

**Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique, énergie, équipements communicants**

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

CORRIGE

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2 (1009-EEE EO C)	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page : 1 / 34
		Coefficient : 5	

BAREME DE CORRECTION

TRONC COMMUN :

A : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE	1H15
	/50
B : RECIRCULATION DES BOUES	0H45
	/30
C : LE SECHEUR DE BOUES	0H45
	/30
D : COMMUNICATION	0H45
	/30
TRONC COMMUN	/140

APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION INDUSTRIEL :

E : DEMARREUR POMPE DE RECIRCULATION	0H45
	/30
F : CHOIX DU CABLE D'ALIMENTATION	0H45
	/30
CHAMP D'APPLICATION INDUSTRIEL	/60

APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION HABITAT-TERTIAIRE :

G : ECLAIRAGE DE LA ZONE DE STOCKAGE	0H45
	/30
H : SYSTEME DE SECURITE INCENDIE	0H45
	/30
CHAMP D'APPLICATION HABITAT-TERTIAIRE	/60

TRONC COMMUN + APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION INDUSTRIEL	/ 200	TRONC COMMUN + APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION HABITAT-TERTIAIRE	/ 200
--	--------------	---	--------------

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2 (1009-EEE EO C)	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page : 2 / 34
		Coefficient : 5	

Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique, énergie, équipements communicants

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

Sujet : tronc commun

PARTIE A : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Pour alimenter l'extension de la station de dépollution et aussi réduire les coûts d'investissements, la solution retenue est de créer un nouveau départ au niveau du poste de livraison HT.

Ce départ permettra d'alimenter un transformateur qui sera dimensionné après l'étude du poste.

Questions A1 : Etude du poste de livraison HT.

A1.1 : A partir du schéma unifilaire, identifier le type d'alimentation du poste.

Cocher la case correspondante.

/1

Simple dérivation	<input type="checkbox"/>
Double dérivation	<input checked="" type="checkbox"/>
Coupure d'artère	<input type="checkbox"/>

A1.2 : Le poste de livraison est constitué de cellules modulaires de la gamme SM6 de chez Schneider Electric. A l'aide de la documentation technique, complétez le tableau suivant.

/4

Caractéristiques	Cellules SM6			
	C1 – C2 – C6	C3	C4	C5 – C7
Type	IM	CM	DM2	QM
Fonction	Arrivée ou départ - interrupteur	Comptage HTA – Transformateur de potentiel	Disjoncteur double sectionnement (départ droite ou gauche)	Combiné interrupteur fusibles
Tension assignée (kV)	24	24	24	24
Intensité assignée (A)	400	50	400	200
Courant de courte durée admissible (kA – 1s)	12,5	20	12,5	20

A1.3 : Donner le rôle de la cellule C4.

/2

Rôle	Protection par disjoncteur du départ
------	--------------------------------------

A1.4 : Identification des éléments constituant la cellule C7 du nouveau départ.

Cocher les cases correspondantes.

/3

Fusible

- A B C D E F

Sectionneur

- A B C D E F

Interrupteur

- A B C D E F

Diviseur capacitif

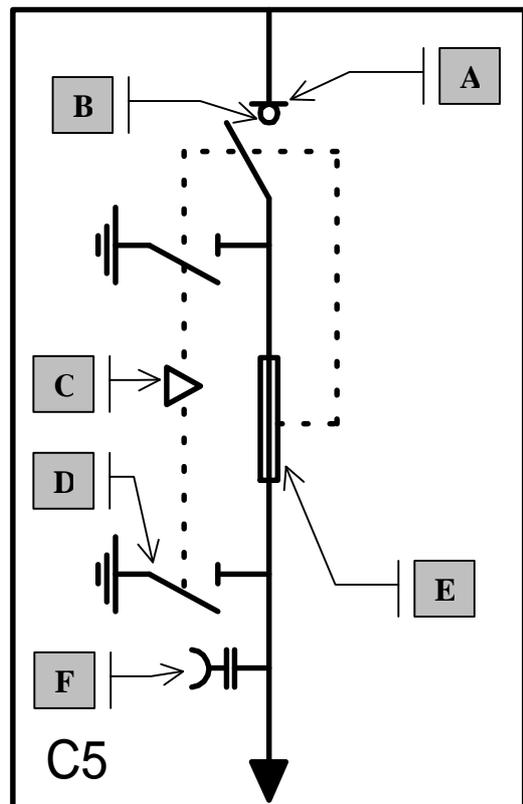
- A B C D E F

Verrouillage mécanique

- A B C D E F

Sectionneur de mise à la terre

- A B C D E F



Questions A2 : Dimensionnement du transformateur TR1.

A l'aide du schéma unifilaire du nouveau TGBT de l'extension, on souhaite définir la puissance installée afin de choisir le transformateur TR1.

Pour cela, il convient de réaliser un bilan des puissances de l'installation (extension) en vous aidant des différentes informations données sur les récepteurs.

A2.1 : Déterminer la puissance absorbée totale de l'extension.

/6

	P_u (kW)	η	P_a (kW)
Dégrillage / Dégraisseur	130	0,92	141,3
Anoxie / Bassin aération	145	0,96	151,0
Recyclage des boues	80	0,85	94,1
Clarificateur / Comptage des eaux	110	0,9	122,2
Epaississeur / Déshydratation	100	0,96	104,2
Armoire Auxiliaires			85

$P_{a \text{ totale}} =$

697,9 kW

A2.2 : Déterminer la puissance réactive totale de l'extension.

/6

	P_a (kW)	Tan φ	Q (kVA)
Dégrillage / Dégraisseur	141,3	0,672	94,96
Anoxie / Bassin aération	151,0	0,620	93,61
Recyclage des boues	94,1	0,698	65,69
Clarificateur / Comptage des eaux	122,2	0,672	82,13
Epaississeur / Déshydratation	104,2	0,620	64,56
Armoire Auxiliaires	85,0	0,567	48,17

$Q_{\text{totale}} =$

449,1 kvar

A2.3 : Pour la suite de l'étude nous considérerons les différentes puissances ci-dessous.

$P_{a \text{ totale}} =$	698 kW
$Q_{\text{ totale}} =$	450 kvar

En déduire la puissance apparente totale.

Formule	$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2}$
$S_{\text{ totale}} =$	830.5 kVA

/2

A2.4 : Déterminer la puissance apparente corrigée en tenant compte du coefficient de simultanéité des récepteurs et du coefficient de réserve du transformateur.

/3

Application numérique :	Résultat :
$S_{\text{ corrigée}} = 830.5 * 0.79 * 1.20$ Avec coefficient de simultanéité de 0.79 et 20% de réserve au niveau du transformateur	$S_{\text{ corrigée}} = 787.3 \text{ kVA}$

A2.5 : A l'aide de la documentation technique France-transfo, déterminer la puissance normalisée du transformateur TR1 à installer.

$S_{\text{ normalisée}}$	800 kVA
--------------------------	---------

/1

A2.6 : Compléter alors les caractéristiques de transformateur.

/3.5

Grandeurs	Caractéristiques	Unités
Puissance assignée	800	kVA
Tension assignée primaire	20	kV
Tension secondaire à vide	400	V
Niveau d'isolement assigné	24	kV
Couplage	Dyn11	
Pertes fer	1220	kW

Questions A3 : Dimensionnement de la batterie de condensateur.

A3.1 : Déterminer le facteur de puissance de l'installation en vous aidant du bilan des puissances réalisé précédemment.

