

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

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

**SEDIBEX : Société d'Élimination de Déchets Industriels
de la Basse-seine d'Exploitation**



CORRIGÉ

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2

CORRIGE

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page : 1 / 27

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

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

Sujet : tronc commun

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page : 2 / 27
		Coefficient : 5	

Contenu du sujet

Lecture du sujet : **Durée conseillée : 0 h 15**

Partie A : ETUDE DU TRANSFORMATEUR : **Durée conseillée : 0 h 45**

Barème / 30

Partie B: ETUDE DE LA DISTRIBUTION DE L'INSTALLATION : **Durée conseillée : 0 h 45**

Barème / 40

Partie C : ETUDE DE L'ECLAIRAGE DE LA SALLE DE REUNION : **Durée conseillée : 1 h 00**

Barème / 40

Partie D : ETUDE DE LA V.D.I. DE L'EXTENSION : **Durée conseillée : 0 h 45**

Barème / 30

Champ d'application habitat-tertiaire :

Partie E : ETUDE DE L'ECLAIRAGE DE SECURITE ET DE L'ALARME INCENDIE : **Durée conseillée : 1 h 30**

Barème / 60

OU

Champ d'application industriel :

Partie F : ETUDE DU MOTEUR DE LEVAGE : **Durée conseillée : 1 h 30**

Barème / 60

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page : 3 / 27
		Coefficient : 5	

PARTIE A : TRANSFORMATEUR PRINCIPAL (Dossier technique p. 4/31 à 5/31, 10/31 à 11/31)

L'usine SEDIBEX est alimentée depuis le TGBT principal par deux sources de livraison (couplées en permanence en fonctionnement normal) :

- * Le réseau EDF avec deux transformateurs de 800 kVA – 20 kV / 400V
- * Un turboalternateur ALSTHOM de 1578 kVA – 400 V

Le TGBT et les 2 transformateurs ont été installés en 1975. Pour des raisons de vieillissement et de normes au niveau des transformateurs (pyralène interdit), le choix est fait de remplacer les deux transformateurs par un seul. On vous demande de choisir le nouveau transformateur, ainsi que la batterie de condensateurs.

A1.1- Déterminer le bilan de puissance de la ligne 1 en complétant le tableau ci-dessous. (Ne pas remplir les cases grisées)

/ 4

Ligne 1	P Puissance (kW)	K _S Facteur de simultanéité	Cosφ Facteur de puissance	P' Puissance active (kW)	Q Puissance réactive (kVAr)
Formule	ΣP			P' = P x K_S	Q = P' x tanφ
Application numérique				484,4 x 0,9	435,96 x 0,75
Résultat	484,4	0,9	0,8	435,96	326,97

A1.2- Déterminer la puissance totale installée en complétant le tableau ci-dessous.

/ 2

	Puissance active (kW)	Puissance réactive (kVAr)
Ligne 1	435,96	326,97
Ligne 2	390	290
Auxiliaires	190	125
Total	1015,96	741,97

A2- Choix du transformateur.

A2.1- Déterminer la puissance apparente installée.

/ 2

Formule	Application numérique	Résultat
$S_{INST} = \sqrt{P^2 + Q^2}$	$S_{INST} = \sqrt{(1015,96^2 + 741,97^2)}$	S_{INST} = 1258,05 kVA

A2.2- Déterminer la puissance apparente après réserve.

Pour une sûreté de fonctionnement, on prendra un coefficient de réserve de 25 %.

/ 2

Formule	Application numérique	Résultat
$S = 1,25 \times S_{INST}$	$S = 1,25 \times 1258,05$	S = 1572,56 kVA

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	CORRIGE	Durée : 5 heures Coefficient : 5	Page : 4 / 27

A2.3- Compléter le tableau ci-dessous concernant le choix du transformateur.

/ 4

	Caractéristiques
Marque	France transfo
Puissance apparente	1600 kVA
Couplage HT	Couplage triangle (D)
Couplage BT	Couplage étoile (y)
Indice horaire	11
Diélectrique	Huile minérale
Pertes Fer	2300 W
Tension de court-circuit	6 %

A3- Choix de la batterie de condensateurs.

Compléter le tableau ci-dessous afin de définir la puissance de la batterie de condensateurs, sachant que la puissance apparente des récepteurs produisant des harmoniques (Gh) est égale à 448 kVA et que l'on souhaite ramener la $\tan \phi$ à 0,4. (On prendra $P_{INST} = 1020$ kW et $Q_{INST} = 750$ kVAR).

A3.1- Déterminer la valeur de la puissance réactive à compenser.

/ 3

	Formule	Application numérique	Résultat
Tan ϕ de l'installation non compensée	$\tan \phi = \frac{Q}{P}$	$\tan \phi = \frac{750}{1020}$	$\tan \phi = 0,74$
Puissance réactive Q_f après compensation	$Q_f = P \cdot \tan \phi'$	$Q_f = 1020 \cdot 0,4$	$Q_f = 408$ kVAR
Puissance réactive de compensation Q_C	$Q_C = P \cdot (\tan \phi - \tan \phi')$	$Q_C = 1020 \cdot (0,74 - 0,4)$	$Q_C = 346,8$ kVAR

A3.2- Donner le type de compensation à choisir. Justifier votre réponse.

/ 2

Automatique	<input checked="" type="checkbox"/>
Fixe	<input type="checkbox"/>

Justification
$\frac{Q_C}{S_n} = \frac{350}{1600} \times 100 = 21,7 \% > 15 \%$

A3.3- Donner le type de batterie à choisir. Justifier votre réponse.

/ 5

Formule	Application numérique	Résultat
$\frac{Gh}{S_n}$	$\frac{Gh}{S_n} = \frac{448}{1600} \times 100$	$\frac{Gh}{S_n} = 28 \% > 25 \%$
Caractéristique de l'équipement de compensation	Référence	
Type SAH $Q_C = 350$ kVAR	52667	

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page : 5 / 27
		Coefficient : 5	

A4- Planning de remplacement des deux transformateurs 800 kVA par le nouveau transformateur.

Le nouveau transformateur sera installé sur l'emplacement du transformateur 1. On pré-câblera la cellule d'arrivée, le nouveau transformateur et le nouveau TGBT avant le basculement de l'installation.

Pendant la dépose du transformateur 1, l'installation fonctionnera grâce au transformateur 2 et au turboalternateur.

Le transformateur 2 sera déposé une fois l'installation remise sous tension.

Début du chantier : Lundi 10

Le basculement de l'installation s'effectuera le samedi 22.

L'installation sera remise sous tension le dimanche 23.

Fin du chantier : Mercredi 26.

Pas de travaux le samedi 15 et le dimanche 16.

