

# Baccalauréat Professionnel Électrotechnique Énergie et Équipements Communicants

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

**SESSION 2014**

La fromagerie GUILLOTEAU

**CORRIGÉ**

<b>Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants</b>			
Épreuve : E2 1406-EEE EO	<b>CORRIGE</b>	Durée : 5 heures	Page : 1 / 27
		Coefficient : 5	

## Sujet : tronc commun

<b>Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants</b>		
Épreuve : E2	<b>CORRIGE</b>	Durée : 5 heures
		Coefficient : 5
		Page : 2 / 27

## **PARTIE A : ANALYSE DE LA DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE HAUTE TENSION (DTR pages 2 et 3) :**

Suite à une perte totale de l'alimentation en énergie électrique des arrivées haute tension de la fromagerie GUILLOTEAU, vous devez définir la faisabilité d'une remise sous tension des circuits prioritaires, atelier de production de «Fromage Blanc ».

- A 1 - **Indiquer** le nom de toutes les sources d'alimentation en énergie électrique.

**Arrivée EDF SBB**

**Arrivée EDF Maroquinerie**

**Groupe électrogène**

- A 2 - **Indiquer** le domaine de tension des arrivées qui alimentent le transformateur T.

**HTA**

- A 3 - **Indiquer** le type d'alimentation du site du côté haute tension.

**En boucle ouverte**

- A 4 - **Préciser** l'intérêt de ce type d'alimentation.

**La fromagerie peut être alimentée par deux lignes différentes. En cas de défaut sur une ligne, cette ligne peut être isolée et la fromagerie est alimentée par l'autre ligne.**

- A 5 - **Indiquer** le nom et les caractéristiques électriques de la source d'alimentation permettant le maintien de production de l'atelier « Fromage Blanc » lors de l'absence du réseau EDF.

Nom	<b>Groupe électrogène</b>
Caractéristiques électriques	<b>800 kVA 50 Hz 400 V 1155 A</b>

- A 6 - **Indiquer** la procédure de permutation de source d'énergie pour l'atelier de production « Fromage Blanc » par cette source d'alimentation qui permet le maintien de la production.

### Etat de l'installation avant la coupure

Interrupteurs fermés : SBB, Maroquinerie, I1, Q104 et Q102

Disjoncteurs fermés : Q1, Q110 et Q120

N°d'étape	Action à réaliser
1	<b>Ouvrir Q104</b>
2	<b>Mise en route du groupe électrogène</b>
3	<b>Fermer Q100</b>
4	<b>Fermer Q103</b>
	L'ordre des actions peut être différent mais Q104 doit obligatoirement être ouvert avant la fermeture de Q103.

PARTIE A.. / 10

**PARTIE B : PRÉPARATION DU REMPLACEMENT DU DISJONCTEUR BASSE TENSION (DTR pages 3, 10, 11 et 12) :**

Le disjoncteur basse tension repéré Q1 est un appareil usagé qui entraîne des déclenchements intempestifs. Vous devez préparer son remplacement.

- B 1 - **Déterminer** la valeur du courant nominal au secondaire du transformateur.

$$I_{2N} = 1718 \text{ A}$$

- B 2 - **Déterminer** le courant de court-circuit entre phases au secondaire du transformateur triphasé.

$$I_{2CC3} = 30,09 \text{ kA}$$

- B 3 - **Déterminer** la valeur du courant de court-circuit en aval du disjoncteur Q1.

$$I_{Q1CC3} = 27,7 \text{ kA}$$

- B 4 - **Indiquer** le schéma de liaison à la terre réalisé à la sortie du transformateur haute tension. Justifier la réponse.

**TNC**

Justification de la réponse :

**Le neutre du transformateur est relié à la terre et le PE et le neutre de l'installation sont reliés (PEN indiqué sur le folio 0, DT 3)**

- B 5 - **Déduire** de la question B 4 le nombre de pôles du disjoncteur Q1.

Nombre de pôles : **3**

- B 6 - **Déterminer** la référence du disjoncteur Q1 de type Compact.

Référence : **CM 2000N**

- B 7 - **Indiquer** les réglages qui doivent être réalisés sur le déclencheur de ce disjoncteur.

Réglage de	Formule	Application numérique	Résultat	Réglage
LR	$LR = \frac{I_r}{I_n}$	$LR = \frac{1718}{2000}$	<b>LR = 0,859</b>	LR = 0,9
CR	$CR = \frac{I_m}{I_n}$	$CR = \frac{7200}{2000}$	<b>CR = 3,6</b>	CR = 3 ou 4

PARTIE B / 10

**PARTIE C : PRÉPARATION DU REMPLACEMENT DU GROUPE ÉLECTROGÈNE (DTR pages 3, 4, 5, 10 et 13) :**

Suite à l'augmentation de la production, vous devez préparer le remplacement du groupe électrogène existant, puis définir le mode courant de fonctionnement le mieux adapté (secours ou permanent).

- C 1.1 - **Indiquer** la tarification choisie par l'entreprise et la signification du terme EJP.

Tarification : **Vert A5 EJP très longues utilisations Seuils Standards**

EJP : **Effacement Jours de Pointe**

- C 1.2 - **Relever** les 3 valeurs des quantités d'énergie réactive.

	Quantité consommée	Quantité en franchise	Quantité à facturer
Valeurs	<b>38707 kVArh</b>	<b>62939 kVArh</b>	<b>0 kVArh</b>

- C 1.3 - **Justifier** la valeur de l'énergie réactive à facturer.

**EDF autorise une franchise de 62 939 kVArh alors que l'entreprise ne consomme que 38 707 kVArh.**

**Il n'y a donc pas de facturation de l'énergie réactive car  $38\ 707 < 62\ 939$  kVArh.**

- C 1.4 – L'installation est compensée en énergie réactive, **indiquer** le dispositif permettant cette compensation.

**Le condensateur ou batterie de condensateurs (DT4 Folio 2)**

- C 1.5 - **Expliquer** la compensation de l'énergie réactive de l'installation à l'aide du triangle des puissances.

Avant compensation

S Puissance apparente

P Puissance active

Q Puissance réactive

$\varphi$  angle de déphasage

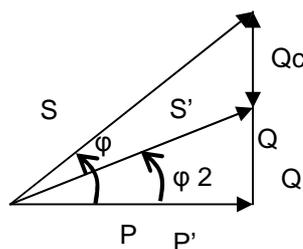
Après compensation

S' Puissance apparente

P' Puissance active

Q' Puissance réactive

$\varphi_2$  angle de déphasage



- C 1.6 - **Indiquer** ce qui se passe pour les batteries de condensateurs 1 dès la mise sous tension de l'armoire générale TGBT « Fromage Blanc » (réseau EDF présent).

**Dès la mise sous tension, la bobine du contacteur KM1 est alimentée et les contacts de puissance de KM1 se ferment.  
La batterie de condensateurs 1 est alors alimentée et fournit une puissance réactive de 100 kVAR en permanence.**

- C 1.7 - **Indiquer** ce qui se passe pour les batteries de condensateurs 1 et 2 quand le groupe électrogène alimente l'entreprise. Pourquoi ?

