > I_B = 204\text{A}$;
- $U_e = 690\text{V} > U = 400\text{V}$;
- $PdC = 70\text{kA} > I_{cc_{MAX}} = 15\text{kA}$.

/1

B4.6 : À l'aide du document technique DT12, choisir le déclencheur électronique adapté à notre cas. Choisir également son calibre. Justifier votre réponse.

Vu les seuils de déclenchement réglables et fixe donnés dans le questionnaire, le déclencheur électronique correspondant est le STR23SE. On choisira le calibre juste supérieur au courant d'emploi soit ici 250A (>204A).

(Autre solution acceptée : calibre 400A réglé à x0,51)

/2

Total page DR13

/6,5

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

B4.7 : Pour ce déclencheur, indiquer la plage de réglage du seuil de déclenchement contre les surcharges. Dans notre cas, sur quelle position allez-vous placer le curseur de réglage ? Justifier votre réglage.

**Pour le déclencheur électronique STR23SE, le seuil de déclenchement contre les surcharges I_r est réglable de $0,4.I_n$ à I_n .
On le règlera à $0,82 \times I_n$. ($204/250=0,82$)**

/2

B4.8 : Par soucis de sélectivité chronométrique partielle avec l'appareil de protection placé en amont, on souhaite régler le seuil de déclenchement contre les faibles courts-circuits à 2kA. Si le seuil de déclenchement contre les surcharges est de 204A, sur quel cran allez-vous placer le curseur correspondant au déclenchement contre les faibles courts-circuits ? Justifier votre réglage.

On placera le cran sur la position 10 car on peut régler I_m entre $2.I_r$ et $10.I_r$ et $2000A / 204A = 9,8$

/2

(Solution également acceptée : cran positionné sur 9,8)

B4.9 : On considère que pour notre installation le courant minimal de court-circuit est de 10,2kA. La protection instantanée contre les courts-circuits est-elle adaptée dans notre cas ? Justifier votre réponse.

Oui, car pour le STR23E, le seuil de déclenchement instantané contre les courts-circuits est de $11.I_n$ soit $11 \times 250 = 2750A$ soit inférieur au I_{cc} minimal = 10,2kA du départ presse.

/2

Partie C : Variateur de vitesse

De manière à optimiser la production, le moteur d'entraînement du convoyeur grillagé sera piloté par un variateur de fréquences de la gamme Sinamics de Siemens. La commande du variateur de fréquences sera gérée par l'automate de la gamme Simatics de Siemens.

C1/ Choix du variateur

C1.1 : Rechercher les caractéristiques et la référence du variateur de fréquences à associer au moteur M7, à l'aide des documents techniques DT13 et DT14.

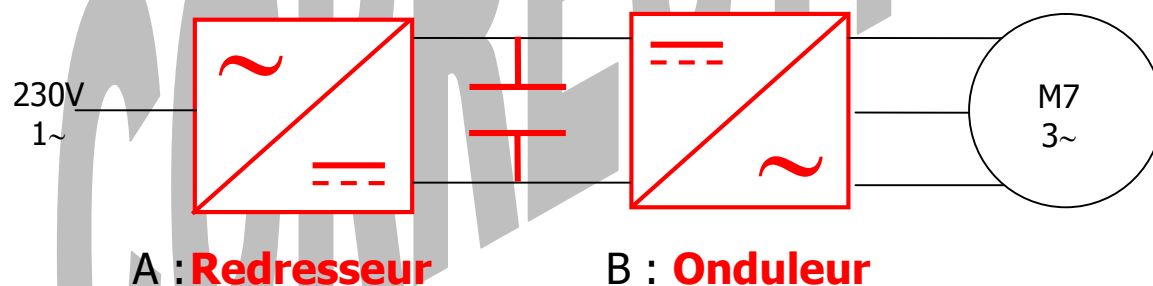
Caractéristiques :	Référence :
Puissance du moteur : 0,18kW	6SL3211-OKB12-5BA1
Puissance du variateur : 0,25kW	

/3

C2/ Constitution du variateur

C2.1 : La figure ci-dessous correspond à la constitution d'un variateur de vitesse. A l'aide du document technique DT14, compléter cette figure :

- en représentant le symbole des deux convertisseurs statiques (A & B) et en précisant leur nom.
- en dessinant entre A et B le ou les composant(s) permettant d'assurer le filtrage en tension.