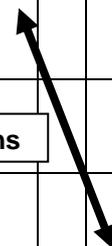
Proposer l'ordre d'exécution des différentes tâches listées dans le tableau ci-dessous, en sachant que :

- les tâches sont listées dans un ordre quelconque.
- les tâches ne peuvent pas se dérouler simultanément sauf le samedi 22 où plusieurs tâches seront effectuées par plusieurs équipes en même temps.
- Le temps de chaque tâche est évalué (en jour)

/ 6

		Semaine 37							Semaine 38							Semaine 39		
		L 10	M 11	M 12	J 13	V 14	S 15	D 16	L 17	M 18	M 19	J 20	V 21	S 22	D 23	L 24	M 25	M 26
Consignation du TR1 800 kVA Débrochage et dépose du selpac TR1	1 jour	■																
Raccordement HT cellule d'arrivée	1 jour												■					
Dépose du transfo TR2 et de ses câbles	1 jour														■			
Raccordement BT nouveau transfo / TGBT	1 jour												■					
Raccordement HT nouveau transfo / cellule d'arrivée	1 jour							■										
Nettoyage du chantier	2 jours																■	■
Consignation du TR2 800 kVA Débrochage et dépose du selpac TR2	1 jour												■					
Pose et raccordement de la cellule arrivée au nouveau transfo	1 jour					■												
Préparation raccordement BT nouveau transfo / TGBT	4 jours									■	■	■	■					
Dépose du transfo TR1 et de ses câbles	1 jour		■															
Mise en service et essais	1 jour													■				
Mise en place du nouveau transfo.	2 jours			■	■													

2 solutions



PARTIE B : DISTRIBUTION (Dossier technique p. 4/31, 12/31 à 14/31)

Le transformateur (1600 kVA – 20 kV / 400 V) est donc installé. Il faut aussi changer les câbles reliant le transformateur au TGBT, ainsi que le disjoncteur principal Q₁. On vous demande de déterminer le câble C1 et le disjoncteur Q1.

B1- Déterminer le type d'alimentation du poste de livraison HT. Quel est le principal avantage de ce type d'alimentation ?

/ 3

Type d'alimentation HT	Avantage principal
Coupure d'artère	Continuité de service en cas de maintenance une fois le défaut isolé.

B2- Déterminer le type de SLT. Justifier la réponse.

/ 6

Type de SLT	Justification
IT	Présence d'un éclateur (cardew)

Donner la signification de ce SLT ainsi que son principal avantage.

Lettre	Signification	Avantage principal
I	Neutre du transformateur isolé	Continuité de service
T	Masses interconnectées reliées à une prise de terre	

B3.1- Calculer le courant I_n au secondaire du transformateur.

/ 3

Formule	Application numérique	Résultat
$I_n = \frac{S}{(U \cdot \sqrt{3})}$	$I_n = \frac{1600000}{(400 \cdot \sqrt{3})}$	I_n = 2309 A

B3.2- Déterminer le courant de court circuit I_{cc} au secondaire du transformateur. (U_{cc} exprimée en %)

/ 2

Formule	Application numérique	Résultat
$I_{cc} = \frac{I_n}{U_{cc}}$	$I_{cc} = \frac{2309}{0,06}$	I_{cc} = 38483 A ou I_{cc} = 38,48 kA

B4- Déterminer la section du câble C1.

Déterminer la section du câble C1 sachant que $I_n = 2309$ A, la température est de 40°C et le facteur de puissance est de 0,8.

B4.1- Déterminer la lettre de sélection du mode de pose.

/ 2

Lettre : F

B4.2- Déterminer les coefficients K1, K2 et K3. Calculer le coefficient de correction K.

/ 4

K1	K2	K3	K
1	1	0,91	0,91

B4.3- Calculer I'_z en considérant que $I_z = I_n$.

/ 3

Formule	Application numérique	Résultat
$I'_z = \frac{I_z}{K}$	$I'_z = \frac{2309}{0,91}$	$I'_z = 2537$ A

B4.4- Déterminer la section minimale du câble C1. (Prendre le minimum de câble par phase)

/ 4

Nombre de câbles par phase	Section d'un câble
4	300 mm ²

B4.5- Déterminer la chute de tension du câble C1. (Ne pas remplir les cases grisées)

/ 7

	Application numérique	Résultat
Chute de tension limite (%)		8 %
u(tableau U2)		0,011
u (circuit)	$u(\text{circuit}) = \frac{0,011 \times \left(\frac{2309}{4}\right) \times 20}{100}$	$U(\text{circuit}) = 1,27$
Δu (%)	$\Delta u = \frac{1,27 \times 100}{230}$	$\Delta u = 0,55$ %

La chute de tension est-elle acceptable ? **OUI**

Justifiez votre réponse :

 $\Delta u < 8$ %**B5- Choix du disjoncteur Q1.**

Il a été décidé de choisir un disjoncteur SCHNEIDER dans la gamme MASTERPACT. Donner ses caractéristiques.

Tension	690 V	
Nombre de pôles	4	
Calibre	2500 A	
Débrochable	Oui	Non
Référence	NW 25 H1	
Pouvoir de coupure	65 kA	

/ 6

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2

CORRIGE

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page : 8 / 27

PARTIE C : ECLAIRAGE DE LA SALLE DE REUNION

(Dossier technique p. 7/31, 15/31 à 19/31)

Dans le cadre de l'agrandissement des locaux, on vous demande d'établir l'avant projet d'éclairage de la salle de réunion du nouveau bâtiment.

C1- Compléter l'avant projet d'éclairage.

C1.1- Relever les caractéristiques du local.

/ 2

a : longueur en m	b : largeur en m	H : hauteur en m	h : Hauteur utile.	Facteur de réflexion des parois
a=9.1m	b=9.1m	H=2.7m	h=2.7-0.9=1.8m	Plafond : 7 Mur : 7 Sol : 3

C1.2- Relever la nature de l'activité.

/ 1

Déterminer le niveau d'éclairage en lux sachant que l'on considère la salle de réunion comme un bureau.

$$E = 500\text{Lux}$$

C1.3- Relever les caractéristiques de la lampe.

/ 2

Désignation	DULUX L36W11-860
Puissance	P=36W
IRC	85
Flux lumineux	2900 Lm
Culot	2G11

C1.4- Relever les caractéristiques du luminaire.

/ 1,5

Désignation	DELTA 2DL36 HF
Classe photométrique + rendement	0,45.E
Distance inter-luminaire	m = 1,2xh

C2.1- Déterminer le facteur compensateur de dépréciation.

/ 2

Formule :	Calcul :
$d = \frac{1}{f_e} \times \frac{1}{f_L} \times \frac{1}{f_l}$	$d = \frac{1}{0.95} \times \frac{1}{0.85} \times \frac{1}{0.85} = 1.45$

C2.2- Calculer l'indice du local.

