

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie et équipements communicants

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

SESSION CORRIGÉ

Cette épreuve est composée de 2 parties :

- 1^{ère} partie : un sujet « tronc commun », composé par tous les candidats

Et

- 2^{ème} Partie : deux sujets « approfondissement dans le champ d'application », dont un seul sera traité par le candidat

Le candidat doit remplir le tableau ci-dessous correspondant au sujet approfondissement dans le champ d'application qu'il a choisi.

A remplir par le candidat

Je choisis l'approfondissement champ d'application :

Compléter par la mention : HABITAT TERTIAIRE ou INDUSTRIEL

ATTENTION : Dans tous les cas, ne sera corrigé et noté que le seul sujet approfondissement champ d'application choisi par le candidat

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 1/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

BAREME DE CORRECTION

TRONC COMMUN :

A : CHOIX ET IMPLANTATION DU GROUPE SURPRESSEUR			TOTAL
A 1 / 18	A 2 / 6	A 3 / 16 / 40

B : ÉTUDE DE LA DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE			TOTAL
B 1 / 6	B 2 / 34	B 3 / 20 / 60

C : ÉTUDE DE LA SUPERVISION ET DE LA COMMUNICATION		TOTAL
C 1 / 32	C 2 / 8 / 40

TRONC COMMUN / 140
---------------------	--------------------

APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION HABITAT TERTIAIRE :

D : ÉTUDE DE LA S ÉCURITÉ				TOTAL
D 1 / 12	D 2 / 10	D 3 / 8	D 4 / 30 / 60

APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION INDUSTRIEL :

E : GESTION DES VANNES DE REFOULEMENT			TOTAL
E 1 / 36	E 2 / 14	E 3 / 10 / 60

NOTE FINALE /200

Tronc commun + approfondissement dans le champ d'application habitat tertiaire	/200	Tronc commun + approfondissement dans le champ d'application industriel	/200
---	-------------	--	-------------

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 2/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

DOMAINES TRAITÉS LORS DE CETTE ÉTUDE

TRONC COMMUN :

- Partie A : CHOIX ET IMPLANTATION DU GROUPE SURPRESSEUR

Notation : /4	Temps conseillé : 1h
---------------	----------------------

- Partie B : ÉTUDE DE LA DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

Notation : /6	Temps conseillé : 1h30
---------------	------------------------

- Partie C : ÉTUDE DE LA SUPERVISION ET DE LA COMMUNICATION

Notation : /4	Temps conseillé : 1h
---------------	----------------------

APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION HABITAT TERTIAIRE :

- Partie D : ÉTUDE DE LA SÉCURITÉ

Notation : /6	Temps conseillé : 1h30
---------------	------------------------

APPROFONDISSEMENT DANS LE CHAMP D'APPLICATION INDUSTRIEL :

- Partie E : GESTION DES VANNES DE REFOULEMENT

Notation : /6	Temps conseillé : 1h30
---------------	------------------------

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 3/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

USINE DE DISTRIBUTION D'EAU

L'étude portera sur le support technique d'une usine de distribution d'eau potable décrit du DT3 au DT6.

Objectifs de cette étude :

Premièrement :

La construction du nouveau quartier impose une nouvelle organisation de l'usine principale. À partir d'une prise d'eau dans le réseau haut, on souhaite alimenter ce quartier par l'intermédiaire de groupes surpresseurs.

Pour cela on souhaite :

- **Déterminer** la puissance du groupe surpresseur (G.S) en fonction des caractéristiques électriques et hydrauliques.
- **Dimensionner** le variateur qui commande le groupe surpresseur afin d'assurer une pression fixe sur le nouveau quartier.
- **Établir** le schéma de raccordement électrique du variateur.

Deuxièmement :

On souhaite vérifier la compatibilité de cette modification avec le matériel existant.