/2

Application numérique :	Résultat :
$F_p = \frac{P_T}{S_T} = \frac{698}{830.5}$	$F_p = 0.840$

A3.2 : Y-a-t-il nécessité de relever ce facteur de puissance ?

/2

OUI	<input checked="" type="checkbox"/>	NON	<input type="checkbox"/>
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------

Justification technique :

Contraintes du fournisseur d'électricité :
facteur de puissance > 0.93
Et $\tan \varphi < 0.4$

A3.3 : Déterminer alors la puissance des batteries de condensateurs (Q_C) afin de relever le facteur de puissance à 0,93.

/4

Application numérique :	Résultat :
$Q_c = P (\tan \varphi - \tan \varphi')$ <p>Avec $\cos \varphi = 0.840$ et $\tan \varphi = 0.645$ Et $\cos \varphi' = 0.93$ et $\tan \varphi' = 0.4$</p> $Q_c = 698000 * (0.645 - 0.4)$	$Q_c = 171 \text{ kvar}$

A3.4 : A l'aide de la documentation, déterminer le type de compensation à choisir.

/2.5

Type de compensation	
Fixe	Automatique
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Justification :

$$\frac{Q_C}{S_N} = \frac{171}{800} = 0.213 \text{ soit } 21.3\% \text{ donc compensation automatique car } > 15\%$$

A3.5 : Donner alors la désignation ainsi que la référence de la batterie à installer.

On donne le rapport suivant : $\frac{G_H}{S_N} < 15\%$ concernant les équipements de type standard.

/3

Désignation	Référence
Type STANDARD Rectimat 2 : 180 kvar	52617

Questions A4 : Choix du disjoncteur QTR1.

A4.1 : Calculer le courant nominal au secondaire (I_{2N}) du nouveau transformateur TR1.

/2

Formule	Application numérique	Résultat
$I_{2N} = \frac{S_N}{\sqrt{3} \times U_{20}}$	$I_{2N} = \frac{800000}{\sqrt{3} \times 400}$	$I_{2N} = 1154,7 \text{ A}$

A4.2 : Déterminer la valeur du courant de court-circuit à la sortie du transformateur.

I _{cc} tri (kA)	18.3
--------------------------	------

/1

A4.3 : Donner alors les caractéristiques du disjoncteur QTR1 en tête du nouveau TGBT de l'extension.

/2

Courant assigné (A)	1250
Type de disjoncteur	NS 1250 N

PARTIE B : RECIRCULATION DES BOUES

Questions B1 : Détermination de la nouvelle motopompe N°2 « recirculation des boues » Nos tuyauteries ne seront pas en plastique.

L'objectif est de déterminer la référence de la motopompe du nouveau bassin de traitement biologique. Appelé « pompe re-circulation des boues N°2 ».

B1.1 : Indiquer la hauteur géométrique d'aspiration.

/1

HGA = 7 m

B1.2 : Indiquer la hauteur géométrique de refoulement.

/1

HGR = 2 m

B1.3 : Déterminer le diamètre de la tuyauterie à l'aide de la documentation technique.

/1

Pour un débit de 140 m³/h, il faut un diamètre de tuyauterie de 175 mm

B1.4 : Calculer les pertes de charge dans la tuyauterie d'aspiration (LA = 100 mètres), attention tenir compte de la crépine, d'un clapet de pied, d'un clapet de retenue et d'un coude.

/1

Application numérique :	Résultat :
Suivant le tableau ressources en fonction du diamètre de la tuyauterie et du débit, on a une perte de charge par mètre de tuyau de 22 mm ou 0,022 M.C.E, de plus on a 100 mètres de tuyau. On a donc $Pa = (0,022 \times (100 + (2 \times 4)))$ $Pa = 2,376 \text{ m}$	$Pa = 2,376 \text{ m}$

B1.5 : Calculer les pertes de charge dans la tuyauterie de refoulement (LR = 400 mètres), attention tenir compte d'un clapet de retenue, et de trois coudes.

/2

Application numérique :	Résultat :
Suivant le tableau ressources en fonction du diamètre de la tuyauterie et du débit, on a une perte de charge par mètre de tuyau de 22 mm ou 0,022 M.C.E, de plus on a 400 mètres de tuyau. On a donc $Pr = (0,022 \times (400 + (2 \times 4)))$ $Pr = 8,976 \text{ m}$	$Pr = 8,976 \text{ m}$

B1.6 : Calculer la hauteur manométrique totale, sachant que la pression utile d'utilisation sera de $P = 2,5$ bars.

/2

Application numérique :	Résultat :
$HMT = HGA + HGR + Pa + Pr + P$ $HMT = 7 + 2 + 2,376 + 8,976 + 25$ $HMT = 45,352 \text{ m}$	$HMT = 45,352 \text{ m}$

B1.7 : Indiquer la référence de la motopompe.

/2

En fonction du dossier ressources (HTM et débit), je trouve :
Moteur centrifuge LS
LS – 80 – 65 - 200 L / 30 - 2

Questions B2 : Choix du moteur de la motopompe N°2.

Le moteur de la motopompe n°2 aura une puissance utile de 30 Kw.

B2.1 : Indiquer le type du moteur de la motopompe n°2.

/2

LS 200 LT

B2.2 : Indiquer le mode de fixation et de position, sachant que le moteur sera horizontal à pattes de fixation.

/1

IM 1001 (IM B3)

B2.3 : Indiquer la référence du moteur et son code.

/2

Référence : 2 P LS 200 LT 30 KW IM 1001 (IM B3)
Code : EA2 30 301

B2.4 : Pourquoi utiliser un moteur pompe IP 55 ?

/1

Indice de protection :
Se moteur se trouvant à l'extérieur, il est protégé contre les poussières et contre les jets d'eau dans toutes les directions à la lance

Questions B3 : Caractéristiques et couplage du moteur de la motopompe N°2.

B3.1 : Indiquer la vitesse de synchronisme de ce moteur.

/1

3000 tr / min

B3.2 : Calculer son nombre de paires de pôles.

/1

Application numérique :	Résultat :
$P = f / N_s$ $P = 50 / 50$ $P = 1 \text{ paire de pôles}$	$P = 1 \text{ paire de pôles}$

B3.3 : Calculer son intensité de démarrage nominale.

/2

Application numérique :	Résultat :
$I_d = 52,1 \times 8,6$ $I_d = 448,06 \text{ A}$	$I_d = 448,06 \text{ A}$

B3.4 : Calculer la puissance absorbée par le moteur en fonctionnement nominal.

/2

Application numérique :	Résultat :
$P_a = 52,1 \times 400 \times \sqrt{3} \times 0,90$ $P_a = 32486,3 \text{ W}$ <p style="text-align: center;">OU</p> $P_a = P_u / \eta$ $P_a = 30000 / 0,924$ $P_a = 32467,5 \text{ W}$ <p>(d'après le tableau p-26)</p>	$P_a = 32486,3 \text{ W}$

B3.5 : Calculer ses pertes nominales.

/2

Application numérique :	Résultat :
$\text{Pertes nominales} = P_a - P_u$ $\text{Pertes nominales} = 32486,2 - 30000$ $\text{Pertes nominales} = 2486,34 \text{ W}$	$\text{Pertes nominales} = 2486,34 \text{ W}$

B3.6 : Vérifier par le calcul la valeur du rendement.