/ 2

Formule :	Calcul :
$K = \frac{a \times b}{h(a + b)}$	$K = \frac{9.1 \times 9.1}{1.8(9.1 + 9.1)} = 2.5$

C2.3- Calculer le rapport de suspension.

/ 1

Formule :	Calcul :
$j = \frac{h'}{h + h'}$	$j = 0$

C2.4- Relever l'utilance (valeur du tableau à diviser par 100).

/ 1

$$U=1.04 \quad (104\%)$$

C2.5- Calculer le facteur d'utilisation.

/ 1

Formule :	Calcul :
$u = U \times hs \text{ (hs : rendement du luminaire)}$	$u = 0.45 \times 1.04 = 0.468$

C3.1- Calculer le flux lumineux total nécessaire à installer.

/ 2

Formule :	Calcul :
$F = \frac{E \times a \times b \times d}{u}$	$F = \frac{500 \times 9.1 \times 9.1 \times 1.45}{0.468} = 128285 \text{ Lm}$

C3.2- Calculer le nombre de luminaire à installer.

/ 1

Formule :	Calcul :
$N = \frac{F}{n \times FL}$	$N = \frac{128285}{2 \times 2900} = 22.1 \text{ Arrondi à } 23$

C3.3- Calculer l'espacement maximum.

/ 1,5

Nombre de luminaires mini sur la longueur	Nombre de luminaires mini sur la largeur
$Na = \frac{9.1}{2.16} = 4.21 \text{ Soit } 5 \text{ luminaires}$	$Nb = \frac{9.1}{2.16} = 4.21 \text{ Soit } 5 \text{ luminaires}$

C3.4- Calculer la puissance installée.

/ 2

On prendra 25 luminaires afin d'équilibrer l'éclairage, donc :
 $P=25 \text{ (ou nbre de luminaires pris par le candidat) } \times 2 \times 36 = 1800 \text{ W}$

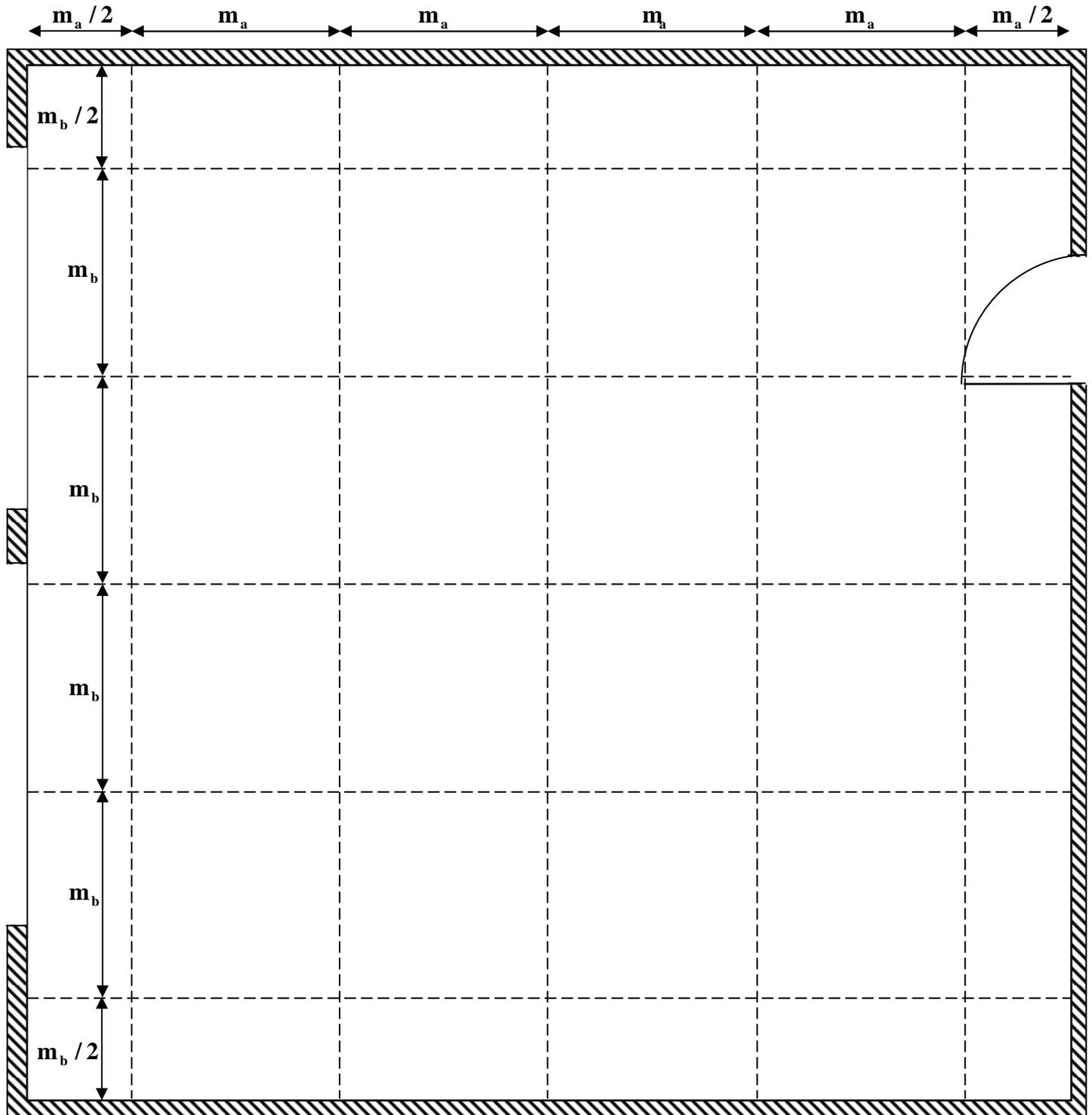
C4.1- Calculer l'espacement entre les luminaires.

/ 2

Nombre de luminaires mini sur la longueur	Nombre de luminaires mini sur la largeur
$m_a = \frac{9.1}{5} = 1,82 \text{ m}$	$m_b = \frac{9.1}{5} = 1,82 \text{ m}$

C4.2- Proposer un schéma d'implantation des luminaires.

/ 5



C5- Commande de l'éclairage de la salle de réunion.

C5.1- Donner la référence du micro-contrôleur. Justifier votre réponse.

12

Type	Référence	Justification
XT 20	88 950 063 ou 88 950 064	Cinq zones donc au moins cinq sorties Six scénarios donc six entrées au minimum. Alimentation 230V ~ Afficheur LCD

C5.2- Chaque zone étant composée de 5 luminaires, calculer la puissance et l'intensité consommée par les luminaires d'une zone. (cosφ = 0,85)

12

	Formule :	Calcul :
P	$P = 5 \times 2 \times 36$	P = 360 W
I	$I = \frac{P}{U \cdot \cos \phi}$	$I = \frac{360}{230 \times 0,85} = 1,84A$

C5.3- Peut-on directement alimenter une zone par une sortie d'automate ? Justifier la réponse.