Pour cela on propose de :

- **Effectuer** le nouveau bilan de puissance globale de l'installation.
- **Valider** la puissance du transformateur et de ses constituants de protection.
- **Vérifier** la solution existante pour la compensation de l'énergie réactive.

Troisièmement :

On se propose d'étudier la communication entre l'automate principal de l'usine et l'automate de gestion des nouveaux surpresseurs.

Pour cela on souhaite:

- **Raccorder** l'automate local de gestion du nouveau quartier sur l'automate principal de communication.
- **Configurer** le système de communication suivant le cahier des charges.

Quatrièmement :

L'usine principale étant un site sensible, le renforcement du plan vigipirate a conduit la direction de l'usine à renforcer la sécurité au niveau de l'accès au site.

Pour cela on souhaite :

- **Établir** le schéma de raccordement électrique d'un contrôle d'accès.
- **Configurer** le contrôle d'accès.
- **Configurer** une alarme anti-intrusion.
- **Établir** le schéma de raccordement électrique de l'alarme.

Cinquièmement :

On se propose d'étudier la commande et l'automatisation des vannes de refoulement qui équipent le réseau de distribution de l'eau.

Pour cela on souhaite :

- **Choisir** les motoréducteurs commandant les vannes de refoulement.
- **Établir** le schéma de raccordement des motoréducteurs des vannes de refoulement.
- **Réaliser** le GRAFCET de gestion des vannes de refoulement.

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 4/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie et équipements communicants

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

SUJET : TRONC COMMUN

- Partie A : CHOIX ET IMPLANTATION DU GROUPE SURPRESSEUR

- Sujet : de la page 6/27 à la page 8/27

- Partie B : ÉTUDE DE LA DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

- Sujet : de la page 9/27 à la page 13/27

- Partie C : ÉTUDE DE LA SUPERVISION ET DE LA COMMUNICATION

- Sujet : de la page 14/27 à la page 15/27

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 5/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

PARTIE A : CHOIX ET IMPLANTATION DU GROUPE SURPRESSEUR

A 1 – ÉTUDE DU SURPRESSEUR :

Les prévisions d'occupation d'un nouveau quartier obligent la ville à créer un nouveau réseau d'acheminement d'eau potable. Cette demande impose à l'entreprise la mise en place de nouveaux groupes surpresseurs.

Dans cette étude, nous nous proposons de dimensionner, à l'aide des documents DT4, DT8, DT9, DT21, les groupes surpresseurs S3 et S4 qui vont permettre d'alimenter le nouveau quartier.

/6

A 1-1) Calculer la puissance maximale utile hydraulique $P_{u \text{ hydraulique}}$.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
$P_{u \text{ hydraulique}} = \rho \cdot g \cdot h \cdot q$	$P_{u \text{ hydraulique}} = 1000 \times 9,81 \times 25 \times 0,722$ <i>Avec</i> $h = 25 \text{ m}$ $q = 2600 \text{ m}^3 / \text{h} = 0,722 \text{ m}^3 / \text{s}$	$P_{u \text{ hydraulique}} = 177,1 \text{ kW}$ <u>$P_{u \text{ hydraulique}} \# 177 \text{ kW}$</u>

/6

A 1-2) Déterminer en tenant compte du rendement de la pompe, la puissance utile du moteur $P_{u \text{ moteur}}$.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
$\eta_{\text{pompe}} = P_{u \text{ hydraulique}} / P_{A \text{ pompe}}$ $\eta_{\text{pompe}} = P_{u \text{ hydraulique}} / P_{u \text{ moteur}}$ $P_{u \text{ moteur}} = P_{u \text{ hydraulique}} / \eta_{\text{pompe}}$	$P_{u \text{ moteur}} = 177 \cdot 10^3 / 0,6$ <i>Avec</i> $\eta_{\text{pompe}} = 0,6 \text{ (DT8)}$	$P_{u \text{ moteur}} = 295 \text{ kW}$ <u>$P_{u \text{ moteur}} = 295 \text{ kW}$</u>

/6

A 1-3) Choisir la référence du moteur à courant continu permettant d'assurer l'entraînement de la pompe en considérant la tension d'induit nominal de 400 V et une vitesse nominale d'environ 800 tr/min.