/5

C2.2 : Le convertisseur de puissance B comporte des composants nommés IGBT. Entourer ci-dessous le composant qui est associé à ce sigle.

DIODE	TRANSISTOR	THYRISTOR	TRIAC
-------	------------	-----------	-------

/2

Total page DR15

/10

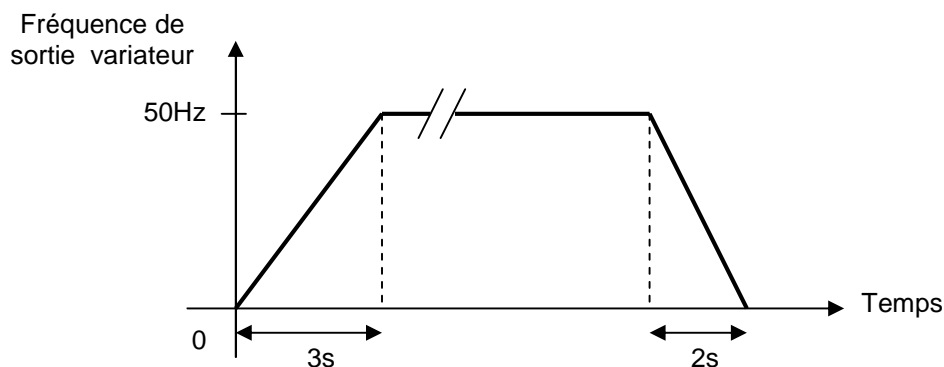
CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

C3/ Paramétrage du variateur

La figure ci-dessous illustre le déplacement du convoyeur grillagé.



C3.1 : À l'aide de la figure ci-dessus et des documents techniques DT13, DT15 à DT17, compléter le tableau ci-dessous, en inscrivant les réglages nécessaires au bon fonctionnement du convoyeur grillagé.

Paramètres	Libellé	Réglage usine	Réglage convoyeur
P0100	Europe/Amérique du Nord	0	0
P0304	Tension assignée du moteur	230	230
P0305	Courant nominal du moteur		0,62
P0307	Puissance assignée du moteur		0,18
P0310	Fréquence moteur assignée	50	50
P0311	Vitesse moteur nominale		1410
P0700	Sélection source de commande	2	2
P1000	Sélection consigne fréquence	2	2
P1080	Fréquence moteur min.	0	0
P1082	Fréquence moteur max.	50	50
P1120	Temps de montée	10	3
P1121	Temps de descente	10	2

/12

C4/ Choix du module de sortie analogique

C4.1 : Rechercher la référence du module de sortie analogique A55 à associer à l'API Siemens à l'aide des documents techniques DT18 et DT19.