13

Oui	<input checked="" type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

Justification
Une sortie automate peut commuter jusqu'à huit Ampères.

C5.4- Proposer le schéma de câblage de cette installation page suivante.

Représenter un seul bouton poussoir pour chaque zone :

- S1 : ON
- S2 : OFF
- S3 : Visionnage de film
- S4 : Conférence
- S5 : Projection de documents
- S6 : A programmer.

Les entrées automates fonctionnent 230 V.

Tableau d'affectations entrées/sorties du contrôleur.

Entrées		Sorties	
BP S1	I 1	Zone 1	Q1
BP S2	I 2	Zone 2	Q2
BP S3	I 3	Zone 3	Q3
BP S4	I 4	Zone 4	Q4
BP S5	I 5	Zone 5	Q5
BP S6	I 6		

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2

CORRIGE

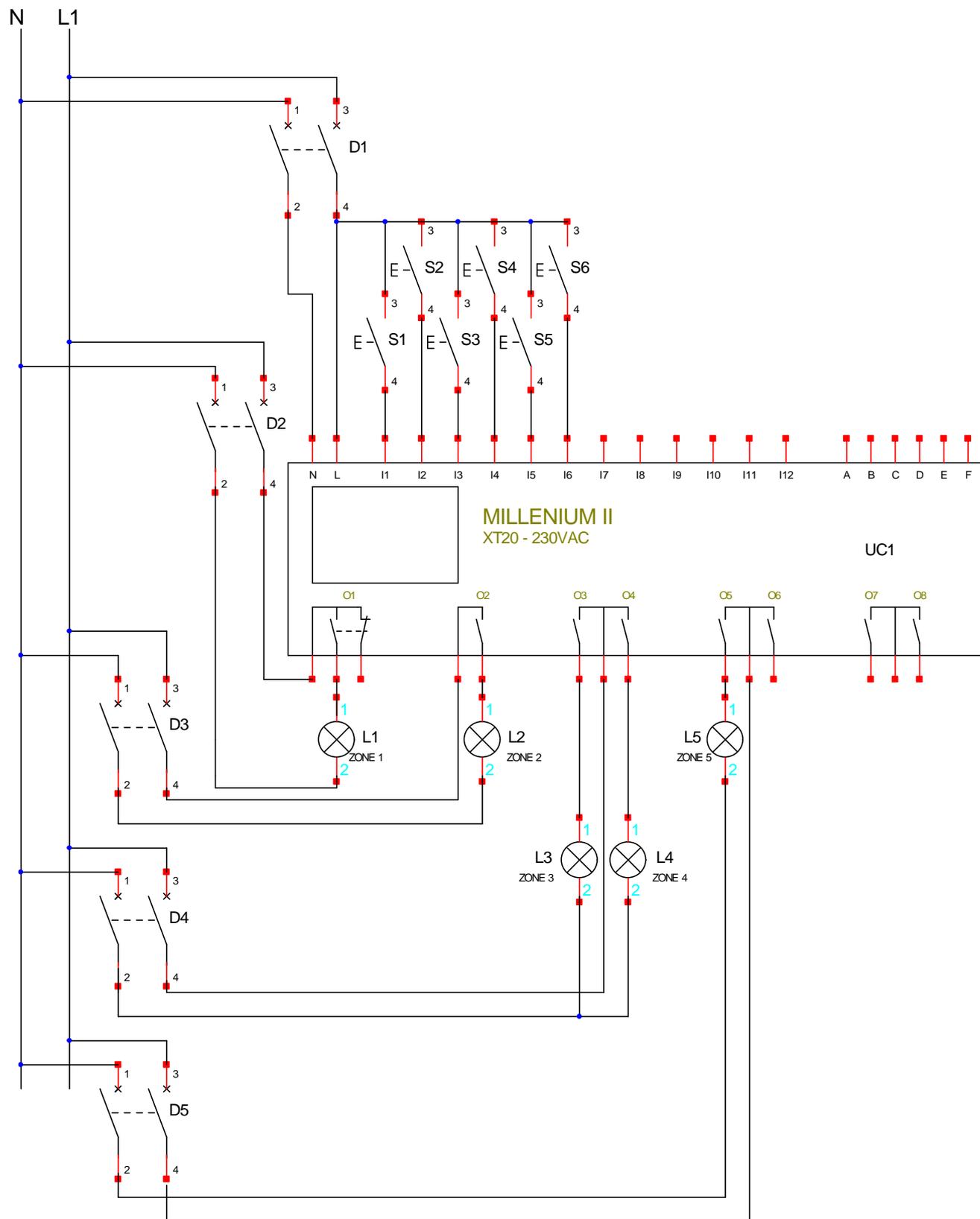
Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page : 12 / 27

- Protection par D1 (disjoncteur 2 A) pour alimentation automate et entrées
- Protection zone 1 par D2 (disjoncteur 10 A)
- Protection zone 2 par D3 (disjoncteur 10 A)
- Protection zones 3 et 4 par D4 (disjoncteur 10 A)
- Protection zone 5 par D5 (disjoncteur 10 A)

Par souci de clarté, chaque zone sera représentée par une seule lampe.



PARTIE D : ETUDE DE L' INSTALLATION V.D.I. (Dossier technique p. 8/31, 20/31 à 21/31)

Dans le cadre de l'agrandissement des locaux, on vous demande de réaliser l'étude d'une installation V.D.I.

D1- Etablir le devis d'un coffret V.D.I.

D1.1- Déterminer le nombre de prises terminales (prévoir 40 % de réserve).

/ 5

	A installer	Réserve	Total
Nombre de terminaux informatiques	16	16 x 40 % = 7	23
Nombre de terminaux téléphoniques	17	17 x 40 % = 7	24

D1.2- Déterminer la capacité du coffret V.D.I.

/ 10

Désignation	Nombre	Nombre de U
Panneau de brassage 24 RJ 45 cat 6e pour les ressources téléphoniques	1	1
Panneau de brassage 24 RJ 45 cat 6e pour les ressources informatiques	1	1
Panneaux passe-fils à placer entre chaque panneau de brassage	2	2
Switch	3	3
Tablettes support produit actif pour switch	3	3
Bloc alimentation 9 prises 2 P + T	1	1
TOTAL		11
Coffret : Référence : 340 52	Nombre de U : 12	

D1.3- Etablir le devis.