Caractéristiques :	Référence :
Puissance utile : $P_{u \text{ moteur}} = 300 \text{ kW}$ Vitesse nominale : $n = 830 \text{ tr/min sous } 400\text{V}$ Courant : $I = 825 \text{ A (induit)}$	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>LSK 2804C L</p> <p>TYPE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>04</p> <p>INDICE</p> </div> </div>

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 6/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

A 2 – CHOIX DU VARIATEUR :

De manière à maintenir un débit constant de l'alimentation en eau, les groupes surpresseurs seront pilotés par des variateurs de vitesse.

Sachant que le moteur et la pompe qui équipent le groupe surpresseur ne peuvent fonctionner que dans un seul sens, un variateur de vitesse unidirectionnel deux quadrants sera suffisant.

/6

A 2-1) Choisir et déterminer la référence du variateur de vitesse associé au groupe surpresseur, permettant d'alimenter le moteur, à l'aide des documents DT22, DT23.

Caractéristiques :	Référence										
Tension d'induit : 400 V Nombre de quadrants : 2 Puissance du moteur : 300 kW Calibre du variateur : 825 A	DMV 2322 825A <table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>										

A 3 – RACCORDEMENT DU SURPRESSEUR :

Quelle que soit la consommation en eau du nouveau quartier, la pression doit être maintenue en permanence à 3 bars. Cette pression est constante grâce au contrôle de la vitesse par l'intermédiaire du variateur et de l'automate.

/16

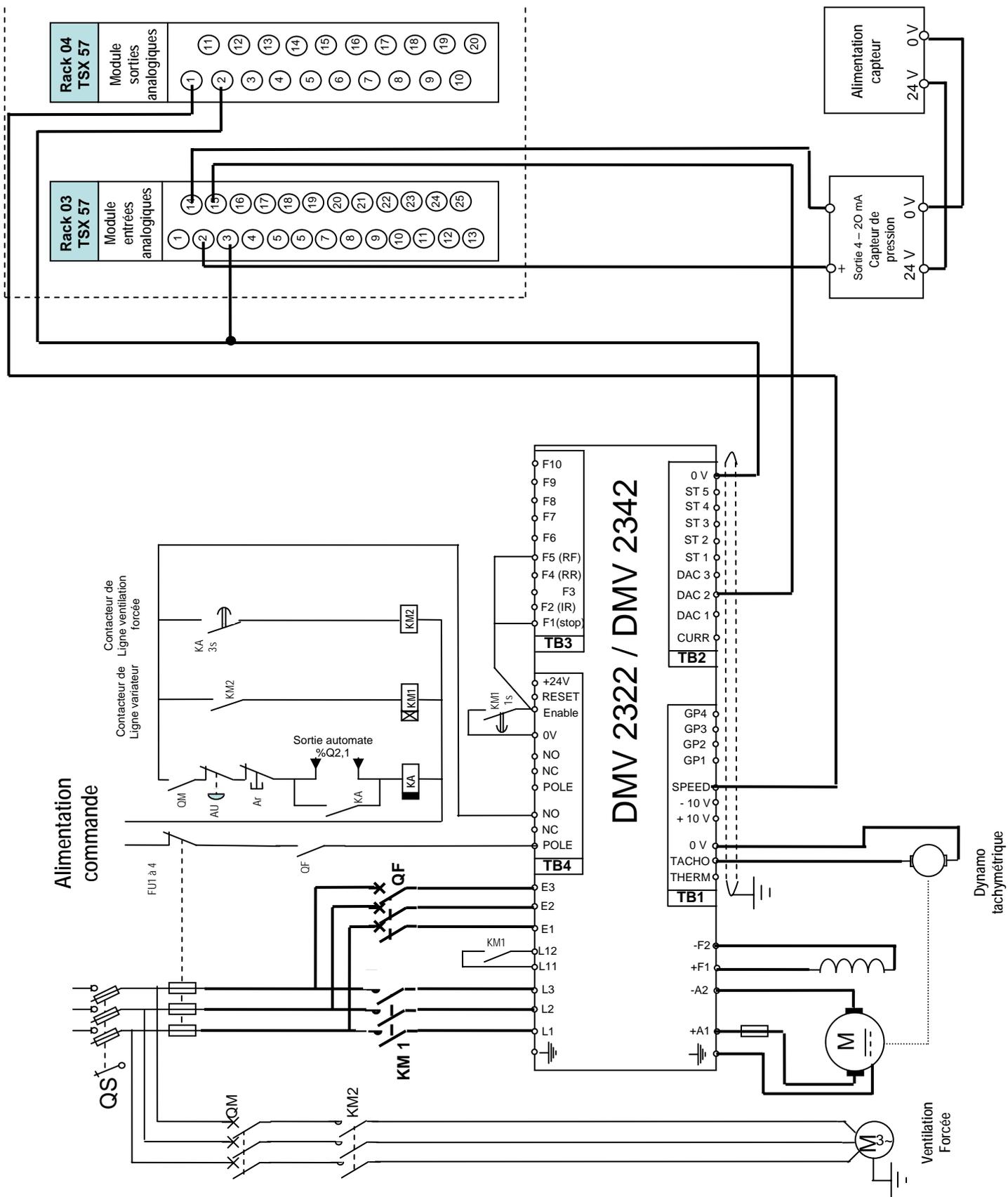
A 3-1) Compléter à l'aide des documents DT9, DT24, DT25, DT28, DT29, DT30, DT31, le schéma de raccordement page suivante, de l'automate sur le variateur et des différents éléments permettant la distribution en eau du nouveau quartier. (Sans tenir compte des filtres)