**Lorsque le groupe électrogène alimente les ateliers de production, le contact NC du groupe électrogène s'ouvre et ne permet pas l'alimentation des bobines de KM1 et KM2. Les contacts de puissance s'ouvrent alors et les 2 batteries de condensateurs ne sont plus alimentées.**

- C 1.8 - **Calculer** la valeur du courant circulant dans les ampèremètres A1, A2 et A3 sachant que le courant circulant dans les lignes, lorsque l'atelier « Fromage Blanc » est en production maximale, a pour valeur  $I_n = 600 \text{ A}$ .

	Formule	Application numérique	Résultat
Courant dans les ampèremètres A1, A2 et A3	$I_a = I_n \times \frac{5}{200}$	$I_a = 600 \times \frac{5}{200}$	$I_a = \mathbf{15 \text{ A}}$

- C 1.9 – Expliquer ce qu'il se passe lorsque le courant de ligne de l'atelier « Fromage Blanc » devient supérieur au seuil de déclenchement du relais RI.

**Le relais RI ferme son contact et la bobine KM2 est alimentée.  
La batterie de condensateurs 2 est alors alimentée.**

- C 1.10 - **Indiquer** le rôle de ce relais et la puissance réactive totale des batteries de condensateurs concernées dans ce cas.

Rôle :

**Le relais permet d'enclencher la 2<sup>ème</sup> batterie de condensateur lorsque le courant en ligne dépasse 300A**

$$Q_{TC} = 100 + 100 = 200 \text{ kVar}$$

- C 1.11 - **Compléter** le tableau ci-dessous récapitulant les caractéristiques électriques de toutes les machines de l'atelier «Fromage Blanc ».

	Puissance apparente S (kVA)	Cos φ	Tan φ	Puissance active P (kW)	Puissance réactive Q (kVAR)
<b>Formules</b>				$P = S \times \cos \varphi$	$Q = P \times \operatorname{tg} \varphi$
Eclairage + prises	250	0,87	<b>0,567</b>	<b>217,5</b>	<b>123,322</b>
Circuits chaud / froid et climatisation	960	0,82	<b>0,698</b>	<b>787,2</b>	<b>549,466</b>
Process	300	0,84	<b>0,646</b>	<b>252</b>	<b>162,792</b>
<b>TOTAL</b>				<b>Pt = 1 256,7</b>	<b>Qt = 835,58</b>

- C 1.12 - **Déterminer** la valeur de la puissance apparente totale St de l'atelier « Fromage Blanc ».

Formule	Application numérique	Résultat
$St = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2}$	<b><math>St = \sqrt{(1257^2 + 836^2)}</math></b>	<b>St = 1509,61 kVA</b>

**On supposera pour la suite des questions que la valeur de cette puissance apparente est de St = 1500 kVA.**

- C 1.13 - Sachant que **le nombre de machines est supérieur à 10**, relever la valeur du coefficient de simultanéité de fonctionnement des machines, puis **déterminer** la valeur de la puissance apparente corrigée de l'atelier « Fromage Blanc ».

Coefficient de simultanéité	Formule	Application numérique	Résultat
<b>k = 0,6</b>	$Stc = k \times S_t$	$0,6 \times 1500$	<b>Stc = 900 kVA</b>

- C 1.14 - **Calculer** le nombre d'heures pour lesquelles le client doit réduire sa consommation d'énergie électrique durant les jours de pointe de la tarification EJP.

Nombre de jours de pointe EJP	Nombre d'heures comptabilisées par jour de pointe EJP	Application numérique	Résultat
<b>22 jours</b>	<b>18 heures</b>	$22 \times 18$	<b>396 heures</b>

- C 1.15 - **Compléter** le tableau suivant et **déterminer** la référence du nouveau groupe électrogène.

Eléments de choix		Choix du nouveau groupe électrogène	
Puissance apparente corrigée Stc calculée	<b>900kVA</b>	Référence	<b>3412-810</b>
Nombre total d'heures pendant la période EJP	<b>396 h</b>	Puissance du courant de secours	<b>900 kVA</b>
<u>Mode de fonctionnement (à entourer)</u>		Puissance du courant permanent	<b>810 kVA</b>
Permanent	<b>Secours</b>	Courant nominal I / II	<b>1299 A/1181 A</b>

- C 1.16 – Compte tenu du courant fourni par le nouveau groupe électrogène, indiquer s'il est nécessaire de changer les interrupteurs Q101 et Q102. **Entourer** puis **justifier** la réponse.

Réponse	Justification de la réponse
<b>OUI</b> - NON	<b>Le courant assigné de Q101 et Q102 est inférieur au courant nominal du groupe électrogène (1 000 A &lt; 1299 A)</b>

- C 1.17 - **Proposer** l'ordre d'exécution des différentes tâches permettant le remplacement du groupe électrogène en cochant les cases du tableau ci-dessous. Certaines tâches peuvent être exécutées en même temps

Légende : - m : matin - a : après-midi - j : jours

Tâches	Jours	26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		
		M		J		V		S		D		L		M		M		J		V		
		m	a	m	a	m	a	m	a	m	a	m	a	m	a	m	a	m	a	m	a	m
Consignation (électrique et fluide) du groupe existant	0,5 j		X																			
Nettoyage du chantier	0,5 j																					X
Enlèvement de l'ancien groupe	1 j			X	X																	
Mise en place du nouveau groupe	1,5 j											X	X	X								
Adaptation des conduits de fumée (gaz échappement)	1 j													X	X							
Raccordement des réseaux fluidiques	0,5 j													X								
Mise en place du groupe électrogène de secours mobile et essais	0,5 j	X																				
Déconsignation électrique et fluide, mise en service et essais du nouveau groupe	1 j																			X	X	
Adaptation et raccordement électrique de l'armoire de commande	2 j													X	X	X	X					

PARTIE C1. / 40

- **C 2 - Étude de la rentabilité du remplacement du groupe électrogène** (hors coût d'achat et main-d'œuvre) :

- C 2.1 - **Déterminer** la consommation totale de fuel sur l'année.

Nombre de jours de pointe	Nb d'heures d'utilisation du groupe par jour de pointe	Consommation moyenne du groupe	Application numérique	Résultat
<b>22</b>	<b>10 heures</b>	<b>130 l / h</b>	$22 \times 10 \times 130$	<b>28 600 litres</b>

- C 2.2 - **Calculer** le prix annuel hors taxes du fuel pour l'utilisation du groupe électrogène.