/ 15

Désignation	Référence	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT
Coffret	340 52	1	654,00	654,00
Panneau de brassage 24 RJ 45 cat 6e	327 01	2	271,00	542,00
Panneaux passe-fils	332 46	2	46,90	93,80
Tablettes fixe support produit actif (prof. 300 mm)	332 28	3	39,40	118,20
Bloc alimentation 9 prises 2 P + T	332 36	1	129,00	129,00
Plaque obturatrice	346 77	1	26,50	26,50
Switch	332 91	3	220,00	660,00
Cordons de brassage	51762	33	5,56	183,48
			Total HT en €	2406,98
			T.V.A. 19,6 %	471,77
			Total TTC en €	2878,75

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2

CORRIGE

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page : 14 / 27

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

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

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

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page : 15 / 27
		Coefficient : 5	

PARTIE E : ETUDE DE L'ÉCLAIRAGE DE SECURITE ET DE LA SECURITE INCENDIE

Eclairage de sécurité (Dossier technique p. 6/31, 22/31 à 23/31)

E1- Etude de la normalisation.

Les locaux administratifs existant de l'usine sont munis de système d'éclairage de sécurité. Ce dispositif d'éclairage indépendant permet l'évacuation sûre et rapide en cas de disparition de l'éclairage normal.

L'extension du bâtiment administratif doit répondre aux mêmes contraintes en terme d'évacuation. On vous demande d'établir le positionnement de l'éclairage de sécurité et la modification du schéma de raccordement.

E1.1- Compléter le tableau ci-dessous afin de déterminer les appellations.

/ 6

APPELLATIONS	DEFINITIONS
B.A.E.S	Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité
L.S.C	Luminaire sur Source Centralisée
E.R.P	Établissement Recevant du Public
S.A.T.I	Bloc autonome avec Système Autonome de Test Intégré
E.R.T	Établissement Recevant des Travailleurs, soumis au code du travail
Éclairage d'évacuation	Éclairage qui permet l'évacuation des personnes en cas de défaillance de l'éclairage normal

E1.2- Répertorier les différents lieux d'installation de l'éclairage d'évacuation et relever leurs nombres sur le bâtiment existant.

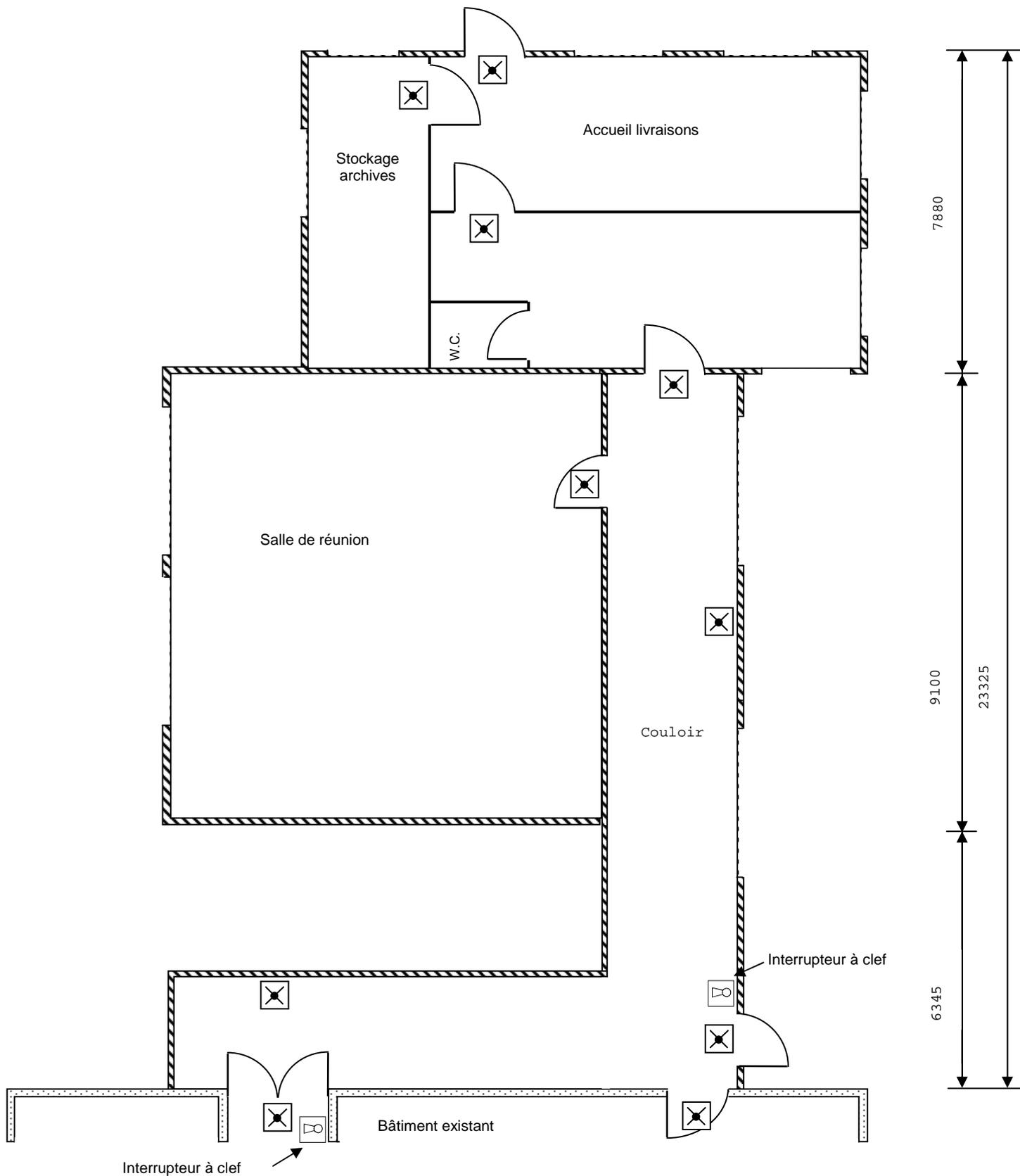
/ 4

IMPLANTATION DES B.A.E.S	NOMBRE SUR LE PLAN
Au dessus de chaque porte sortie ou de secours	11
Au dessus de chaque obstacle	1
Pour chaque changement de direction du chemin d'évacuation	1

E2 – Implantation du matériel d'éclairage de sécurité.

/ 4

Implanter conformément aux exigences réglementaires les blocs autonomes d'éclairage de sécurité sur l'extension du bâtiment administratif pour une évacuation vers l'extérieur la plus simple et rapide.



Sécurité incendie (Dossier technique pages 7/31, 24/31 à 27/31)

E 4- Mise en œuvre de la sécurité incendie.

E4.1- Choisir les différents types de détecteurs automatiques en fonction des locaux.

/ 3

Local	Type de détecteur
Stockage archives	Détecteur de fumée optique
Accueil livraison et Administration	Détecteur de chaleur thermo vélocimétrique
Laboratoire	Détecteur thermostatique
Réserve	Détecteur optique de flamme

E4.2- Déterminer le nombre de détecteur automatique à installer dans les locaux suivants.