/2

Application numérique :	Résultat :
$\eta = 30000 / 32486,2$ $\eta = 0,92$	$\eta = 0,92$

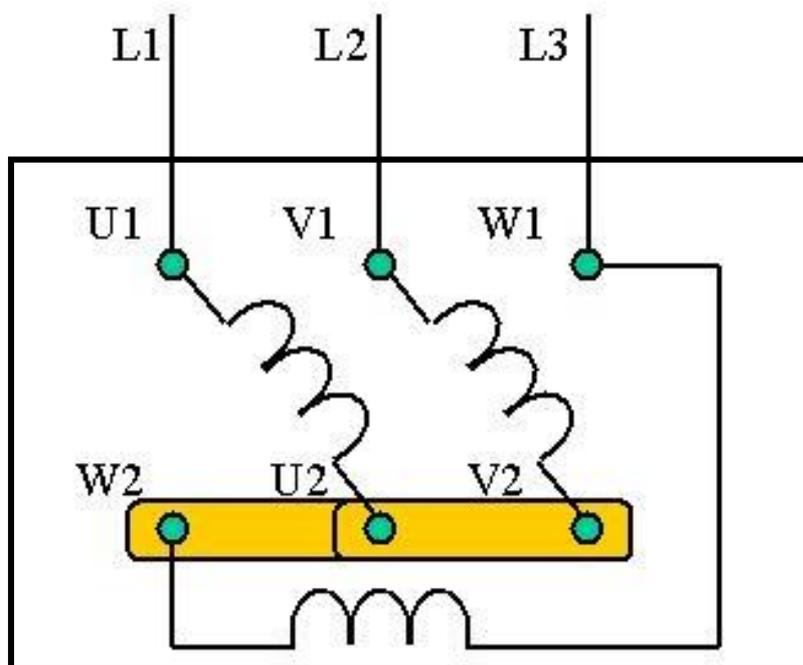
B3.7 : Indiquer son couplage, justifier.

/2

Couplage étoile,
L'alimentation réseau est en 400 V triphasée.
De plus, l'alimentation moteur triphasé est : 230 V / 400 V

B3.8 : Représenter la plaque à bornes, les enroulements, l'alimentation et le couplage du moteur.

/2

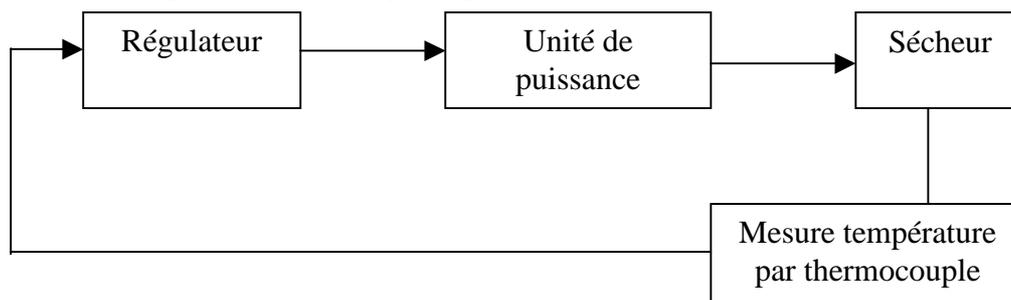


PARTIE C : LE SECHEUR DE BOUES

Le système de séchage basse température est destiné à sécher les boues issues des filtres à plateaux, des filtres à bandes et des centrifugeuses ou décanteurs.

L'humidité extraite des gâteaux par l'air est condensée, et l'air sec est réintroduit dans la boue en cycle continu. Comme le processus de séchage est effectué dans un système hermétiquement clos, les pertes d'énergie sont pratiquement éliminées.

La tension normale d'utilisation est de 230V / 50Hz, la puissance maximum de chauffe est de 2500 W. On demande de remplacer l'ancienne technologie (thermostat – contacteurs) par un système de régulation qui permettra une meilleure gestion de l'énergie ainsi qu'une meilleure précision de régulation de la température, dont le principe est le suivant :



Questions C1 : Etude de la sonde de mesure de température.

C1.1 : Rechercher la référence de la sonde dont les caractéristiques sont les suivantes : /2

- thermocouple à visser forme B
- longueur utile 16 cm
- gaine acier inox maxi 800°C
- type de capteur 1x NiCr-Ni Classe 2
- tête de forme B sans convertisseur

Référence complète du thermocouple			
Type	Longueur	Type de capteur	Tête de branchement
TTD B94 162	160	K1	B

C1.2 : Donner la lettre correspondant au thermocouple NiCr-Ni ainsi que la couleur des fils : /1.5

Lettre	Fil positif	Fil négatif
K	VERT	BLANC

C1.3 : La température à l'intérieur du sécheur doit être maintenue à 60°C pour assurer un bon séchage des boues. Donner la valeur de la tension fournie par le thermocouple ainsi que son unité : /1.5

Valeur de la tension :

2.436 mV

Questions C2 : Régulateur-unité de puissance.

C2.1 : On désire utiliser la sortie régulation de type analogique Y1 du régulateur Microcor3 en 0-20 mA pour commander l'entrée de commande de l'unité de puissance. Cette entrée de commande est une entrée en tension 0-10V, il convient donc de réaliser une adaptation courant-tension en insérant une résistance.

/1

Valeur de R :

$$R=10 / 0.02=500 \text{ Ohms}$$

Branchement :

Parallèle

C2.2 : La référence de l'unité de puissance utilisée est : **455-081-13-X-060-001-00**

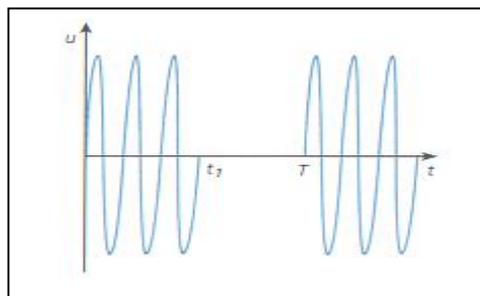
/10

Compléter le tableau en précisant les caractéristiques.

455	Modèle
081	Courant nominal 15 A
13	Tension nominale 240 V
060	Signal de commande 0-10V
001	Train d'ondes rapide
00	FIN DU CODE

C2.3 : Représenter l'allure globale de la tension de sortie de l'unité de puissance sachant qu'il s'agit d'un train d'onde.

/1.5



C2.4 : Donner la valeur du courant dissipé par la résistance de chauffe pour sa puissance maximale.