Consommation annuelle de fuel	Prix moyen HT estimé du fuel	Application numérique	Résultat
<b>28 600 l</b>	<b>0,736 € / l</b>	$28600 \times 0,736$	<b>21 049,6 €</b>

**Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants**

Épreuve : E2

**CORRIGE**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page : 10 / 27

- C 2.3 - Afin de contrôler la rentabilité de l'utilisation du groupe électrogène, **compléter** le tableau d'estimation suivant :

	Tarif vert A5 de base			Tarif vert A5 EJP + groupe électrogène	
	Conso (kWh)	Prix total HT		Conso (kWh)	Prix total HT
Prime annuelle fixe		56 095,68	Prime annuelle fixe		33 915,84
Consommation Pointe	140 000	9 682,40	Consommation PM	0	0,00
Consommation HPH	785 000	43 677,40	Consommation HH	1 350 000	62 181,00
Consommation HCH	565 000	23 939,05	Consommation HPE	1 520 000	55 495,20
Consommation HPE	1 520 000	60 040,00	Consommation HCE	1 100 000	24 684,00
Consommation HCE	1 100 000	26 961,00			
<b>TOTAL hors taxes (en euros)</b>		<b>220 395,53</b>	<b>Sous total hors taxes (en euros)</b>		<b>176 276,04</b>
			Consommation annuelle fuel	<b>28 600 litres</b>	<b>21 049,60</b>
			Coût annuel du groupe		3 000,00
			<b>TOTAL hors taxes (en euros)</b>		<b>200 325,64 €</b>

- C2.4 – Indiquer s'il est toujours plus intéressant de conserver la tarification EJP en utilisant le nouveau groupe électrogène avec une consommation réduite pour les jours de pointe.

**Entourer** puis **justifier** la réponse.

Réponse	Justification de la réponse
<b>OUI</b> - NON	<b>Le coût de l'utilisation du groupe en jours EJP est inférieur au coût en tarif vert de base. Economie = 220 395,53 – 200 325,64 = 20 069,89 €</b>

PARTIE C2 / 10

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants		
Épreuve : E2	<b>CORRIGE</b>	Durée : 5 heures
		Page : 11 / 27

**PARTIE D : PRÉPARATION DU REMPLACEMENT DU VARIATEUR DE VITESSE DE LA POMPE CRÈME (DTR pages 6, 14 et 15) :**

Vous devez préparer le remplacement de ce variateur en déterminant la référence du nouveau variateur, son paramétrage et le schéma de câblage complet permettant le fonctionnement de la pompe « Crème », en conformité avec le cahier des charges.

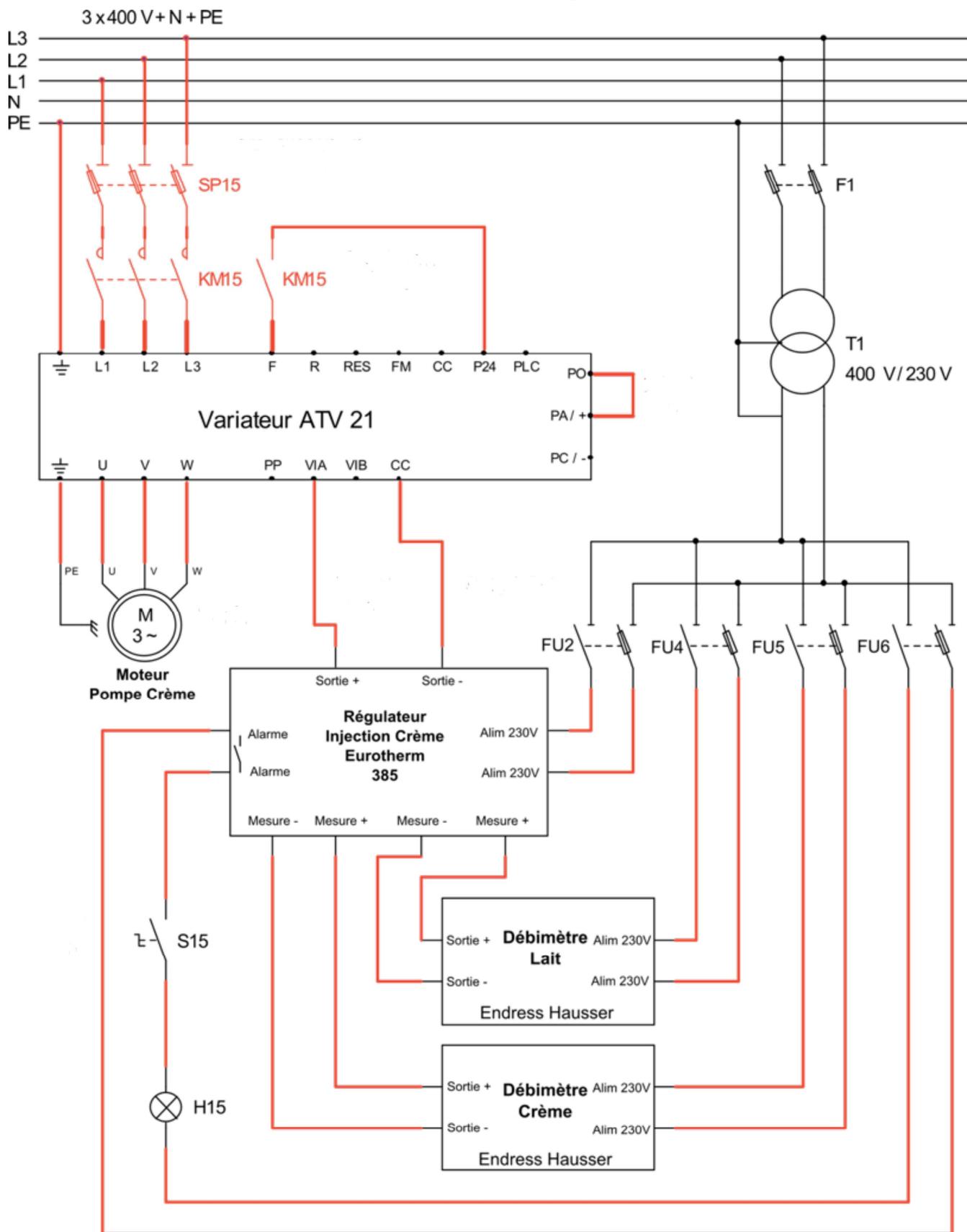
- D 1 - **Indiquer** les caractéristiques de choix et la référence du variateur de vitesse de remplacement :

Réseau d'alimentation	Puissance du moteur « Crème »	Fabricant du variateur	Gamme du variateur	Référence du variateur
<b>3 x 400 V</b>	<b>0,75 kW</b>	<b>Schneider</b>	<b>ATV 21</b>	<b>ATV21 W075 N4</b>

- D 2 - **Compléter** le tableau de paramétrage rapide du nouveau variateur.

Paramètres	Valeurs
AU1	<b>1</b>
ACC	<b><math>(1380 \times 4) / 1200 = 4,6</math></b>
dEC	<b>0</b>
LL	<b>0</b>
UL	<b><math>(1200 \times 50) / 1380 = 43,5</math></b>
tHr	<b>1,9</b>
FM	
Pt	<b>1</b>
uL	50
uLu	<b>400</b>

- D 3 - **Réaliser** le schéma de raccordement de tous les appareils permettant le fonctionnement de cette pompe, en conformité avec le cahier des charges.