/ 6

Local	Type de détecteur	Surface du local	Hauteur du plafond	S	d	K	An	Nombre de détecteurs
Laboratoire	thermostatique	42 m ²	2,7 m	18	3,6	0,6	18 x 0,6 = 10,8m ²	$N = \frac{42}{10,8} \approx 4$
Stockage archives	fumée optique	27 m ²	2,7 m	80	6,7	0,6	80 x 0,6 = 48m ²	$N = \frac{27}{48} \approx 1$

E4.3- Rechercher les références du matériel et le type de câble associé.

/ 4

Matériel	Référence	Type de câble	Section
Déclencheur Manuel adressable	380 64	C2 - 1 paire	8 / 10 ème
Déclencheur à réarmement en face avant	380 12	C2 - 1 paire	8 / 10 ème
Déclencheur Automatique adressable	406 73	C2 - 1 paire	8 / 10 ème
Diffuseur sonore non autonome	415 08	CR1	1,5 mm ²
Dispositif porte coupe feu	406 86	C2	1,5 mm ² minimum
Interface conventionnelle adressable	407 29	C2 - 1 paire	8 / 10 ème

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2

CORRIGE

Durée : 5 heures

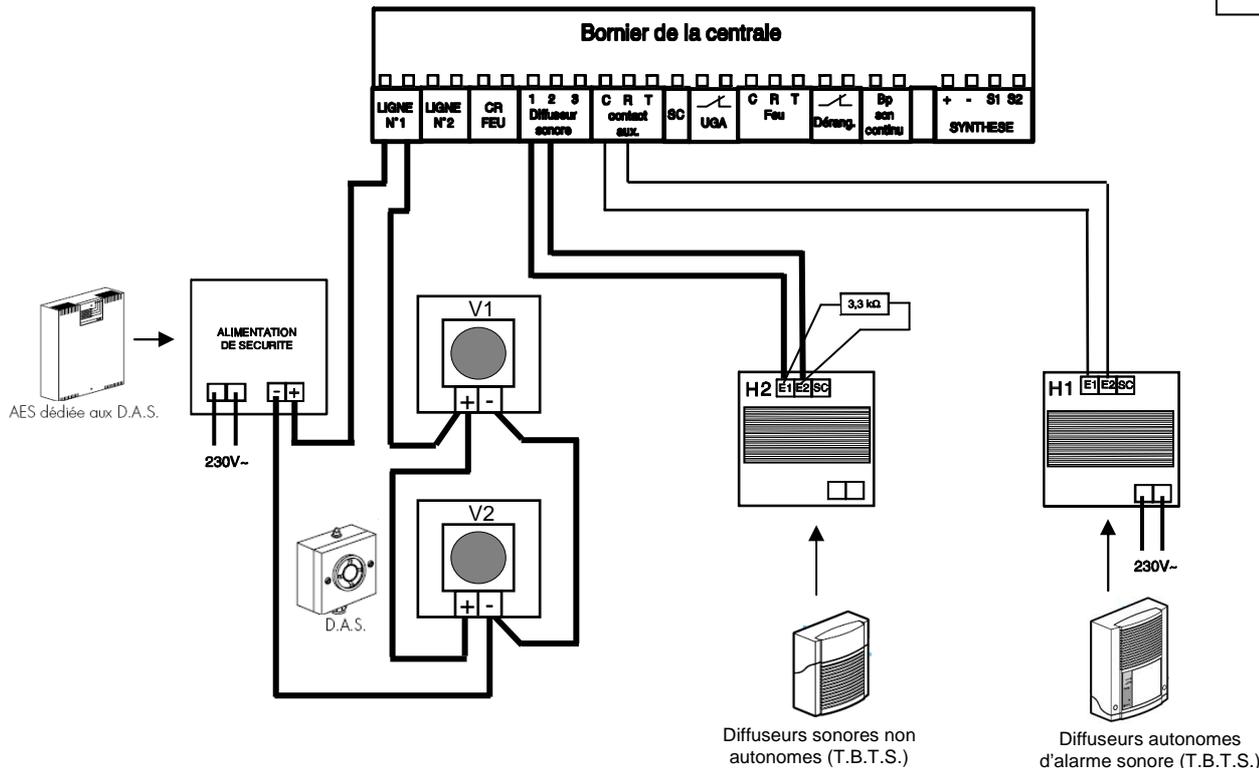
Coefficient : 5

Page : 19 / 27

Une porte coupe feu entre les deux bâtiments et un nouveau diffuseur sonore non autonome sont installés. Des déclencheurs manuels, automatiques et indicateurs d'action compléteront le dispositif d'alarme incendie. A partir de l'installation existante, compléter le raccordement des différents constituants.

E4.4- Raccorder le diffuseur sonore et le dispositif électromagnétique pour porte coupe feu (ligne 1).