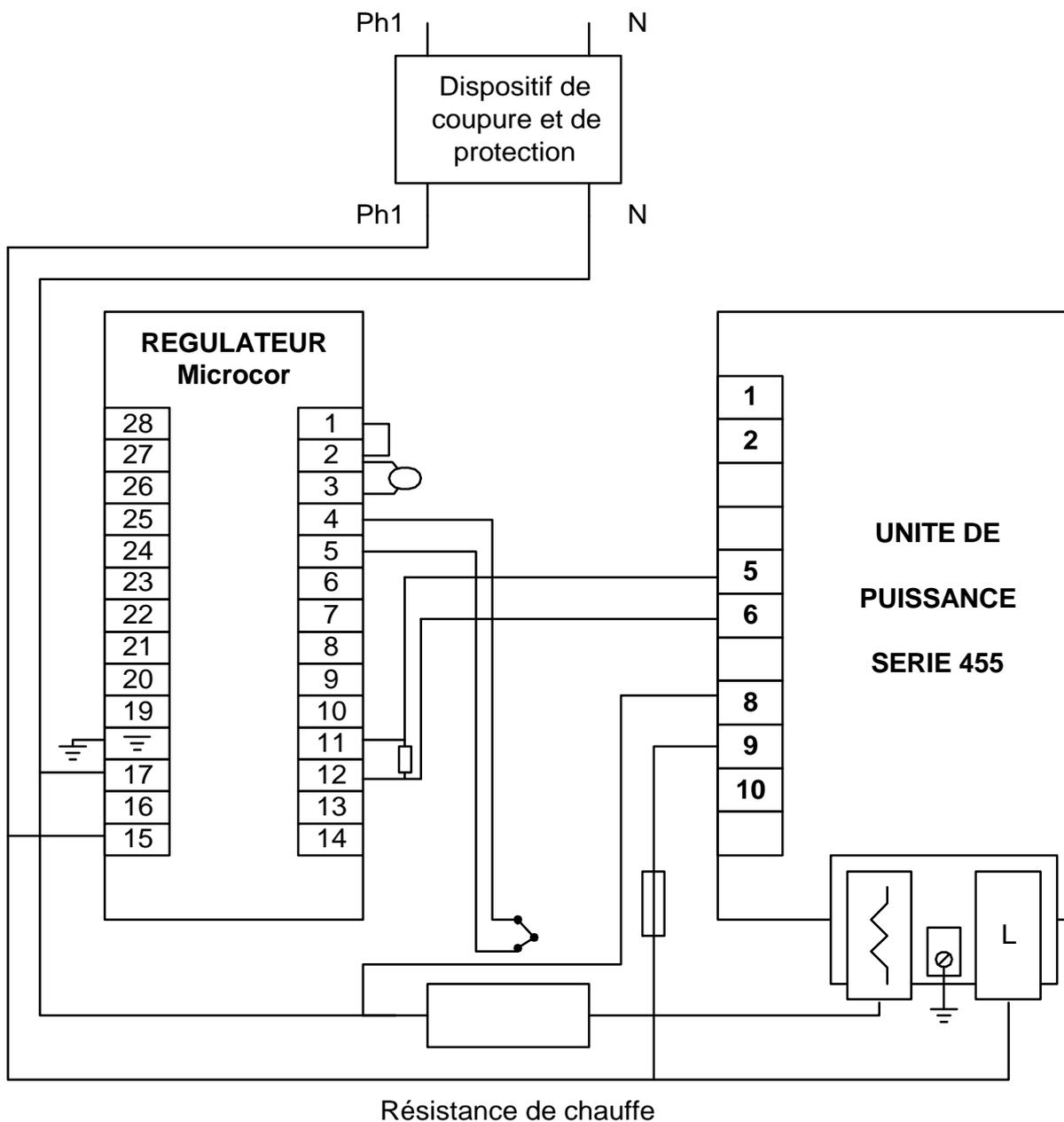
Valeur du courant I :

$$I=P/U = 2500/230 = 10.86 \text{ A}$$

/1.5

C3.1 : Compléter le schéma de raccordement en représentant les branchements :

- des alimentations
- du thermocouple (thermocouple à implanter)
- liaison sortie régulateur / entrée de l'unité de puissance
- la résistance de chauffe



Thermocouple : /2

Rsf : /2

Résistance 500 ohms : /2

Protection : /2

Alimentation : /1

Résistance de chauffe : /2

PARTIE D : COMMUNICATION

Suite à l'ajout du régulateur de température au niveau du sècheur de boues et afin de pouvoir surveiller l'état de fonctionnement de celui ci, il est nécessaire de pouvoir accéder à distance à l'état des variables fournis par ce régulateur.

Celui-ci doit être rendu communicant à l'aide d'une liaison Ethernet TCP / IP, il faut donc déterminer le type de matériel à utiliser et réaliser la configuration nécessaire.

D1.1 : Donner le numéro de série (Europe) de l'adaptateur RS 485 / Ethernet (IOLAN DS1) permettant de connecter le régulateur de température sur le réseau interne Ethernet.

Référence : 04030122

/ 2

D1.2 : Préciser la topologie de réseau pour cette installation.

/ 2

Réseau de type anneau

Réseau de type étoile



Réseau de type bus

D1.3 : Citer le nom du protocole utilisé dans la communication sur le réseau.

Protocole : TCP / IP

/ 2

D1.4 : Préciser ce qu'est une adresse IP

/ 2

C'est un numéro unique permettant aux équipements de s'identifier et de communiquer entre eux sur les réseaux.

D1.5 : Donner la référence du switch Ethernet à 8 ports avec serveur web intégré utilisé dans l'installation.

Référence : 2891123

/ 2

D1.6 : Préciser le type de câble utilisé pour raccorder les éléments au réseau (droit ou croisé).

L'ordinateur de supervision Droit Croisé / 1

Les automates avec le switch Droit Croisé / 1

Adaptateur RS 485/ Ethernet Droit Croisé / 1

D1.7 : Donner la référence des cordons à utiliser avec le switch.

Référence : 51642

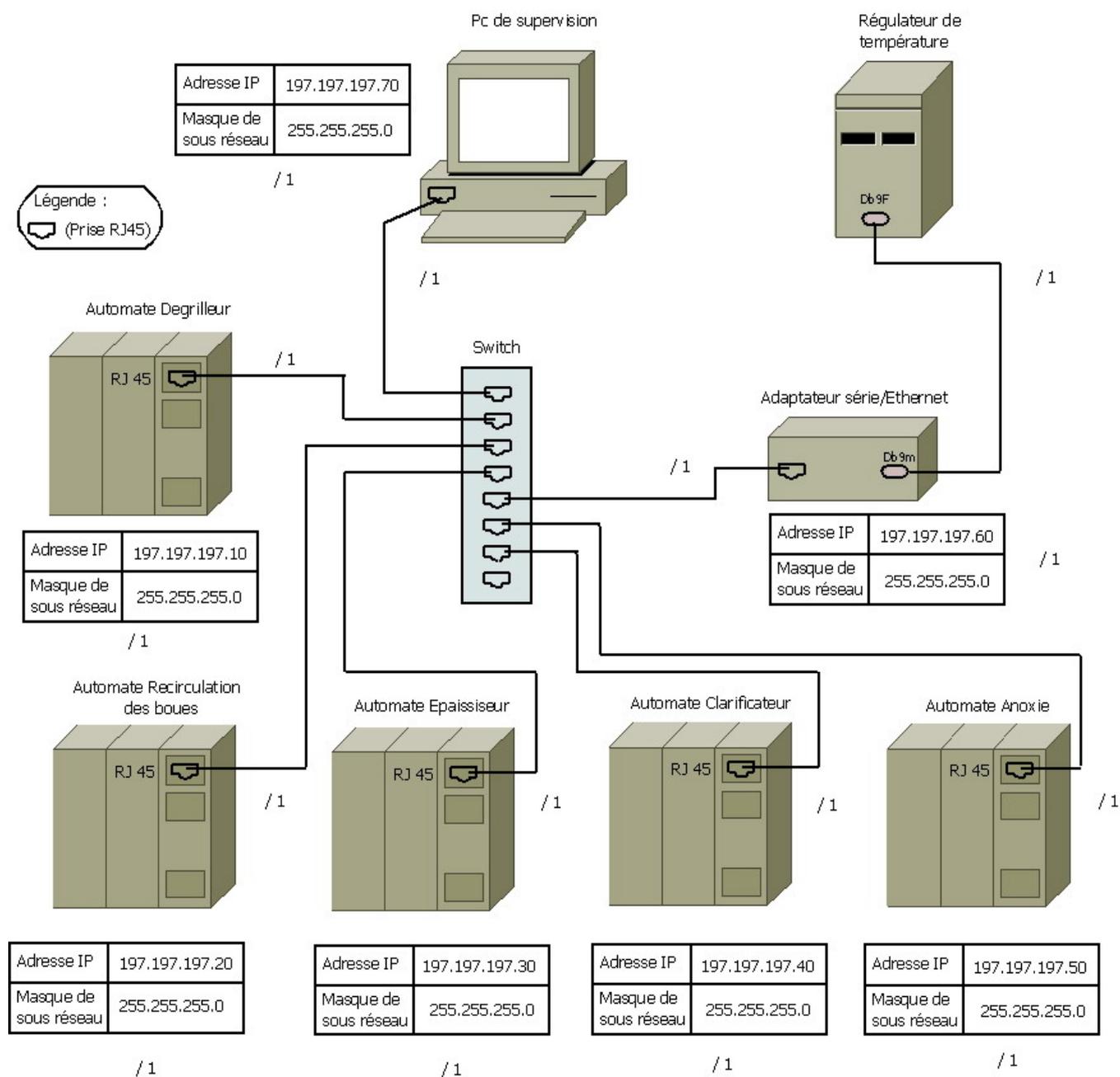
/ 2

Questions D2 : Configuration de la communication.