**PARTIE D / 20**

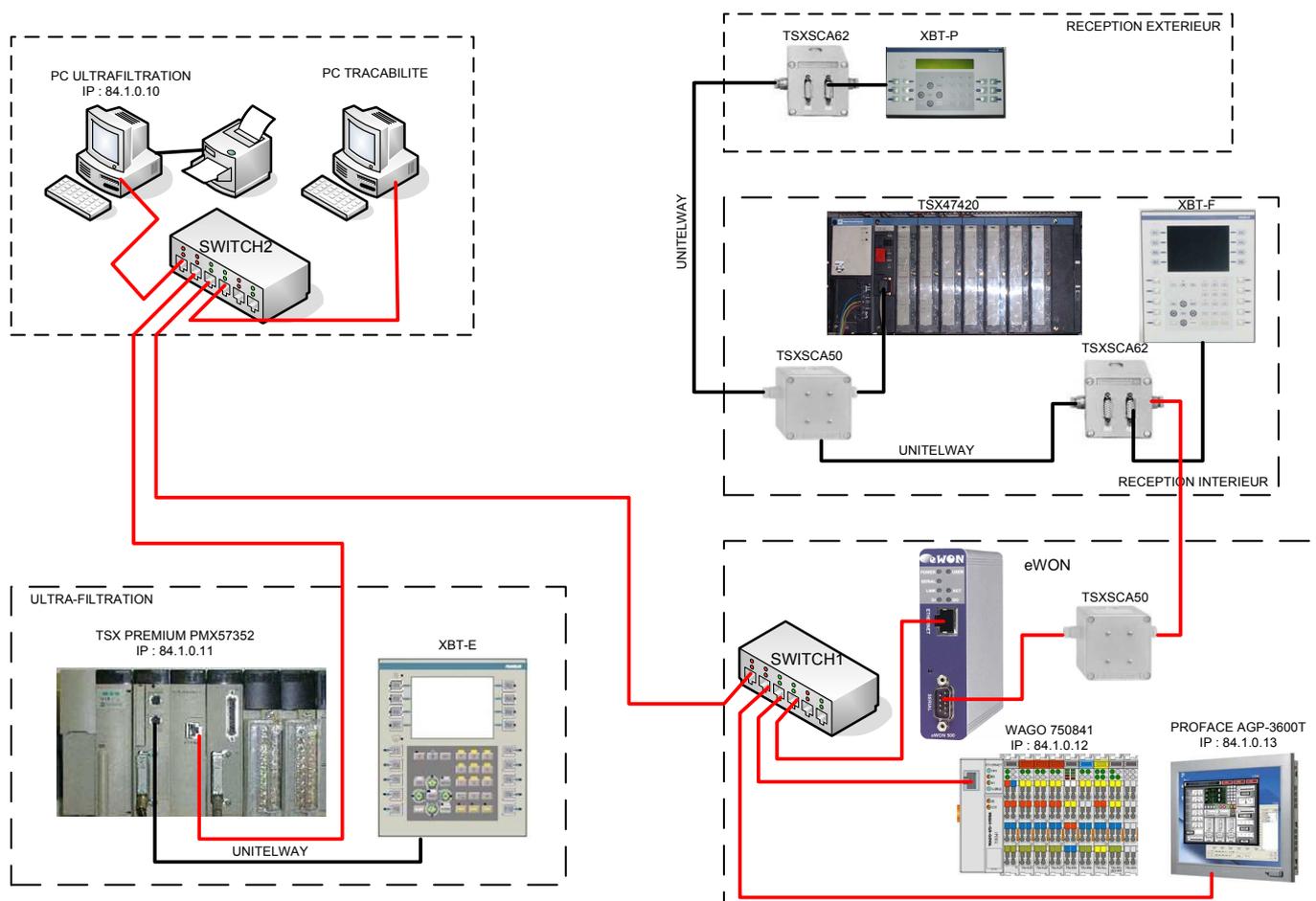
## PARTIE E : MISE EN RÉSEAU D'UN ORDINATEUR DE TRACABILITÉ (DTR pages 7, 16, 17 et 18)

Les clients de la fromagerie demandent des documents de traçabilité relatifs au nettoyage des tanks de stockage du lait ainsi que de la transformation du lait.

Vous devez préparer la liste du matériel nécessaire à la mise en réseau d'un ordinateur de traçabilité et paramétrer les différents éléments de ce réseau.

### - E 1 - Raccordement et choix de matériel :

- E 1.1 - **Compléter** le plan de câblage du réseau Ethernet de telle sorte que tous les équipements communiquent entre eux conformément au cahier des charges.



- E 1.2 - **Indiquer** le nombre de ports nécessaires pour chaque switch, ainsi que leur référence.

Nombre de ports	<b>4</b>	Référence des switch	<b>TCS ESU 043 F1NO</b>
-----------------	----------	----------------------	-------------------------

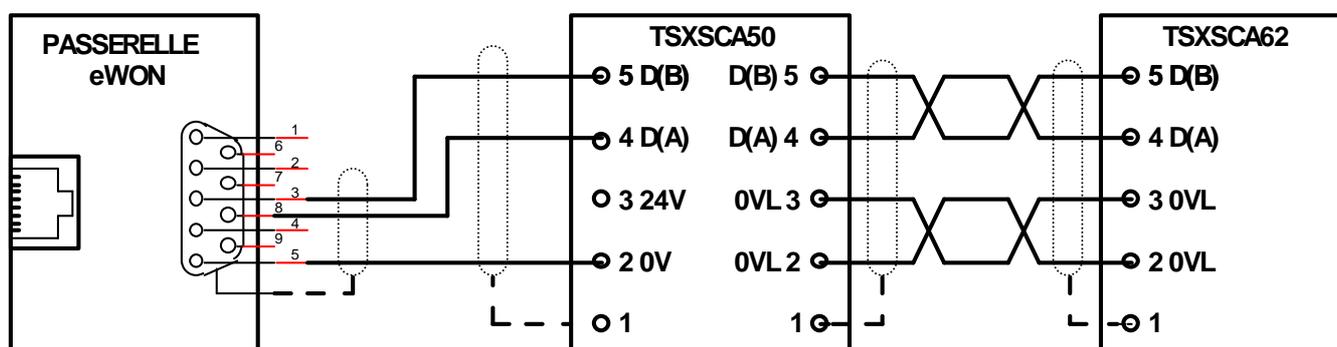
- E 1.3 - L'automate de la station de réception étant trop ancien pour accueillir une carte ETHERNET dans son rack, le choix se porte sur une passerelle série-ETHERNET de la marque eWON pour réaliser la communication (fonction **nécessaire et suffisante** : passerelle série-ETHERNET RS-485).

**Indiquer** la référence de cette passerelle.

Référence de la passerelle eWON	<b>EW05201</b>
---------------------------------	----------------

- E 1.4 - Cette passerelle eWON sera connectée au réseau UNITELWAY sur le boîtier TSX SCA 62 de l'XBT-F en passant par un boîtier TSX SCA 50 qui permet l'adaptation de fin de ligne.

**Réaliser** le schéma des connexions des différents appareils concernés.



- E 1.5 - **Déterminer** l'adresse de chaque équipement définie par la position relevée des micro-contacts ci-dessous.