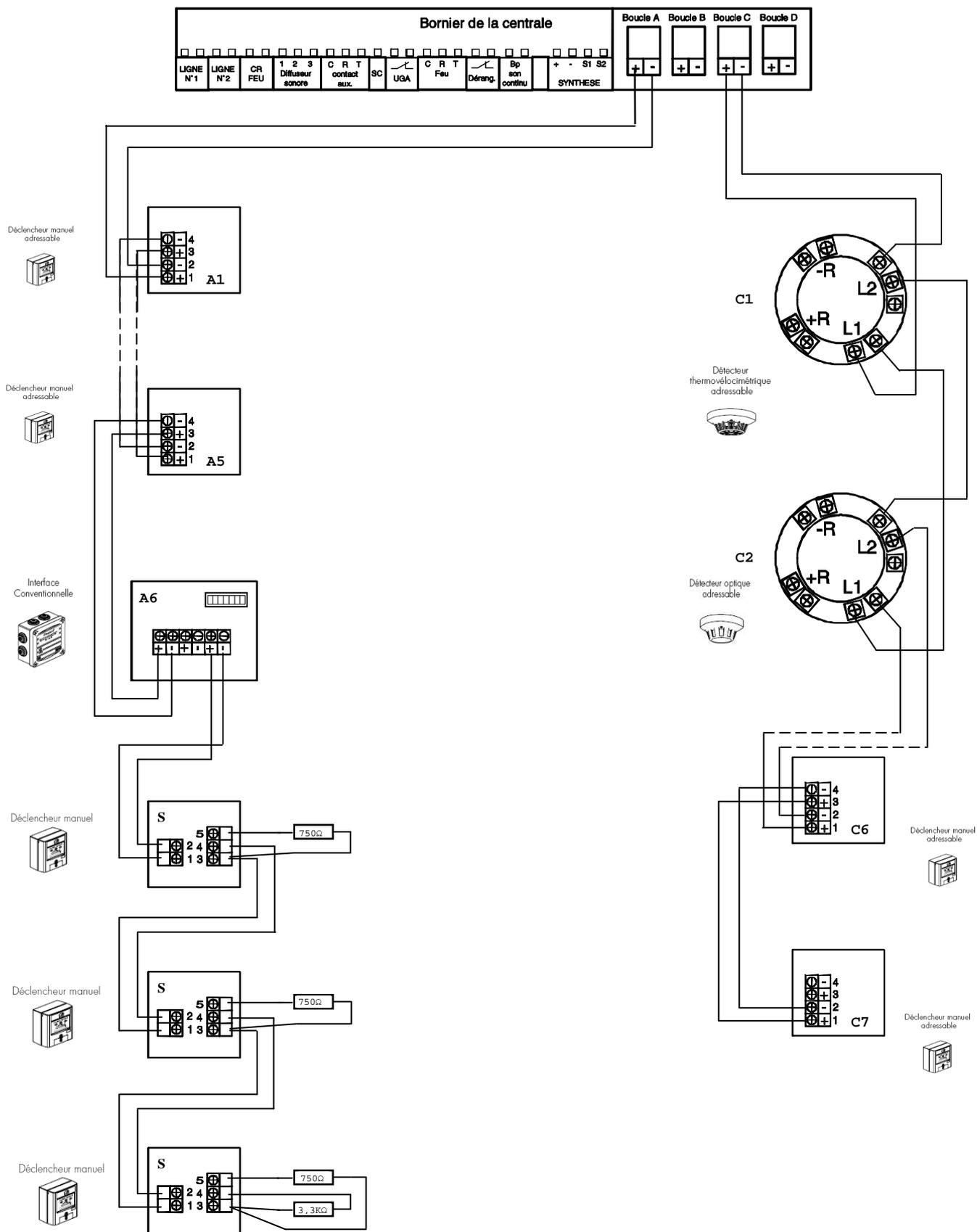
/ 4



E4.5- Paramétrer le matériel installé.

/ 6

N°de boucle	Adresse	Type de détection	Adressage
C	C 03	Automatique	
C	C 07	Manuel	
B	B 04	Automatique	
A	A 06	Interface conventionnelle	



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

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

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

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page : 22 / 27
		Coefficient : 5	

PARTIE F : AUGMENTATION DE LA CAPACITE DE LEVAGE DE 2 TONNES A 3,2 TONNES

(Dossier technique p. 9/31, 28/31 à 31/31)

Suite à un problème de sous dimensionnement, on vous demande de choisir le moteur de levage commandant le pont 2, ainsi que son variateur.

F1- Choix du moteur de levage.

F1.1- Compléter le tableau ci-dessous afin de déterminer les différentes vitesses.

/ 10

	Formule	Application numérique	Résultat
Vitesse N_{r1} (min^{-1}) en sortie du réducteur pour une charge $\leq 3,2$ tonnes	$\Omega_1 = 2.\pi.N_{r1} \text{ et } \Omega_1 = \frac{v_1}{r}$ $\text{donc } N_{r1} = \frac{v_1}{(2.\pi.r)}$	$N_{r1} = \frac{46}{(2.\pi.0,1)}$	$N_{r1} = 73,25 \text{ min}^{-1}$
Vitesse N_{r2} (min^{-1}) en sortie du réducteur pour une charge $> 3,2$ tonnes	$N_{r2} = \frac{v_2}{(2.\pi.r)}$	$N_{r2} = \frac{39}{(2.\pi.0,1)}$	$N_{r2} = 62 \text{ min}^{-1}$
Vitesse N_{m1} (min^{-1}) du moteur pour une charge $\leq 3,2$ tonnes	$N_{m1} = \frac{N_{r1}}{R}$	$N_{m1} = 73,25 . 20$	$N_{m1} = 1465 \text{ min}^{-1}$
Vitesse N_{m2} (min^{-1}) du moteur pour une charge $> 3,2$ tonnes.	$N_{m2} = \frac{N_{r2}}{R}$	$N_{m2} = 62 . 20$	$N_{m2} = 1240 \text{ min}^{-1}$

F1.2- Calculer la puissance en sortie du réducteur. (Prendre la vitesse v_1)

/ 3

Formule	Application numérique	Résultat
$P_m = F . v_1 = M.g.v_1$	$P_m = 3200 . 9,8 . 0,766$	$P_m = 24021,76 \text{ W}$

F1.3- Calculer la puissance utile du moteur.

/ 3

Formule	Application numérique	Résultat
$P_u = \frac{P_m}{(\eta_t . \eta_r)}$	$P_u = \frac{24021,76}{(0,97.0,72)}$	$P_u = 34395,42 \text{ W}$

F1.4- Donner la référence du moteur à installer.

/ 3

Référence	LS 225 ST
-----------	------------------

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2	CORRIGE	Durée : 5 heures Coefficient : 5	Page : 23 / 27
--------------	----------------	-------------------------------------	----------------

F1.5- Chercher les caractéristiques du moteur et compléter le tableau suivant.

/ 5

Tension	400 V
Puissance nominale	37 KW
Vitesse nominale	1468 min⁻¹
Rendement	0,925
Facteur de puissance	0,84
Couple nominal	241
I_d / I_n	6,3
C_d / C_n	2,6

F1.6- Calculer le courant nominal du moteur. (Donner le résultat avec 3 chiffres après la virgule)

/ 3

Formule	Application numérique	Résultat
$I_n = \frac{P_n}{(U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi) \cdot \eta}$	$I_n = \frac{37000}{(400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,84) \cdot 0,925}$	$I_n = 68,732 \text{ A}$

F1.7- Calculer le courant de démarrage du moteur.

/ 3

Formule	Application numérique	Résultat
$I_d = 6,3 I_n$	$I_d = 6,3 \cdot 68,732$	$I_d = 433,012 \text{ A}$

F1.8- Calculer le couple de démarrage du moteur.

/ 2

Formule	Application numérique	Résultat
$C_d = 2,6 \cdot C_n$	$C_d = 2,6 \cdot 241$	$C_d = 626,6 \text{ N.m}$

F2- Choix du variateur de vitesse à associer au moteur.

F2.1- Donner la référence du variateur à associer au moteur.

(La puissance du moteur est 37KW, et sa vitesse de synchronisme est 1500 min^{-1})

/ 3

Référence	ATV71HD37N4
-----------	--------------------

F2.2- Donner le type de consigne analogique permettant d'éviter la chute de tension dans la ligne de commande.

/ 2

0 – 20 mA ou 4 – 20 mA

F2.3– Préciser lors d'une commande 0 – 10 V, l'inconvénient possible de la valeur 0 V.

/ 2

On ne peut savoir si la valeur 0 V correspond à la consigne minimale ou à un défaut dans la transmission de la commande.

F2.4- La commande du variateur se fait avec une consigne analogique 0 – 10 V. Prérégler les consignes de vitesse à donner au variateur.