/ 15

Sur le synoptique, représenter les connexions Ethernet, série et compléter les données dans les différents tableaux.

Synoptique de l'installation (à compléter) :



Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique, énergie, équipements communicants

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

**Sujet : Approfondissement du champ
d'application industriel**

PARTIE E : DEMARREUR POMPE DE RECIRCULATION

L'étude proposée porte sur l'association modulateur d'énergie électrique – machine asynchrone. Cet ensemble permet d'entraîner en rotation la nouvelle motopompe « recirculation des boues » pour supprimer les coups de béliers afin d'éviter l'usure prématurée des canalisations.

Questions E1 : Identification du modulateur d'énergie.

Le schéma synoptique du modulateur d'énergie est donné dans le dossier technique.

E1.1 : Parmi les 4 propositions suivantes, préciser à quel type de convertisseur appartient ce modulateur d'énergie : / 2

Convertisseur continu-continu Convertisseur continu-alternatif

Convertisseur alternatif-continu Convertisseur alternatif-alternatif

E1.2 : Parmi les 4 propositions suivantes, préciser le nom de la structure du circuit de puissance dans ce modulateur d'énergie : / 2

Redresseur Gradateur

Hacheur Onduleur

E1.3 : Ce modulateur d'énergie permet-il d'inverser le sens de rotation du moteur ? / 2

Oui Justification : *Non, dans le tableau page 38, seul apparaît le « RUN / STOP » bornes 6,7,8. (0,5 pt pour le numéro des bornes)*

Non

E1.4 : Rôle et avantages du modulateur.

Préciser le rôle de ce modulateur : / 2

Il permet un démarrage progressif du moteur tout en limitant l'intensité au démarrage.

Citer les avantages de celui-ci : / 2

- *Démarrage sans à coup*
- *Montée progressive en vitesse*
- *Limitation de l'appel du courant lors du démarrage*
- *Usure réduite des systèmes mécaniques de transmission*

Questions E2 : Justification du choix du modulateur.

Le modulateur pilote un moteur asynchrone à 1 paire de pôles à cage d'écureuil de 30 kW.

Le réseau d'alimentation est de 230V/400V 50 Hz.

Le modulateur d'énergie associé au moteur est du type : LEROY SOMER STV 2313-14-60.

E2.1 : Déterminer le courant nominal du moteur / 2

$$I_n = P / (\eta \times \sqrt{3} \times U \times \cos\phi) = 30000 / (0.924 \times \sqrt{3} \times 400 \times 0.9) = 52.1 \text{ A}$$

Ou dans le tableau: moteur LS 200LT on a $I = 52.1 \text{ A}$

E2.2 : Préciser le calibre courant du modulateur /1

Calibre : 60A

E2.3 : Au niveau du courant, le modulateur est il adapté ? /1.5

Oui

Justification : *Oui car le calibre du digistart (60 A) est immédiatement supérieur au courant nominal du moteur asynchrone (52.1 A)*

Non

E2.4 : Déterminer la plage de tension du modulateur.

/1

Plage de tension : *code tension 14 : 208 V à 480 V*

E2.5 : Au niveau de la tension, le modulateur est il adapté ?

/1.5

Oui

Justification : *tension nominale 400V, compris entre 208V et 480V donc il y a adaptation.*

Non

Questions E3 : Paramétrage du modulateur.

/ 9

Préciser les codes des paramètres dont l'adresse est donnée dans le tableau suivant, devant être réglés dans le STV 2313-14 60 afin d'assurer un fonctionnement conforme au cahier des charges et au relevé de la tension aux bornes du moteur.

Adresse	Code	Justification
A1	8	<i>Calibre moteur 52.1 A – Calibre digistart 60A. $52.1/60 = 0.868$ arrondi à 90% donc code 8</i>
A2	5	<i>Cahier des charges 90 A $90/52.1=1.72=172\%$ donc code 5</i>
A3	2	<i>Sur le relevé de la tension la rampe dure~3s Choix supérieur 4 secondes donc code 2</i>
A4	3	<i>Courant nominal moteur 52.1 A – cahier des charges maxi 100 A $100 / 52.1 = 1.91=191\%$ - choix du code inférieur 175% donc code 3</i>
A5	0	<i>Impulsion de dégommage non utilisée donc code 0</i>
A6	1	<i>Sur le relevé de la tension le démarrage dure 4.3 s donc code 1</i>
A7	0	<i>Non utilisé donc code 0</i>
A8	0	<i>Non utilisé donc code 0</i>
AE	2	<i>K2 affecté à l'état moteur sous tension donc code2</i>

Questions E4 : Câblage et protection du modulateur.

E4.1 : Préciser la section du câble permettant de relier le réseau au modulateur

/ 2

Section : 25 mm ²

E4.2 : Préciser la référence des fusibles BUSSMAN permettant la protection du modulateur

/2

Référence : 170 M 3464

PARTIE F : CABLE D'ALIMENTATION DU MOTEUR N°1 DU BASSIN D'AERATION

Questions F1 : Identification du moteur n°1 du bassin d'aération.

F1.1 : Indiquer la vitesse de synchronisme de ce moteur.

/2

1500 tr/min

F1.2 : Calculer son nombre de pôle.

/2

Application numérique :	Résultat :
$P = f / n$ $P = 50 / 25$ $P = 2 \Rightarrow 4 \text{ pôles}$	$P = 2 \Rightarrow 4 \text{ pôles}$

F1.3 : Indiquer le type de ce moteur.

/2

LS 315 MP

F1.4 : Calculer la puissance absorbée nominale de ce moteur.

/2

Application numérique :	Résultat :
$P_a = P_u / \eta$ $P_a = 132 / 0,95$ $P_a = 138,95 \text{ kW}$	$P_a = 138,95 \text{ kW}$

F1.5 : Vérifier par le calcul l'intensité du courant absorbée par ce moteur.

/2

Application numérique :	Résultat :
$I = P_a / (400 \times \cos \varphi \times \text{sqr}(3))$ $I = (138,95 / (400 \times 0,85 \times 1,73)) \times 1000$ $I = 236 \text{ A}$	$I = 236 \text{ A}$

Questions F2 : Calcul de la chute de tension en ligne du moteur N°1.

On prendra un courant absorbé par ce moteur de **250 A**.

F2.1 : Indiquer la chute de tension maximale acceptable (en pourcentage) entre l'origine de l'installation basse tension et de ce moteur.

/2

Abonné propriétaire de son poste HT-A/BT et circuit force motrice : 8 %

F2.2 : Indiquer la chute de tension (en pourcentage) entre le poste HT-A / BT et le TGBT (transformateur général basse tension).