		Adresse																								
Automate	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td>ON</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>OFF</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	ON												OFF						<b>0</b>
1	2	3	4	5	6																					
ON																										
OFF																										
Terminal d'exploitation XBT-P extérieur (pour les camions)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6																			<b>7</b>
1	2	3	4	5	6																					
Terminal d'exploitation XBT-F pour les fromagers (à l'intérieur de l'usine)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6																			<b>3</b>
1	2	3	4	5	6																					

- E 1.6 - **Indiquer** s'il est possible, pour réaliser le câblage, de conserver les deux cordons ETHERNET connectant :

- le PC à l'automate « Ultra-filtration »,
- l'écran PROFACE à l'automate WAGO.

**Entourer** puis **justifier** la réponse.

Réponse	Justification de la réponse
OUI - <b>NON</b>	<b>Ces deux cordons sont des câbles croisés. On a besoin de câbles droits pour le nouveau câblage</b>

- E 1.7 - **Indiquer** la référence de tous les cordons nécessaires à la mise en réseau de l'ordinateur de traçabilité.

Liaison	Longueur	Référence
Passerelle eWON → SWITCH 1	50 cm	<b>490 NTW 00002</b>
Ecran PROFACE → SWITCH 1	1 m	<b>490 NTW 00002</b>
Automate WAGO ↔ SWITCH 1	1 m	
AUTOMATE Ultra Filtration ↔ SWITCH 2	60 m	<b>490 NTW 00080</b>
SWITCH 1 ↔ SWITCH 2	70 m	<b>490 NTC 00080</b>
SWITCH 2 ↔ PC ULTRAFILTATION	2 m	<b>490 NTW 00002</b>
SWITCH 2 ↔ PC TRACABILITE	3 m	<b>490 NTW 00005</b>

PARTIE E1 / 38

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants		
Épreuve : E2	<b>CORRIGE</b>	Durée : 5 heures
		Coefficient : 5
		Page : 16 / 27

**- E 2 - Paramétrage de l'adresse IP :**

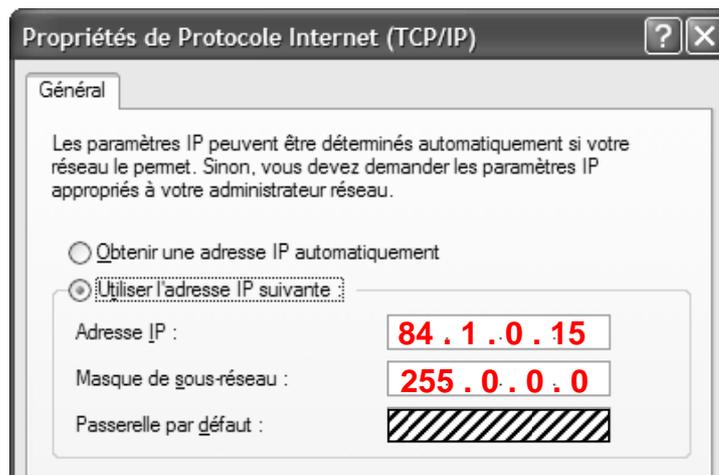
- E 2.1 - **Déterminer** le nombre d'équipements connectés sur ce réseau local, la classe du réseau nécessaire et le masque de sous-réseau.

Nombre d'équipements	<b>6</b>	Classe	<b>A</b>	Masque	<b>255.0.0.0</b>
----------------------	----------	--------	----------	--------	------------------

**- Adresses et masques de sous-réseau :**

- E 2.2\_- **Compléter** les écrans de configuration des différents équipements en notant l'**adresse IP et le masque de sous-réseau** pour les deux équipements ajoutés.

Poste informatique  
Traçabilité  
(adresse 15)



Passerelle eWON  
(adresse 14)

CONFIGURATION ETHERNET	
<b>Configuration adresse IP</b>	
eWON Adresse IP Ethernet	<b>84.1.0.14</b>
eWON Masque de sous-réseau Ethernet	<b>255.0.0.0</b>
eWON Passerelle Ethernet	
eWON Utiliser BOOTP	<input type="checkbox"/> (L'adresse Ethernet, le masque de sous-réseau et la passerelle seront fournis par BOOTP)
ATTENTION : lors de la séquence de démarrage, si la case "Utiliser BOOTP" est activée alors qu'aucun serveur BOOTP n'est présent, appuyez alors sur le bouton de reset pour débloquer votre eWON.	
<b>Configuration DNS</b>	
Vide (ou 0.0.0.0) si aucun serveur DNS ou alloué dynamiquement par serveur PPP	
IP serveur DNS primaire	
IP serveur DNS secondaire	

**PARTIE E2 / 12**

**Baccalauréat Professionnel  
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage**

**SESSION 2014**

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

<b>Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants</b>		
Épreuve : E2	<b>CORRIGE</b>	Durée : 5 heures
		Page : 18 / 27
		Coefficient : 5

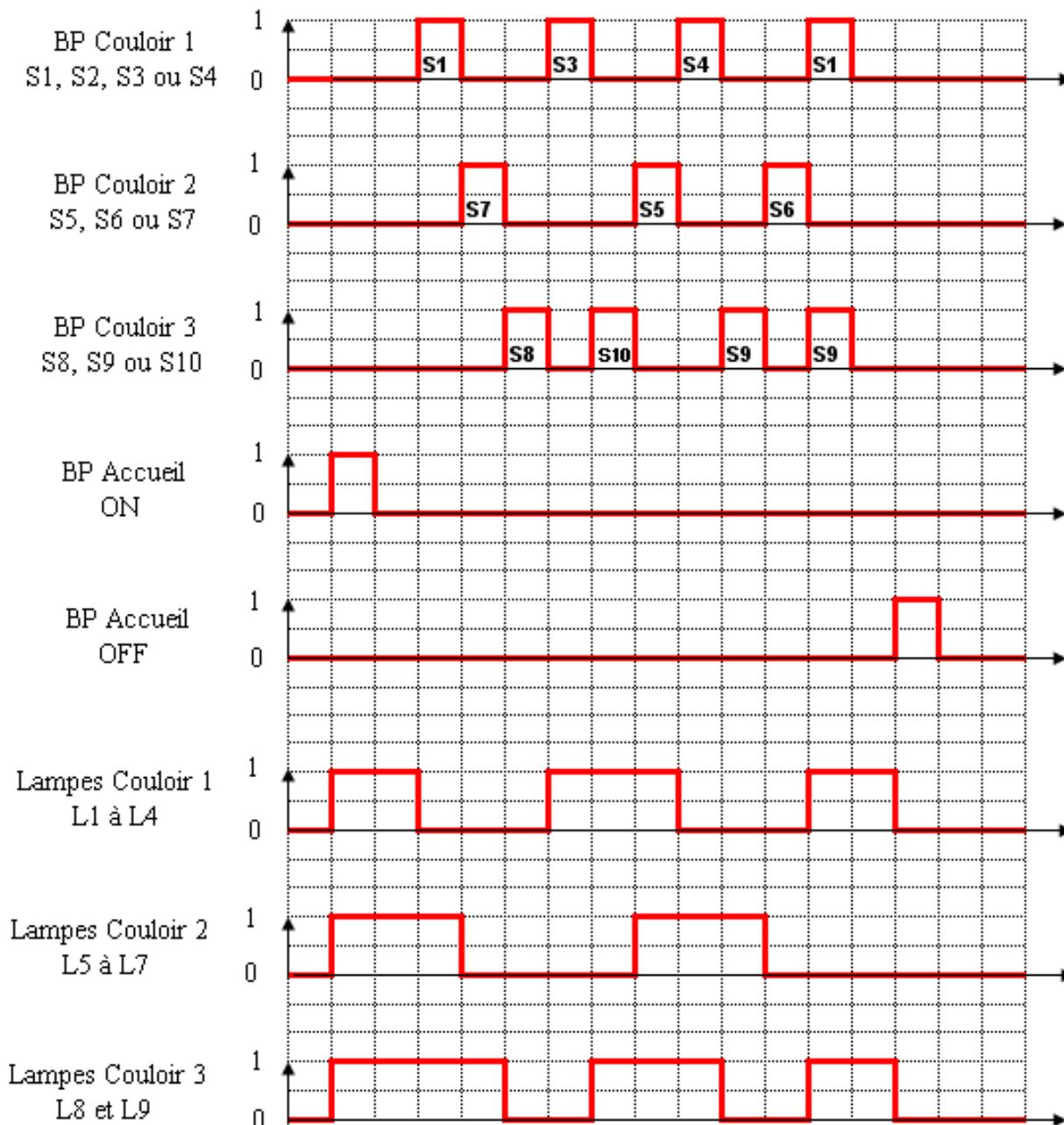
**PARTIE F : MODIFICATION DE L'ÉCLAIRAGE**  
**(DTR pages 8, 13, 19, 20) :**