Décomposition du barème de la question A 3-1 :

- Câblage de la partie puissance KM1, QF : /2
- Câblage de la partie puissance induit, inducteur : /3
- Câblage de la dynamo-tachymétrique : /2
- Câblage de l'alimentation du capteur de pression : /1
- Câblage de la liaison entre le capteur de pression et le module d'entrées : /2
- Câblage de la liaison entre le module d'entrées et le variateur de vitesse : /3
- Câblage de la liaison entre le module de sorties et le variateur de vitesse : /3

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 7/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

AUTOMATE



Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 8/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

PARTIE B : ÉTUDE DE LA DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

B 1 –ÉTUDE DU POSTE HTA/BTA :

On souhaite vérifier la compatibilité de cette modification avec le matériel existant. Pour cela, il est nécessaire, dans un premier temps à l'aide des documents DT10, DT17, DT18, DT19, DT20, d'identifier le type d'alimentation utilisé.

1/2

B 1-1) Identifier le type d'alimentation du poste de distribution.

Nombre d'arrivées EDF

2

Cocher la case correspondante.

Type d'alimentation	Double dérivation	Boucle ou coupure d'artère	Antenne ou simple dérivation
Poste de distribution	<input checked="" type="checkbox"/>		

1/2

B 1-2) Identifier le type de schéma de liaison à la terre mis en place.

Schéma de liaison à la terre mis en place

I.T

1/2

B 1-3) Donner l'intérêt d'utiliser ce type de distribution et ce type de schéma de liaison à la terre.

Permet une bonne continuité de service.

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :

CORRIGE

Durée : 5 heures

Page 9/27

Epreuve : E2

Coefficient : 5

B 2 - DIMENSIONNEMENT DU TRANSFORMATEUR TR1 :

On souhaite redéfinir à l'aide des documents DT10, DT17, DT19, DT26, la puissance installée totale après extension afin de vérifier la compatibilité du transformateur TR1.