/2

5 %

F2.3 : Calculer la chute de tension (en pourcentage) du TGBT au moteur.

/4

Application numérique :	Résultat :
$\Delta U = 6$ Volts d'après le tableau pour 100 mètres $\Rightarrow \Delta U = ((6 \times 100) / 400) \times 2.5$ $\Rightarrow \Delta U = 3,75 \%$	$\Delta U = 3,75 \%$

F2.4 : Calculer la chute de tension totale du poste HT-A/BT jusqu'au moteur (en pourcentage).

/2

Application numérique :	Résultat :
$\Delta U_{\text{totale}} = 5 + 3,75$ $\Delta U_{\text{totale}} = 8,75 \%$	$\Delta U_{\text{totale}} = 8,75 \%$

F2.5 : Le câble utilisé satisfait-il aux exigences ? Et pourquoi ?

/2

Non, car $\Delta U_{\text{totale}} = 8,75 \%$ supérieur au 8% préconisé

F2.6 : Si le câble utilisé n'est pas satisfaisant que faudrait-il faire ?

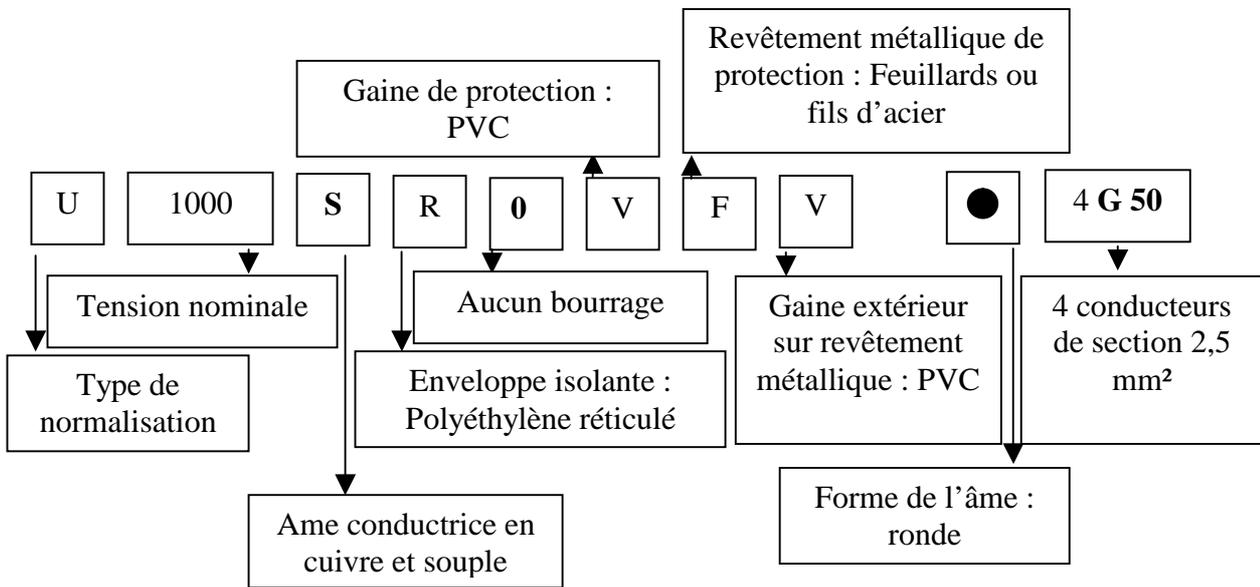
/2

- Augmenter la longueur du câble
- Diminuer la section du câble
- Augmenter la section du câble

Questions F3 : Codification UTE du câble d'alimentation du moteur N°1 du bassin d'aération.

F3.1 : Trouver la codification UTE du câble ainsi que la signification de ce code.

/6



Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique, énergie, équipements communicants

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

**Sujet : Approfondissement du champ
d'application habitat-tertiaire**

PARTIE G : ECLAIRAGE DE LA ZONE DE STOCKAGE

Avant d'être évacuées, les bennes à boues sont entreposées dans une zone de stockage.

A l'aide du cahier des charges fournit dans le dossier technique, vérifier le nombre et la disposition des luminaires nécessaires pour réaliser un éclairage convenable.

Questions G1 : Projet d'éclairage.

G1.1 : Indiquer le rendement et la classe du luminaire.

/1

Rendement	Classe
0.80	E

G1.2 : A partir des données du cahier des charges, calculer la surface totale du local.

/1

Calcul	Résultat
$S = 49 * 26$	$S = 1274 \text{ m}^2$

G1.3 : Calculer le flux lumineux total nécessaire pour éclairer ce local.

/2

Calcul	Résultat
$F_t := (49 * 26 * 175 * 1.2) / (0.89 * 0.80)$	$F_t = 375758 \text{ lm}$

G1.4 : Quel est le flux produit par un luminaire ?

/2

Calcul	Résultat
$F = 2 * 3350 \text{ lm}$	$F = 6700 \text{ lm}$

G1.5 : Calculer le nombre minimum de luminaire (Nb) nécessaire pour produire le flux total.

/2

Calcul	Résultat
$Nb = 375758 / 6700$	$Nb = 56 \text{ luminaires}$

G1.6 : Déterminer l'espace maximum longitudinal (d1) entre deux luminaires.

/2

Formule	Calcul	Résultat
$d1 = 1,65 * hu$	$d1 = 1,65 * 4$	$d1 = 6,6 \text{ m}$

G1.7 : Déterminer l'espace maximum transversal (d2) entre deux luminaires.

/2

Formule	Calcul	Résultat
$d2 = 1,90 * hu$	$d2 = 1,90 * 4$	$d2 = 7,6 \text{ m}$

G1.8 : Calculer le nombre minimum de luminaire (Na) sur la longueur.

/2

Formule	Application	Résultat
$Na = a/d1$	$Na = 49/6,6 = 7,4$	$Na = 7,4$ soit 8 luminaires

G1.9 : Calculer le nombre minimum de luminaire (Nb) sur la largeur.

/2

Formule	Application	Résultat
$Nb = b/d2$	$Nb = 26/7,6 = 3,4$	$Nb = 3,4$ soit 4 luminaires

G1.10 : Indiquer le nombre de luminaires par rangée.

/2

Nombre de luminaires sur la longueur	Nombre de luminaires sur la largeur
10	6

Questions G2 : Etude de l'installation.

Choix du matériel nécessaire pour commander les luminaires de la zone de stockage

G2.1 : Calculer la puissance du circuit d'éclairage.

/2

Formule	Application	Résultat
$P=60*P \text{ tube}$	$P= 60*2*46$	$P=5520W$

G2.2 : Déterminer la valeur du courant de ce circuit sachant que les luminaires seront répartis de manière équilibré sur les trois phases.