Afin de répondre à des exigences d'économies d'énergie et de confort des employés de la fromagerie, vous devez :

- préparer la modification de l'éclairage dans le bâtiment administratif en ajoutant une commande centralisée gérée depuis l'accueil,
- étudier la rentabilité du projet de remplacement des tubes fluorescents par des tubes à LED dans les locaux de production,

**- F 1 - Installation d'une commande centralisée pour l'éclairage du bâtiment administratif :**

- F1.1 - **Compléter** le chronogramme de fonctionnement correspondant au cahier des charges.



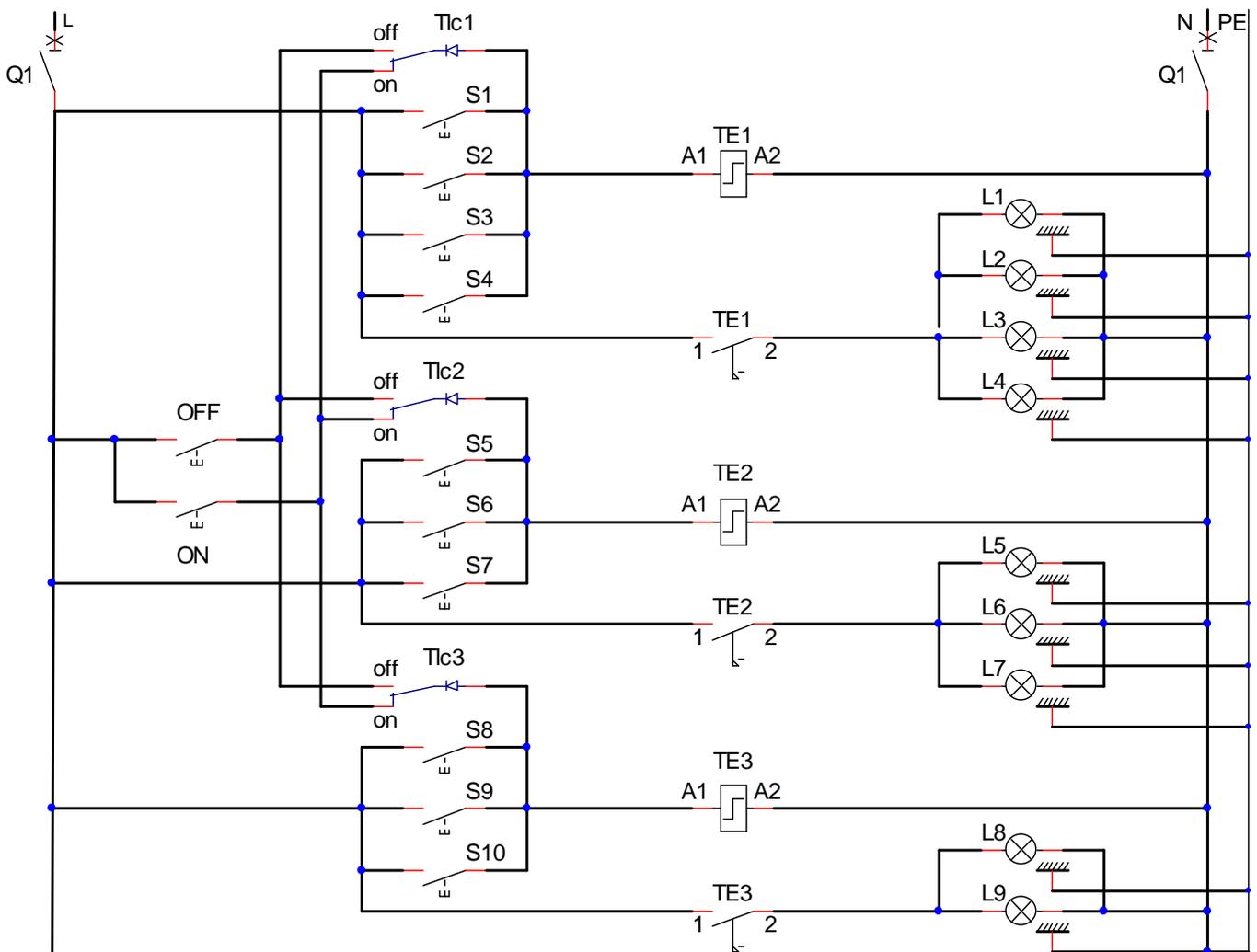
- F 1.2 - **Déterminer** la référence et le nombre d'auxiliaires de commandes centralisées de télérupteurs à installer.

Référence	<b>15518</b>	Nombre	<b>3</b>
-----------	--------------	--------	----------

- F 1.3 – **Indiquer** s'il faut changer le calibre de la protection Q1 de ce circuit d'éclairage.  
**Entourer** puis **justifier** la réponse.

Réponse	Justification de la réponse
OUI - <b>NON</b>	<b>Ajouter les auxiliaires de commande ne modifie pas la puissance de l'installation</b>

- F 1.4 - **Compléter** le raccordement du circuit d'éclairage par télérupteurs centralisés.