Référence :	6ES7 332-5HB01-0AB0
-------------	----------------------------

/2

Total page DR16

/14

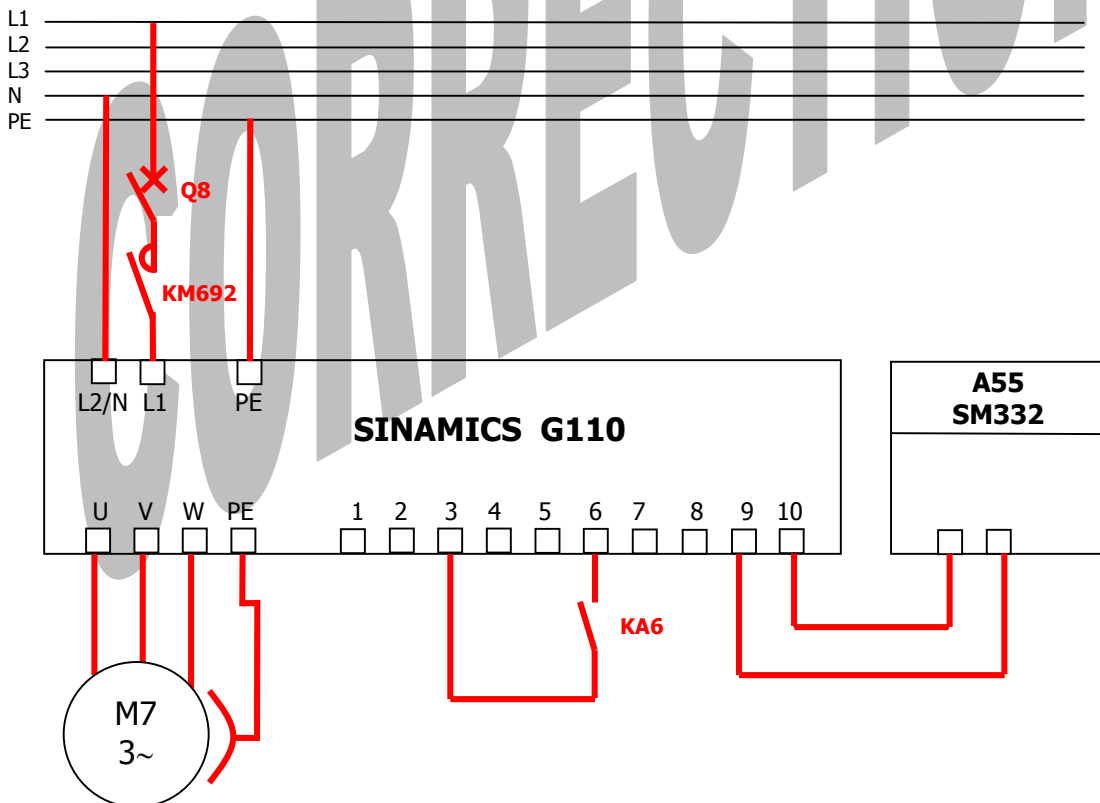
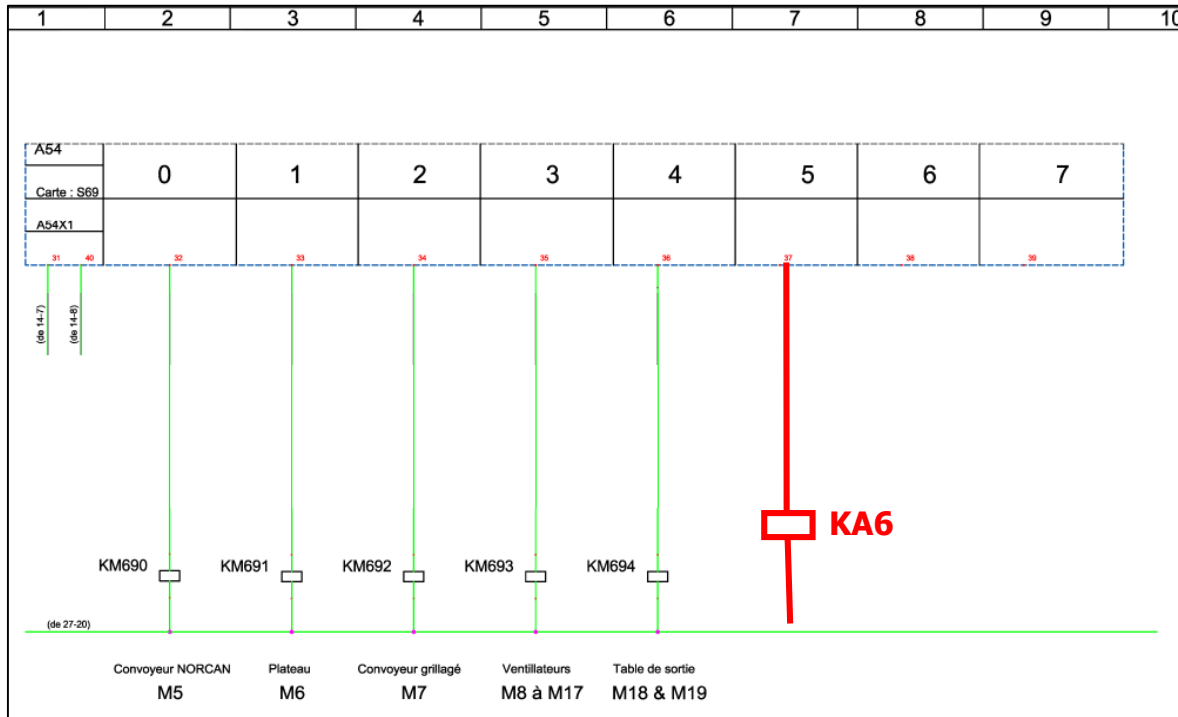
CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