/2

Formule	Application	Résultat
$I = P / (U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi)$	$I = 5520 / (400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,87)$	$I = 9,16 \text{ A}$

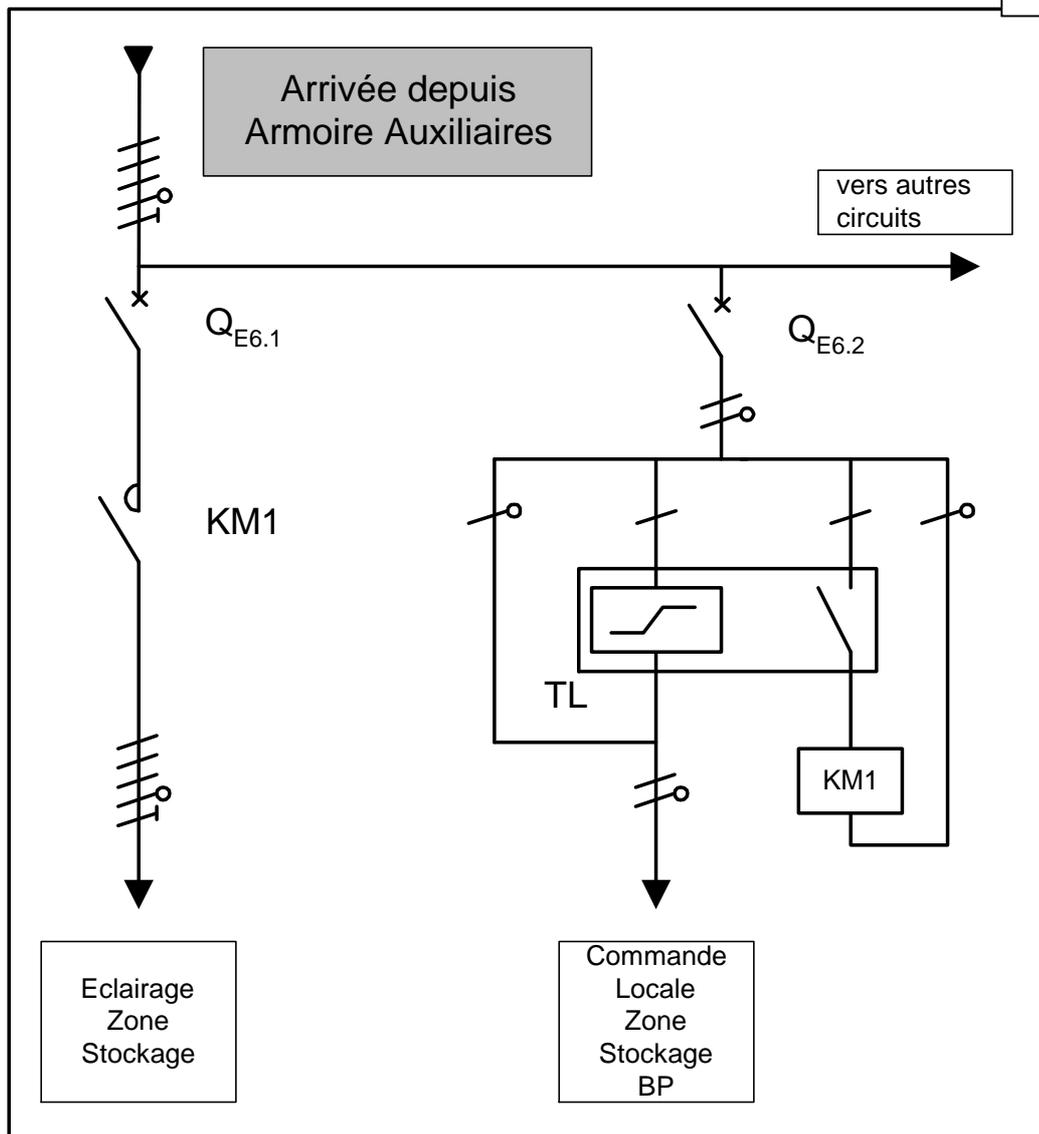
G2.3 : Choisir le matériel nécessaire sachant que le circuit d'éclairage sera piloté par un contacteur associé à un télérupteur.

/2

	Dénomination	Référence
Télérupteur	TL 16 Uni	15510
Contacteur	CT 25A Tétra (ou CT 25A Tri)	15384 (ou 15385)

G2.4 : Compléter le schéma unifilaire ci-dessous relatif à la commande de la zone de stockage.

/6



PARTIE H : SALLE D'EXPOSITION

L'objectif de cette partie est de déterminer la réglementation, l'identification du système de sécurité incendie de la salle d'exposition ne pouvant contenir qu'au maximum 80 personnes. Ainsi que de l'implantation et/ou du câblage des détecteurs automatiques et manuels, qu'ils soient conventionnels ou adressables. Un accès aux handicapés a été aménagé.

Questions H1 : Réglementation.

H1.1 : Que désignent dans la sécurité incendie le sigle ERP ?

/2

Etablissement recevant du public

H1.2 : Quel est le type d'établissement de cette salle d'exposition ?

/2

T

H1.3 : Quel est le type d'équipement d'alarme (EA) imposé par la réglementation pour cette salle d'exposition, justifier votre réponse ?

/2

**Un équipement d'alarme de type : 2b
(Etablissement de type T, salle de moins de 300 personnes et présences
éventuelles d'handicapés)**

Questions H2 : Identification du système incendie.

H2.1 : Si le SSI est de catégorie C et d'un EA de type 2b, dresser la liste des dispositifs constituant un tel système de sécurité incendie.

/2

* Un équipement d'alarme type 2b (EA) : <ul style="list-style-type: none">- Des déclencheurs manuels (DM) ;- Un tableau d'alarme sonore de type Pr ;- Des blocs autonomes d'alarme sonore du type Sa (B.A.A.S) ;	* Un système de mise en sécurité incendie(SMSI): <ul style="list-style-type: none">- Un dispositif de commande et de signalisation (D.C.S) ;- Des dispositifs adaptateurs de commande (DAC) si nécessaires ;- Des dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
---	---

H2.2 : Nommer les éléments suivants, en utilisant les vocabulaires suivants : B.A.A.S de type Sa (Satellite) ; DM ; Tableau d'alarme sonore de type Pr (principal) ; DAS (ventouse pour porte coupe feu).



/4

DM



B.A.A.S
de type Sa (Satellite)



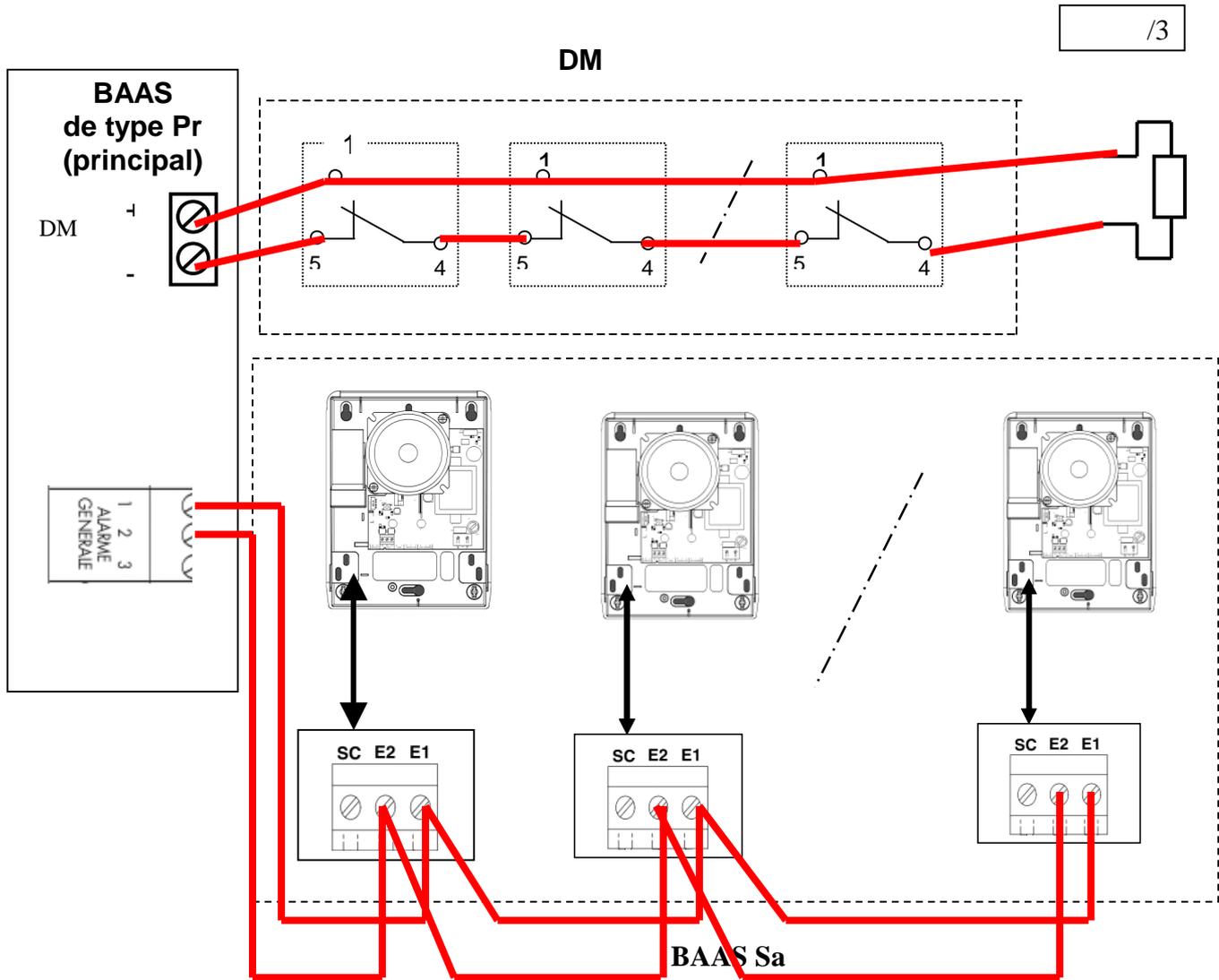
DAS
(ventouse pour porte
coupe feu)