**PARTIE F1 / 30**

**- F 2 – Étude du projet d'éclairage des locaux de production :**

- F 2.1 - **Relever** les principales caractéristiques des 2 types de tubes :

	LED NEO T8	TUBE FLUO T8
Puissance	<b>20 W</b>	<b>36 W</b>
Tension	<b>AC 100 à 240 V</b>	<b>220 / 240 V</b>
Durée de vie	<b>70 000 h</b>	<b>20 000 h</b>

- F 2.2 - **Déterminer** l'énergie consommée en une année et le coût énergétique annuel (hors abonnement) pour l'éclairage des ateliers avec les tubes actuels.

	Application numérique	Résultat
Energie consommée $W_{\text{fluos}}$	<b>550 x 2 x 36 x 12 x 365</b>	<b>173 448 kWh</b>
Coût énergétique $\text{Cout}_{\text{fluos}}$	<b>173 448 x 4,05</b>	<b>7 024,64 €</b>

- F 2.3 – **Calculer** le coût énergétique de l'installation avec les nouveaux tubes à LED.

	Application numérique	Résultat
Energie consommée $W_{\text{leds}}$	<b>550 x 2 x 20 x 12 x 365</b>	<b>96 360 kWh</b>
Coût énergétique $\text{Cout}_{\text{leds}}$	<b>96 360 x 4,05</b>	<b>3 902,58 €</b>

- F 2.4 - **Déterminer** l'économie d'énergie réalisée en 1 an.

	Formule	Application numérique	Résultat
Economie réalisée Eco	<b>Eco = Cout<sub>fluos</sub> – Cout<sub>leds</sub></b>	<b>Eco = 7 024,64 – 3 902,58</b>	<b>Eco = 3 122,06 €</b>

- F 2.5 - **Calculer** le nombre d'années de fonctionnement des deux types de tubes en prenant en compte le rythme de travail de l'entreprise GUILLOTEAU.

	Application numérique	Résultat
Nombre d'années pour les tubes fluorescents	$\frac{20000}{12 \times 365}$	<b>4,5 ans</b>
Nombre d'années pour les tubes à LED	$\frac{70000}{12 \times 365}$	<b>16 ans</b>

- F 2.6 – **Indiquer** si la société a intérêt à réaliser ce projet.

**Entourer** puis **justifier** la réponse.

Réponse	Justification de la réponse
<b>OUI</b> - NON	<b>L'entreprise va économiser de l'énergie. Il faudra changer les tubes 4 fois moins souvent d'où un gain important en terme de main d'œuvre.</b>

**PARTIE F2. / 30**

**Baccalauréat Professionnel  
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage**

**SESSION 2014**

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

<b>Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants</b>			
Épreuve : E2	<b>CORRIGE</b>	Durée : 5 heures	Page : 23 / 27
		Coefficient : 5	

**PARTIE G – RÉNOVATION DU DÉPILEUR DE BACS À FROMAGES**  
**(DTR pages 9, 21, 22, 23, 24) :**

Pour les raisons de mise en conformité de la machine et de dysfonctionnement de l'automate programmable industriel, vous devez :

- **définir** le module de sécurité à mettre en œuvre et le raccordement à réaliser afin d'assurer la sécurité des personnes en conformité avec la réglementation européenne.
- **étudier** la faisabilité du remplacement de l'automate compte tenu des caractéristiques du codeur incrémental en place.

**- G 1 – Mise en conformité du dépileur aux normes de sécurité européennes :**

L'installation d'un module de sécurité nécessite l'identification de tous les risques avant d'effectuer le choix de l'appareil.

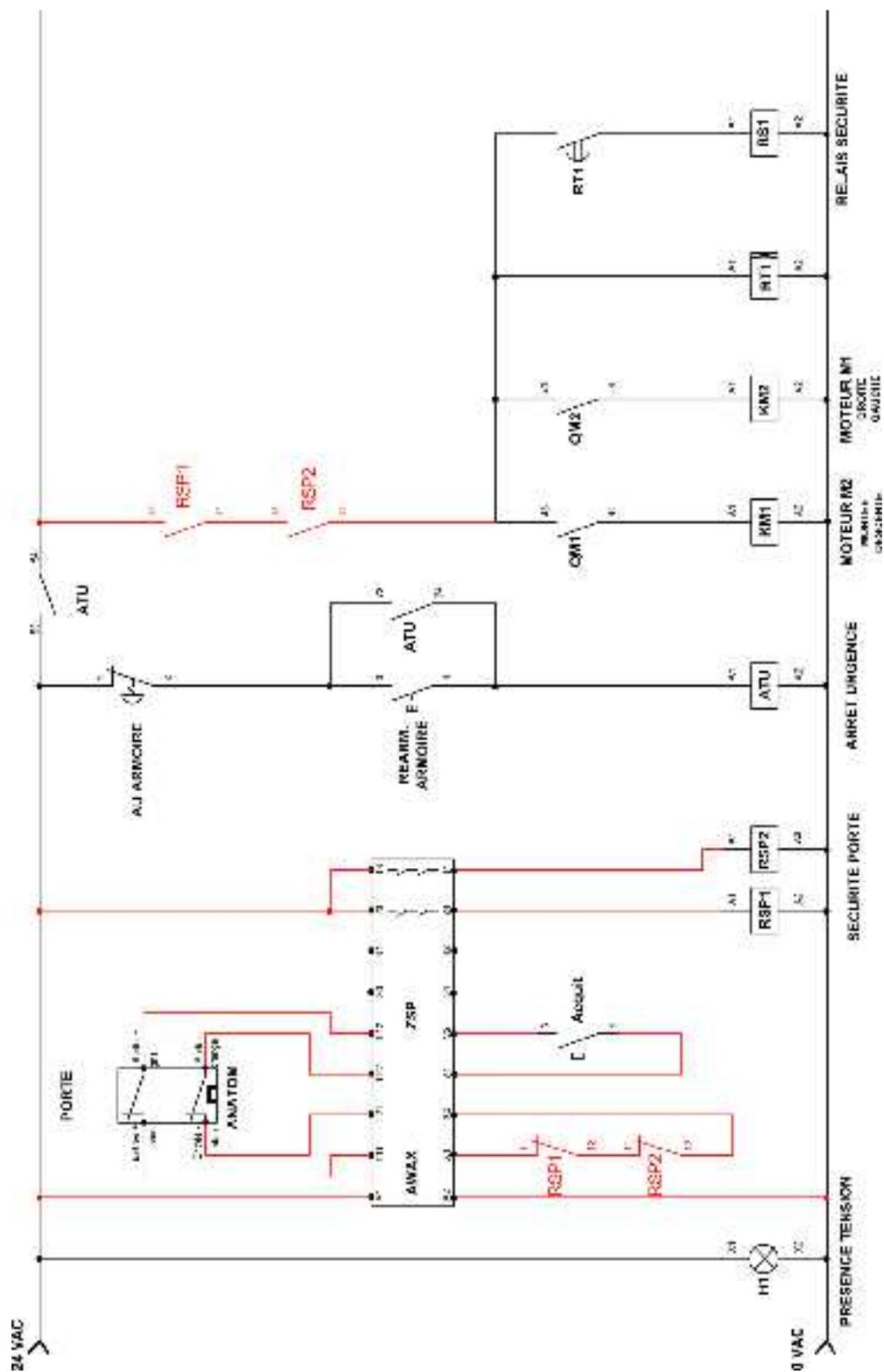
- G 1.1 - **Déterminer** la catégorie du système de commande à mettre en place. Entourer la bonne réponse.