C5/ Raccordement du moteur M7

C5.1 : Compléter à l'aide des documents techniques DT13 et DT14, le schéma de raccordement des sorties API S69.0 à S69.7 ainsi que le schéma de raccordement du moteur M7.



Partie D : Commande et signalisation de la presse

Pour des raisons de commodité d'utilisation de la presse à injecter, on décide de rajouter un boîtier de commande ainsi qu'une colonne lumineuse. Ces deux nouveaux éléments seront reliés à l'installation existante par le système de câblage AS-i.

D1/ Avantage du système de câblage AS-i

D1.1 : Donner le principal avantage que présente le système de câblage AS-i par rapport à un système de câblage classique.

Le système de câblage AS-i permet de réduire le nombre de connexions, de bornes et de câble par rapport à un système de câblage classique.

/2

D2/ Embase de raccordement AS-i

Le boîtier de commande comprend quatre boutons poussoirs lumineux NO. Pour raccorder ce boîtier, il faut prévoir une embase de raccordement AS-i (A21)

La colonne lumineuse est équipée de trois éléments lumineux LED et d'un élément acoustique.

D2.1 : À l'aide du document technique DT20, indiquer la référence de l'embase à prévoir pour le boîtier de commande afin de satisfaire au cahier des charges.

Référence :	ASIA 56A4411
-------------	---------------------

/2

D2.2 : À l'aide du document technique DT21, indiquer s'il faut prévoir une embase pour la colonne lumineuse. Justifier votre réponse.

Pour cette colonne de signalisation, il existe un adaptateur AS-interface; il ne faut donc pas prévoir d'embase.

/2

D3/ Alimentations stabilisées

L'alimentation stabilisée G1 24Vcc 10A est protégée en entrée par un disjoncteur bipolaire Q12 et en sortie par un disjoncteur unipolaire Q15. La tension d'entrée de cette alimentation est une tension biphasée.

L'alimentation stabilisée G2 AS-i 30Vcc 7A est protégée en entrée par un disjoncteur unipolaire Q16. La tension d'entrée de cette alimentation est une tension monophasée.

D3.1 : À l'aide du document technique DT20, indiquer les références des alimentations stabilisées pour satisfaire au cahier des charges.

Alimentation :	Référence :
G1 24Vcc 10A	6EP1 334-2BA00
G2 30Vcc 7A	6EP1 354-1AL01