/10

B 2-1) Compléter le tableau du bilan de puissance de l'installation en tenant compte des différentes caractéristiques données.

	P (kW)	Q (kvar)	S (kVA)
Formules	$P_a = P_u / \eta$	$Q = P_a \cdot \tan \varphi$	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
Groupe électropompe A1	$P_a = 145 \cdot 10^3 / 0,89$ $P_a = 162,9 \text{ kW}$	$Q = 162,9 \cdot 10^3 \times 0,646$ $Q = 105,2 \text{ kvar}$	
Groupe électropompe A3	$P_a = 145 \cdot 10^3 / 0,89$ $P_a = 162,9 \text{ kW}$	$Q = 162,9 \cdot 10^3 \times 0,646$ $Q = 105,2 \text{ kvar}$	
Groupe surpresseur S1	$P_a = 150 \cdot 10^3 / 0,85$ $P_a = 176,4 \text{ kW}$	176	
Groupe surpresseur S3	$P_a = 300 \cdot 10^3 / 0,92$ $P_a = 326 \text{ kW}$	326	
Chassis auxiliaire	$P_a = 145 \text{ kW}$	$Q = 145 \cdot 10^3 \times 0,567$ $Q = 82,2 \text{ kvar}$	

	P globale	Q globale	S globale
Puissance globale installée	$P_a = 973 \text{ kW}$	$Q = 795 \text{ kvar}$	$S = 1257 \text{ kVA}$

/4

B 2-2) Déterminer la puissance apparente consommée en tenant compte des différents coefficients (simultanéité et réserve).

Application numérique :	Résultat :
$S = 1257 \times 0,65 \times 1,15$ <i>Avec coef de simultanéité de 0,65 et 15% de réserve pour le transformateur</i>	S = 940 kVA

/2

B 2-3) Le transformateur TR1 actuellement installé, convient t-il toujours après extension ?

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

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

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 10/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