/ 5

	Vitesse à obtenir	Consigne tension	Consigne fréquence
Pour une charge $\leq 3,2$ tonnes	1465 min^{-1}	$1465 \times 10 / 1468 = 9,98 \text{ V}$	50 Hz
Pour une charge $> 3,2$ tonnes	1240 min^{-1}	$1240 \times 10 / 1468 = 8,45 \text{ V}$	42,2 Hz
L'approche des butées vitesse réduite	$95,54 \text{ min}^{-1}$	$95,54 \times 10 / 1468 = 0,65 \text{ V}$	3,2 Hz

F2.5- Donner la fonction de la résistance de freinage.

/ 2

Permet le fonctionnement du variateur dans les quadrants 2 et 4. Elle dissipe l'énergie générée lors du ralentissement si celle-ci est trop importante

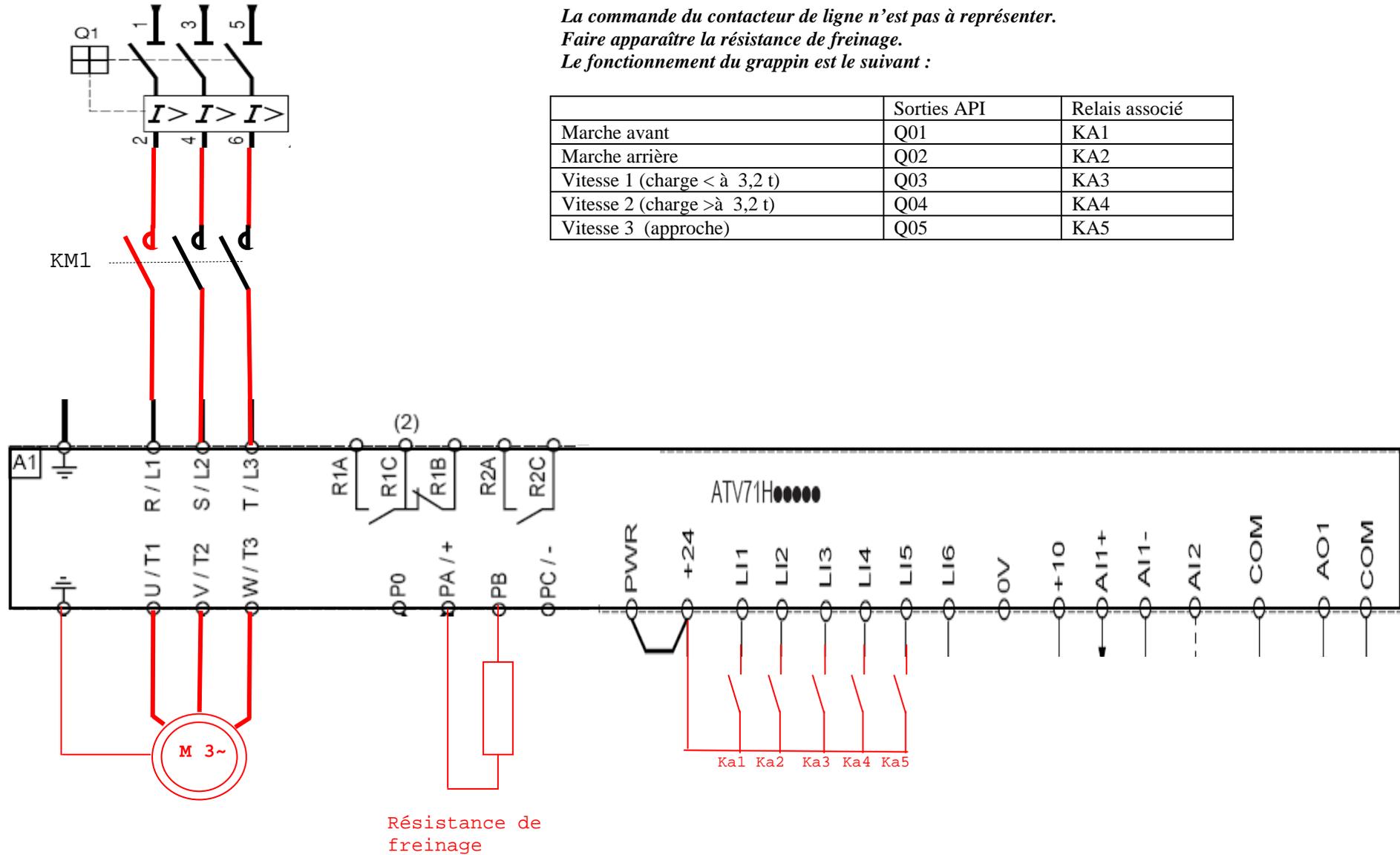
F2.6- Donner la particularité de l'altivar71 lorsqu'il est raccordé sur ce type de schéma de liaison à la terre.

/ 2

Possibilité de déconnecter les filtres RFI intégrés à l'Altivar 71

F2.7 Réaliser le schéma de puissance et de commande de la carte de contrôle du variateur

(Respecter les symboles et repères normalisés).



*La commande du contacteur de ligne n'est pas à représenter.
Faire apparaître la résistance de freinage.
Le fonctionnement du grappin est le suivant :*

	Sorties API	Relais associé
Marche avant	Q01	KA1
Marche arrière	Q02	KA2
Vitesse 1 (charge < à 3,2 t)	Q03	KA3
Vitesse 2 (charge >à 3,2 t)	Q04	KA4
Vitesse 3 (approche)	Q05	KA5

RECAPITULATIF DU TOTAL DES POINTS

Barème de notation		
TRONC COMMUN		
PARTIE A : TRANSFORMATEUR PRINCIPAL		30
A1 : Bilan de puissance	6	
A2 : Choix du transformateur	8	
A3 : Batterie de condensateurs	10	
A4 : Planning de remplacement	6	
PARTIE B : DISTRIBUTION		40
B1 : Poste HT	3	
B2 : SLT	6	
B3 : Courants	5	
B4 : Câble C1	20	
B5 : Disjoncteur Q1	6	
PARTIE C : ECLAIRAGISME		40
C1 : Caractéristiques	6,5	
C2 : Facteurs divers	7	
C3 : Puissance installée	6,5	
C4 : Implantation	7	
C5 : Commande	13	
PARTIE D : V.D.I.		30
D1 : Devis	30	
SOUS TOTAL		/140
Approfondissement du champ habitat tertiaire		
PARTIE E : ECLAIRAGE DE SECURITE & ALARME INCENDIE		
E1 : Normalisation	10	
E2 : Implantation	4	
E3 : Raccordement	10	
E4 : Sécurité incendie	36	
SOUS TOTAL		/60
Approfondissement du champ industriel		
PARTIE F : SYSTEME DE LEVAGE		
F1 : Moteur	32	
F2 : Variateur	28	
SOUS TOTAL		/60
Note obtenue		/200
Note finale sur 20 en points entiers		