/4

Total page DR18

/10

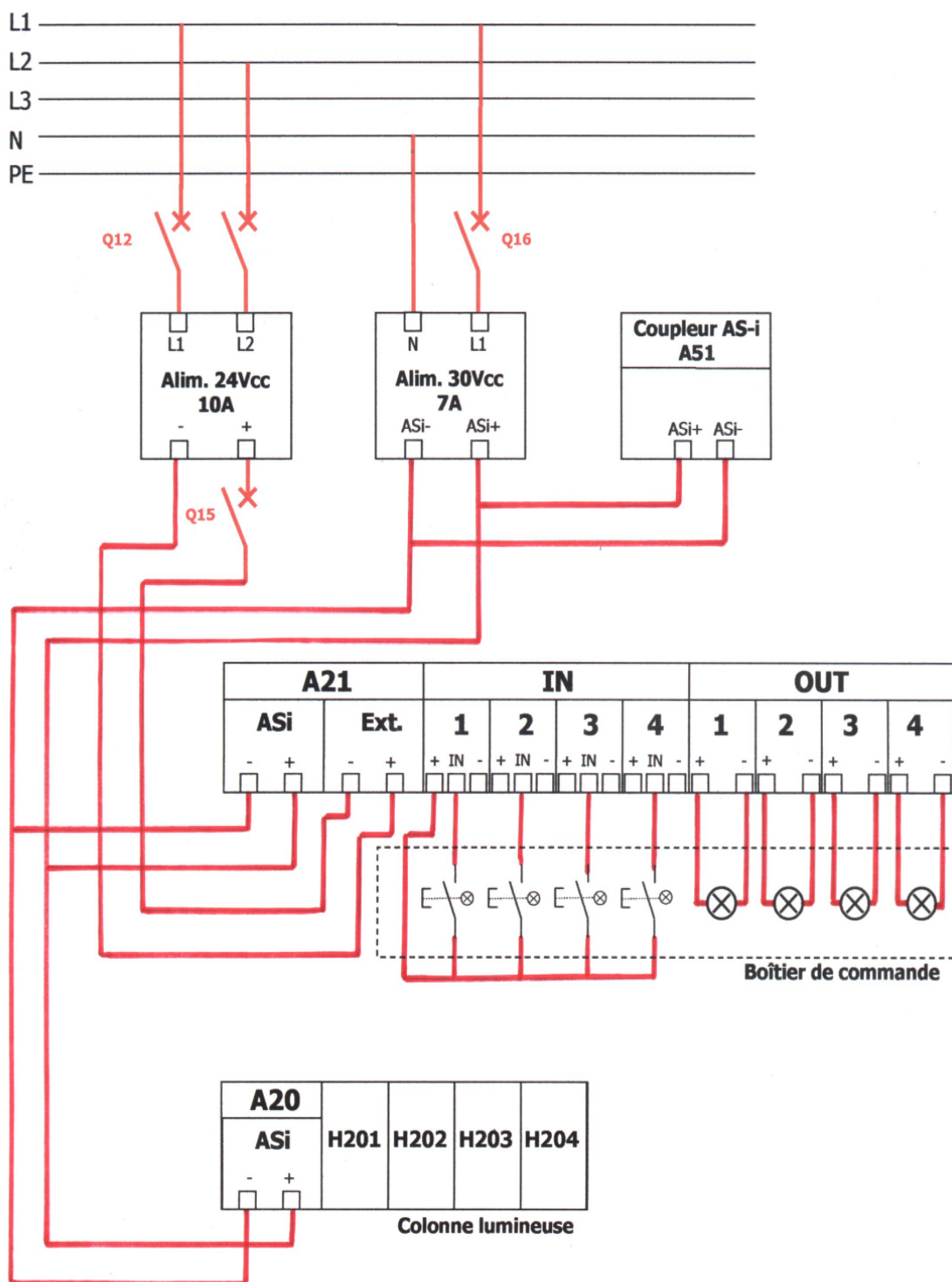
CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

D4/ Raccordement du boîtier de commande et de la colonne lumineuse

D4.1 : Compléter à l'aide du document technique DT20, le schéma de raccordement du boîtier de commande et de la colonne lumineuse.