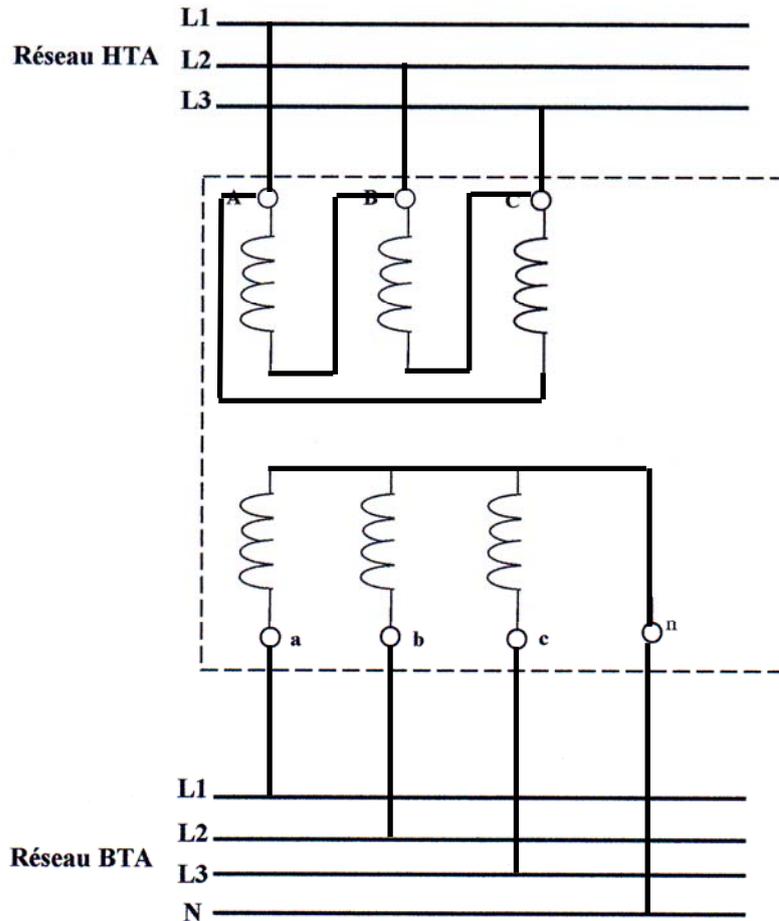
/3

B 2-4) Si le transformateur TR1 ne convient pas, donner la puissance normalisée du nouveau transformateur à installer.

$$S_{\text{normalisée}} = 1000 \text{ kVA}$$

/5

B 2-5) Compléter le schéma du couplage des enroulements du nouveau transformateur.



/3

B 2-6) Déterminer le nouveau facteur de puissance installé par rapport aux différentes puissances.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
$F_p = P / S$	$F_p = 973 / 1257$	$F_p = 0,774$

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 11/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

/5

B 2-7) Déterminer la puissance des batteries de condensateurs afin de relever le facteur de puissance à 0,93. (contrainte E.D.F.)

Formule :	Application numérique :	Résultat :
$Q_c = P(\tan \varphi_i - \tan \varphi_f)$	$Q_c = P (\tan \varphi_i - \tan \varphi_f)$ avec $\cos \varphi_i = 0,774$ ou $\tan \varphi_i = 0,818$ $\cos \varphi_f = 0,93$ ou $\tan \varphi_f = 0,4$ $Q_c = 973.10^3 (0,818 - 0,4) = 406,7 \text{ kvar}$	$Q_c = 407 \text{ kvar}$

/2

B 2-8) La batterie de condensateurs actuellement installée convient t-elle ?

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

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

Justifier votre réponse : ***La batterie de condensateur existante est constituée de 10 gradins de 45 kvar, soit une puissance réactive totale des condensateurs de 450 kvar. La batterie de condensateur existant convient lorsque tous les gradins sont en fonctionnement.***

B 3 - CHOIX DES DISJONCTEURS DE PROTECTION :

On considère que la nouvelle puissance du transformateur TR1 est de 1000 kVA.

On souhaite à l'aide des documents DT10, DT19, DT26, DT27, vérifier la validité de la protection du transformateur TR1, et choisir la protection du départ du groupe surpresseur S3.

/4

B 3-1) Compléter le tableau des caractéristiques du transformateur.

Grandeurs électriques	Caractéristiques électriques
Puissance (kVA)	<i>1000 kVA</i>
Tension secondaire à vide entre phases (V)	<i>410 V</i>
Courant nominale secondaire (A)	<i>1443 A</i>
Pertes fer (kW)	<i>2300 W</i>
Courant de court circuit BT (kA)	<i>27,8 kA</i>

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 12/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

/4

B 3-2) Le disjoncteur général QTR1 protégeant le secondaire de TR1 convient –il toujours ?

OUI

NON



Justifier votre réponse : ***Le calibre de QTR1 est de 1000A alors que le courant secondaire du transformateur est de 1443A. Le disjoncteur QTR1 ne convient plus.***

On considère que le courant de court circuit I_{cc} au niveau du disjoncteur QTR1 est identique au courant de court circuit I_{cc} au secondaire du transformateur.

/6

B 3-3) Si le disjoncteur actuellement installé ne convient pas, donner la référence et les caractéristiques du disjoncteur à mettre en place.

Courant assigné à 40°C	1600 A
Référence	<u>N</u><u>S</u><u>1</u><u>6</u><u>0</u><u>0</u><u>N</u>

On souhaite maintenant choisir le dispositif de protection QS3 du surpresseur qui assure l'alimentation en eau potable du nouveau quartier.