Catégories				
B	1	2	3	4

- G 1.2 - **Déterminer** la référence du module de sécurité COMITRONIC nécessaire à l'application.

Référence	<b>AWAX 45XXL2</b>
-----------	--------------------

- G 1.3 - **Compléter** le schéma de raccordement du module de sécurité conformément au cahier des charges de rénovation du dépilleur.



PARTIE G1 / 30

## - G 2 - Remplacement de l'automate du dépileur :

La position de la pince, qui prend les bacs au niveau du dépileur, est mesurée par un codeur incrémental situé dans la chaîne cinématique du mouvement de montée / descente de la pince. Les impulsions délivrées par le codeur sont comptées par l'automate ce qui permet de connaître la position exacte de la pince à tout instant.

- G 2.1 - **Relever** le nombre de dents, le pas des roues dentées et les cotes des différentes hauteurs où la pince doit venir se positionner.

Hauteur dépileur Hd	Hd = <b>2,4 m</b>	Nombre de dents Z	Z = <b>30</b>
Hauteur d'un bac Hb	Hb = <b>10 cm</b>	Pas des roues dentées	p = <b>15,87 mm</b>
Hauteur du tapis Ht	Ht = <b>1 m</b>		

- G

2.2 - **Relever** la référence du codeur incrémental.

Référence	<b>GHM5 10593A/100</b>
-----------	------------------------

- G 2.3 - En **déduire** la résolution du codeur incrémental en nombre d'impulsions par tour.

R = <b>100 impulsions par tour</b>
------------------------------------

- G 2.4 - **Relever** la tension nominale du module d'entrées de l'automate puis celle du codeur et **indiquer** si celles-ci sont compatibles (**entourer** la bonne réponse).

Tension nominale d'entrée du module BMX DDI 1602 de l'automate	<b>24 V DC</b>
Tension du codeur	<b>11 – 30 V DC</b>
Ces deux tensions sont-elles compatibles ?	<b>OUI</b> - NON

- G 2.5 - **Relever** la fréquence de rotation de l'axe du codeur Nc (f = 50 Hz).

Nc = <b>29 tr / min</b>
-------------------------

- G 2.6 - **Déterminer** la fréquence des impulsions que délivre alors le codeur.

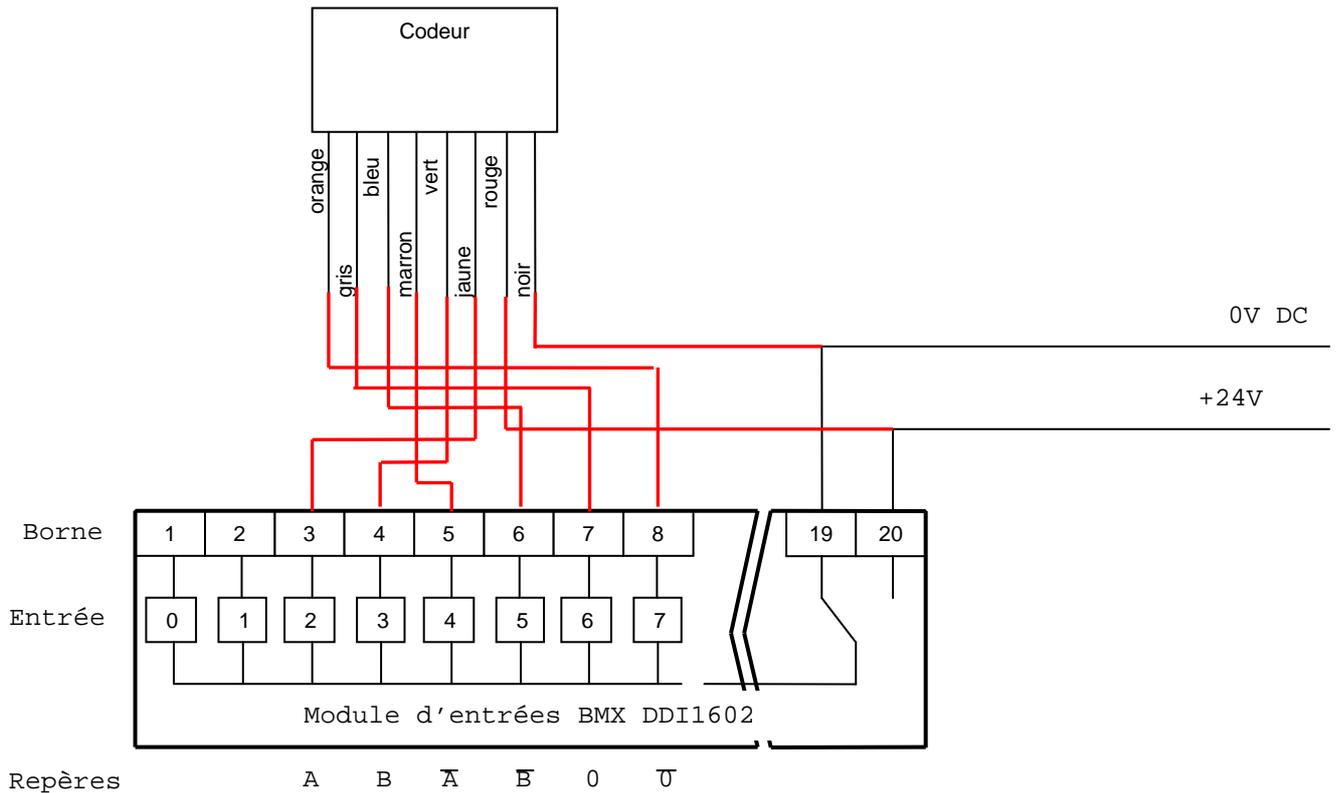
	Formule	Application numérique	Résultat
Fréquence des impulsions F délivrées par le codeur	$F = \frac{1}{60} \times N \times R$	$F = \frac{1}{60} \times 29 \times 100$	<b>F = 48,33 Hz</b>

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique Energie et Equipements Communicants			
Épreuve : E2	<b>CORRIGE</b>	Durée : 5 heures	Page : 26 / 27
		Coefficient : 5	

- G 2.7 - La fréquence maximale délivrée par le codeur est-elle compatible avec la limite de fréquence du module d'entrées de l'automate ? **Entourer** puis **justifier** la réponse.

Réponse	Justification de la réponse
<b>OUI</b> - NON	<b>Les entrées de l'automate acceptent des signaux ayant des fréquences qui peuvent aller jusqu'à 100 Hz et le codeur délivre des signaux de 48,33 Hz (<math>48,33 \text{ Hz} &lt; 100 \text{ Hz}</math>)</b>

- G 2.8 – **Compléter** le schéma de raccordement du codeur au module d'entrées automate.



**PARTIE G2 / 30**