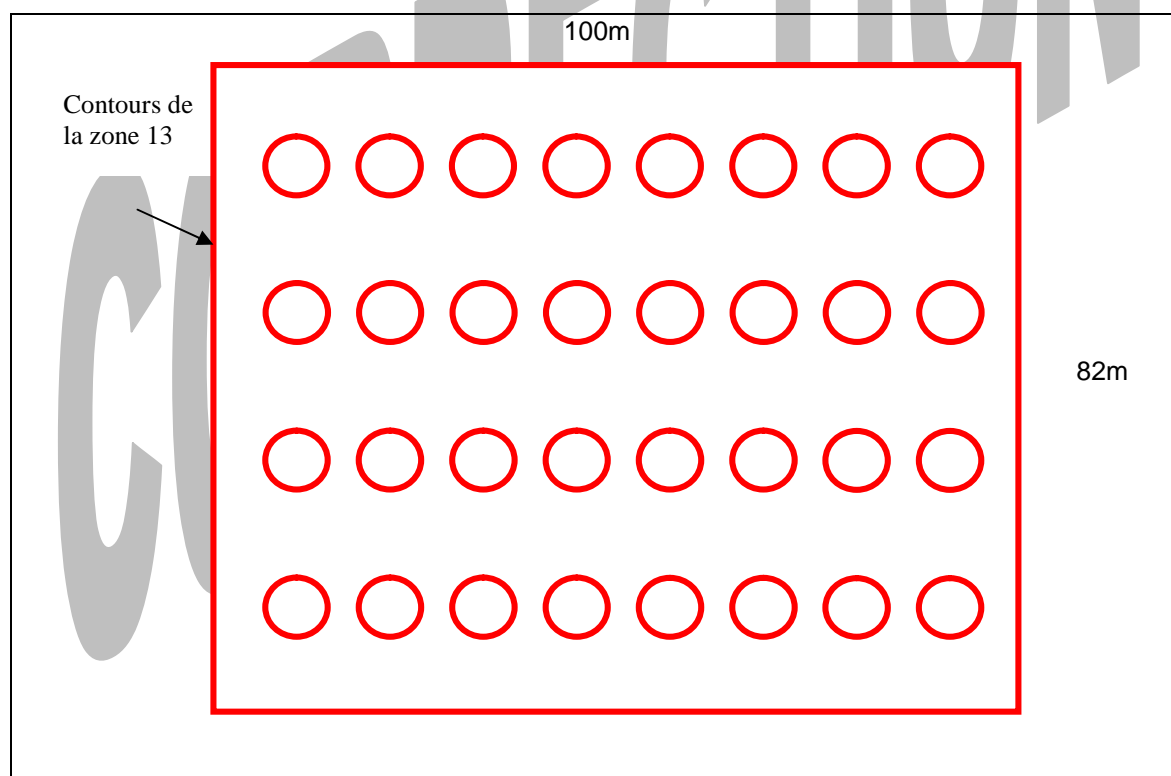
Partie E : Etude de l'éclairage de la zone 13

Cette partie traite l'éclairage de la zone 13. Cet éclairage fonctionne de manière autonome. En effet, si la luminosité de cette zone est correcte (en pleine journée ensoleillée), l'éclairage de la zone sera partiel. Par contre si la luminosité est insuffisante (nuageux ou en fin de journée), l'éclairage de la zone sera total. La détection de luminosité est réalisée par un capteur de luminosité situé dans la zone 13.

En vous aidant des documents techniques DT22 à DT32, répondre aux questions suivantes.

E1/ Etude du fonctionnement de l'éclairage de la zone n°13

E1.1 : À l'aide du document technique DT22, représenter la disposition des lampes qui éclairent la zone 13.



E1.2 : À l'aide des documents techniques DT22 et DT23, indiquer le repère des disjoncteurs protégeant ces circuits. Préciser leurs caractéristiques.

Repère	Calibre	Courbe de déclenchement
Q1, Q2 et Q3	25A	Courbe U

/3

E1.3 : Indiquer les repères des contacteurs commandant les lampes de la zone 13.

Les repères des contacteurs alimentant les lampes de la zone 13 sont KM1_1 et KM1_2.