Le câble d'alimentation de ce nouveau départ ainsi que les courants de court circuit ont été déterminés par le bureau d'étude à l'aide d'un logiciel de calcul dont voici les résultats :

- ***courant de ligne permanent : 690A***
- ***courant de court circuit : 15kA***

/6

B 3-4) Déterminer la référence et les caractéristiques du disjoncteur assurant la protection du départ du nouveau surpresseur.

Courant assigné à 40°C	800 A
Référence	<u>N</u><u>S</u><u>8</u><u>0</u><u>0</u><u>N</u>

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :

CORRIGE

Durée : 5 heures

Page 13/27

Epreuve : E2

Coefficient : 5

PARTIE C : ÉTUDE DE LA SUPERVISION ET DE LA COMMUNICATION

C 1 - IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS DE COMMUNICATION :

On souhaite transférer les informations de l'extension vers le superviseur afin de connaître en temps réel les caractéristiques manométriques (pression) du nouveau quartier. La distance de raccordement entre eux est de 42 mètres. La liaison est de type bidirectionnel.

Pour cela, il faut déterminer les caractéristiques du bus de terrain afin de choisir les différents lots techniques communicants. (Documents DT10, DT28, DT32, DT33, DT34 et DT35).

/6 C 1-1) Identifier le type de liaison utilisé pour la transmission de données suivant les conditions prédéfinies.

Cocher la case correspondante.

RS 232 D	
RS 422 A	
RS 485	✓

/4 C 1-2) Identifier le support physique minimum de transmission de données suivant le type de liaison choisie.

Cocher la case correspondante.

1 fil	
1 paire torsadée	✓
4 paires torsadées	

/8 C 1-3) Identifier les caractéristiques de l'interface de communication données.

Caractéristiques	Désignations
Half duplex	<i>Transmission des informations dans les deux sens (bidirectionnel)</i>
19 200 Bauds	<i>Vitesse de transmission des informations</i>

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 14/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

/6

C 1-4) Faire le choix de la carte de communication automate PCMCIA à implanter dans la carte microprocesseur du TSX 57 Premium.

Référence de la carte PCMCIA	TSX SCP 1 1 4
------------------------------	----------------------

/8

C 1-5) Sachant que le protocole est du type Modbus/Jbus, choisir le câble et le boîtier de dérivation à utiliser avec la carte choisie en C 1-4.

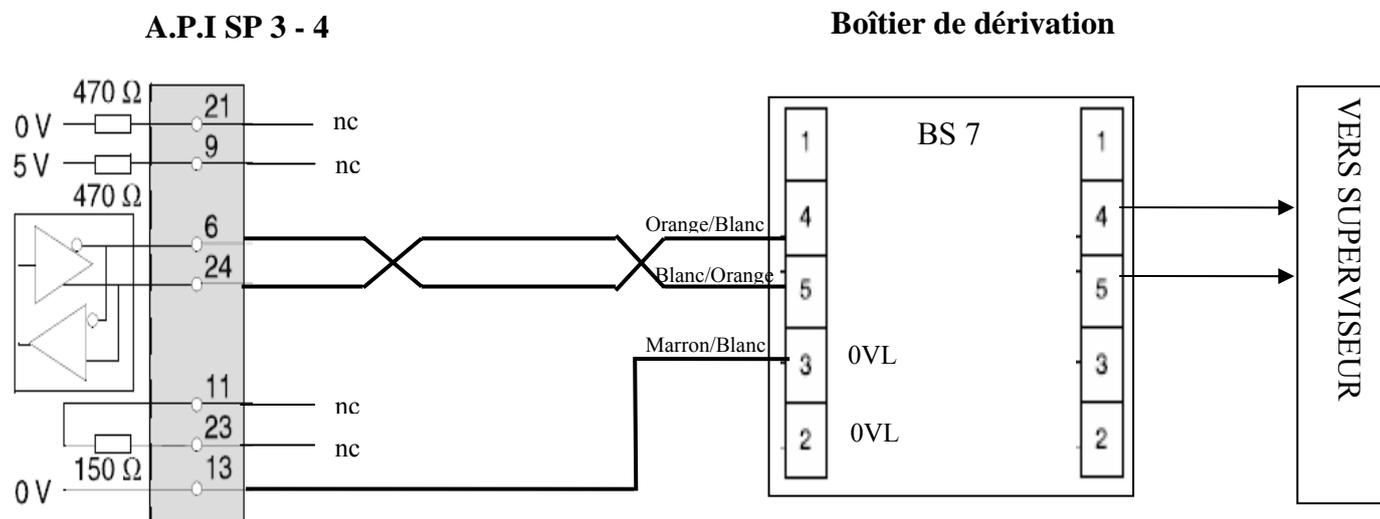
Câble	TSX SCP CU 4030
Boîtier de dérivation	TSX SCA 50