Tableau d'alarme
sonore de type Pr
(principal)

Questions H3 : Dans un premier temps nous étudierons le câblage des déclencheurs manuels conventionnels et des B.A.A.S Sa (satellite), d'un EA (équipement d'alarme) de type 2b.

H3.1 : Câbler au BAAS de type Pr, les déclencheurs manuels conventionnels et les "BAAS Sa" sans le son continu.



H3.2 : Que signifie résistance "RFL" et quelle est sa fonction dans le câblage des déclencheurs manuels ?

/3

**Cela signifie résistance de fin de ligne.
Elle sert à tester ma boucle de détection en cas de court-circuit de ligne.**

Questions H4 : Il existe déjà un SSI de catégorie A et un équipement d’alarme de type 1 pour la protection des locaux administratifs et des bureaux. Nous utiliserons alors des détecteurs manuels adressables et rajouterons des détecteurs automatiques adressables pour la salle d’exposition et nous les relierons sur le “ECS” (équipement de contrôle et de signalisation) déjà en place.

/2

H4.1 : Quel est l’avantage des appareillages d’incendie adressables par rapport aux conventionnels ?

Chaque détecteur adressable est associé à une adresse et un texte clair apparaît sur la centrale d’alarme pour identifier et localiser précisément la zone en alarme. Ceci permet des interventions plus rapides sur les zones concernées. Les conventionnels ne permettent pas cette localisation du défaut aussi précise.

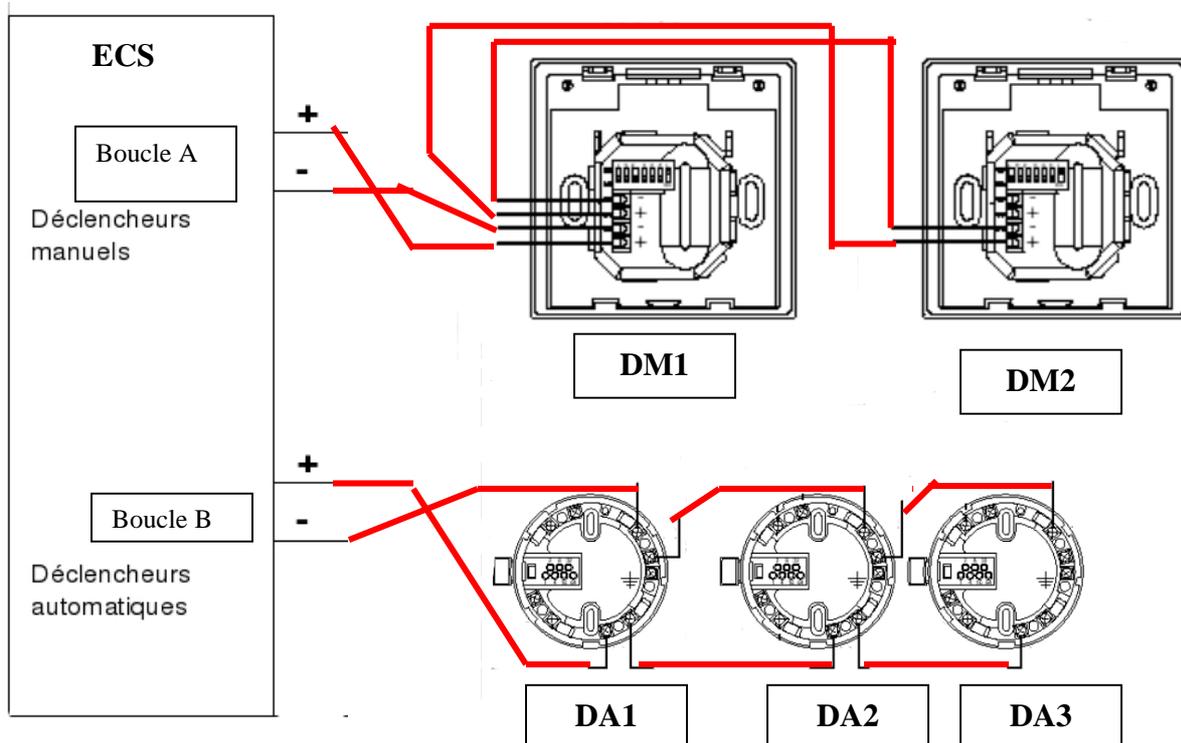
/2

H4.2 : Choisir les détecteurs automatiques les plus appropriés pour cette salle d’exposition.

Détecteurs automatiques ioniques

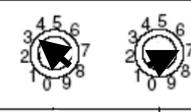
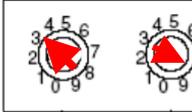
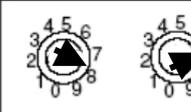
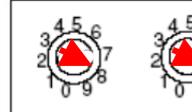
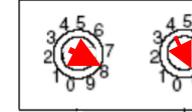
H4.3 : Faire le câblage des détecteurs manuels et automatiques adressables, sans indicateur d’action.

/2



H4.4 : Adressage des détecteurs manuels et automatiques, compléter le tableau suivant.

/2

Détecteurs	DM1	DM2	DA1	DA2	DA3
Adresses	A37	A38	B87	B88	B89
Mettre les commutateurs manquants de chaque détecteur sur la bonne adresse (faites les flèches au stylo)					

Questions H5 : Implantation des détecteurs automatiques adressables, dans la salle d'exposition.

H5.1 : Déterminer le nombre de détecteurs automatiques adressables pour une surface de 144 m², d'une hauteur sous plafond de 2,5 mètres.

/2

144 / 50 = 2,88 soit 3 détecteurs automatiques adressables

H5.2 : Implanter les détecteurs automatiques dans la salle d'exposition, (colorier leurs emplacements).

/2