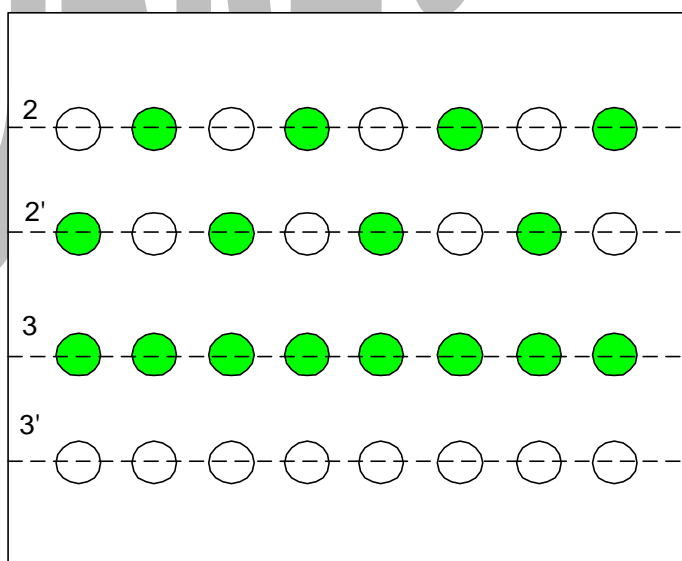
/1

E1.4 : Pourquoi utilise-t-on des contacts à ouverture sur ces contacteurs ?

On utilise des contacts à ouverture sur ces contacteurs pour qu'en cas de défaut sur ceux-ci les lampes puissent s'allumer

/2

E1.5 : À l'aide des documents techniques DT22 et DT23, colorier en couleur sur la figure ci-dessous les lampes qui seront allumées dans le cas où la lumière apportée par l'extérieur est suffisante (bobine de KM1_1 non alimentée).



/2

Total page DR21

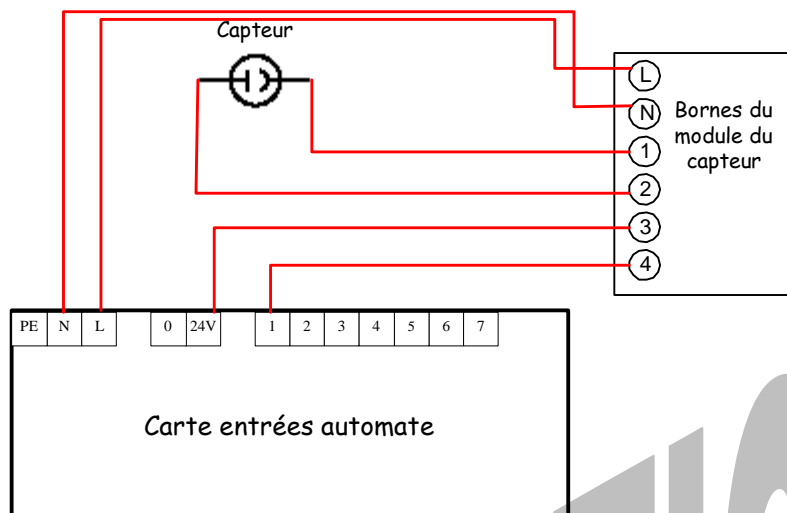
/8

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

E1.6 : À l'aide du document technique DT24, représenter ci-dessous le branchement du capteur de luminosité sur l'automate en entrée 1, qui commande l'éclairage de la zone 13?



/3

E2/ Etude du remplacement des lampes de la zone n° 13 (DT24 à DT32)

L'éclairage de la zone n°13 est réalisé par des lampes à décharge à mercure de chez OSRAM® sous la référence HQL400 (DT27). Le service de gestion de l'entreprise décide de remplacer ces lampes. Les nouvelles lampes à poser sont des lampes à décharge à sodium haute pression de chez OSRAM® qui pour un même rendu lumineux consomment moins d'énergie.

On vous demande de choisir la lampe et de vérifier si l'éclairement est toujours correct.

Données :

Hauteur du plafond : 3,2m	Plan utile : 0,85m
Empoussièrément moyen	Plafond réalisé en lame claire
Sol en carrelage foncé	Murs en ciment
Luminaires fixés directement au plafond donc $h'=0$	
Classe photométrique du luminaire est : C	
Classe du local : C	
Le rendement du luminaire est : $\eta = 0,5$	

E2.1 : Indiquer les caractéristiques de la zone 13.

Longueur	a = 100m
Largeur	b = 82m
Hauteur totale	H = 3,2m
Facteur de réflexion	Plafond = 5
	Murs = 5
	Sol = 1

/3

Total page DR22

/6

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

E2.2 : À l'aide de la question précédente et du document technique DT32, compléter le tableau ci-dessous en tenant compte de la nature de l'activité du local.

Plan Utile	hu = 0,85
Niveau d'éclairage	E = 500
Hauteur utile h=H-hu	h = 2,35
Classe du local	C

/2

E2.3 : À l'aide du document technique DT26, compléter le tableau ci-dessous concernant les nouvelles lampes à poser

Remarques : les nouvelles lampes seront à amorceur incorporé

Type de lampe	Sodium haute pression
IRC	25
Flux lumineux émis par la lampe	Fl = 3500lm
Référence de la lampe	NAV-E 50/l 4y

/2

E2.4 : En remplaçant les lampes à vapeur de mercure par des lampes sodium haute pression, peut-on utiliser notre luminaire actuel ? Sinon, donner la référence de ce qu'il faut modifier en utilisant le plus adapté à notre lampe. (En vous aidant des documents techniques DT30 et DT31)

**En remplaçant les lampes à vapeur de mercure par des lampes sodium haute pression on ne peut utiliser notre luminaire actuel.
Il faut changer le boîtier HQL400 par un NAQIE 250**

/2

E2.5 : A l'aide du document technique DT32, compléter le tableau ci-dessous concernant le facteur "compensateur de dépréciation" sachant que l'on utilise un luminaire courant.

Facteur d'empoussièrement	fe = 0,85
Facteur de vieillissement des lampes	fl = 0,9
Facteur d'altération du luminaire	fi = 0,85
$d = \frac{1}{fe} \times \frac{1}{fl} \times \frac{1}{fi}$	d = 1,538

/2

Total page DR23

/8

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

E2.6 : Calculer l'indice du local.

Formule à utiliser : si $a \leq 5b$: $K = \frac{a \times b}{h(a+b)}$, sinon utiliser $K = \frac{5 \times b}{6 \times h}$

$$K = \frac{a \times b}{h(a+b)} = \frac{100 \times 82}{2,35(100 + 82)} = 19,1 \quad /2$$

E2.7 : Calculer le rapport de suspension.

Formule à utiliser : $J = \frac{h'}{h+h'}$

$$J = \frac{h'}{h+h'} = \frac{0}{2,35 + 0} = 0 \quad /2$$

E2.8 : Connaissant le rapport de suspension, la classe du luminaire, le facteur de réflexion et l'indice du local, déterminer, à l'aide du document technique DT32 l'Utilance.

Remarque : Ce coefficient est à déterminer par interpolation si vous êtes hors tableau.

U4 = 94 ;

U5 = 96 ;

Donc U19 = 124 par interpolation.

/2

E2.9 : Calculer le facteur d'utilisation.

Formule à utiliser : $u = \eta \times U$

$$u = 0,5 \times 142 = 71$$

/2

Total page DR24

/8

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Session 2009

Baccalauréat Professionnel « Electrotechnique Energie et Equipements Communicants »

E2.10 : Calculer le flux lumineux à installer.

Formule à utiliser : $F = \frac{E \times a \times b \times d}{u}$

$$F = \frac{E \times a \times b \times d}{u} = \frac{500 \times 100 \times 82 \times 1,538}{71} = 88\ 814 \text{lm}$$

/2

Quelle que soit les résultats trouvés précédemment, on prendra $F=88\ 800 \text{lm}$

E2.11 : Calculer le nombre de luminaires à installer.

$$N = \frac{F}{F_L} = \frac{88\ 800}{3500} = 26 \text{ lampes}$$

/2

E2.12 : En conservant les luminaires déjà présents, y a t il assez de luminosité avec les nouvelles lampes installées?

Nous allons avoir un éclairage beaucoup plus fort que réclame l'activité du local.

/2

E2.13 : Pourquoi la solution d'éclairage par tubes fluorescents n'a pas été retenue ? (Servez-vous des documents techniques DT25 et DT26)

La solution d'éclairage par tubes fluorescents n'a pas été retenue pour un problème de maintenance. En effet les lampes au sodium durent plus longtemps que les tubes fluorescents.

/2