C 2 - RACCORDEMENTS :

On souhaite raccorder l'automate TSX 57 Premium de l'extension (surpresseurs 3 et 4) au boîtier de dérivation afin de connaître en temps réel la pression du nouveau quartier sur le superviseur à l'aide des documents DT10 et DT35

/8

C 2-1) Réaliser le raccordement de l'automate nommé « A.P.I SP 3 - 4 » au boîtier de dérivation « BS 7 ». Indiquer également la couleur des fils utilisés.



Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 15/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique, énergie, équipements communicants

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

**SUJET : APPROFONDISSEMENT DANS
LE CHAMP D'APPLICATION
HABITAT TERTIAIRE**

- Partie D : ÉTUDE DE LA SÉCURITÉ

- **Sujet :** de la page 17/27 à la page 22/27

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 16/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

PARTIE D : ÉTUDE DE LA SÉCURITÉ

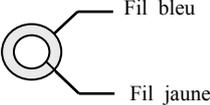
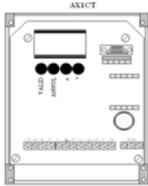
D 1 – ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DU CONTROLE D'ACCÈS :

L'usine principale étant un site sensible, le renforcement du plan vigipirate a conduit la direction de l'usine à renforcer la sécurité au niveau de l'accès au site. En effet, celle-ci a décidé que l'accès à l'usine principale se ferait désormais par l'intermédiaire de badges. Ce dispositif permet d'autoriser l'accès à l'usine aux personnes détentrices d'un badge programmé, et d'en interdire l'accès aux autres.

Pour cela il faut établir à l'aide des documents DT10, DT11, DT36, DT37, DT38, DT39, le schéma de raccordement des différents éléments constitutifs du contrôle d'accès et configurer ce dernier.

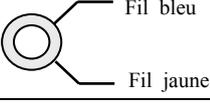
/6

D 1-1) Donner le nom et la fonction des différents éléments qui composent le contrôle d'accès.

REPRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS	NOM DES APPAREILS	FONCTION DES APPAREILS
	<i>Gâche électrique</i>	<i>Dispositif d'ouverture et de fermeture d'une porte</i>
	<i>Tête de lecture à application</i>	<i>Permet de lire les badges</i>
	<i>Bouton poussoir</i>	<i>Permet la commande du dispositif d'ouverture de l'intérieur de l'usine</i>
	<i>Centrale du contrôle d'accès</i>	<i>Permet la programmation des badges ainsi que le raccordement des différents constituants (gâche, tête de lecture, BP)</i>

/6

D 1-2) Donner le diamètre et la section des câbles de raccordement à utiliser.

SYMBOLES DES ÉLÉMENTS	DIAMÈTRE DU CÂBLE	SECTION DU CÂBLE	LONGEUR DE CÂBLE
	<i>9 / 10</i>	<i>0,636 mm²</i>	10 mètres
	<i>12 / 10</i>	<i>1 mm²</i>	10 mètres
	<i>12 / 10</i>	<i>1 mm²</i>	6 mètres

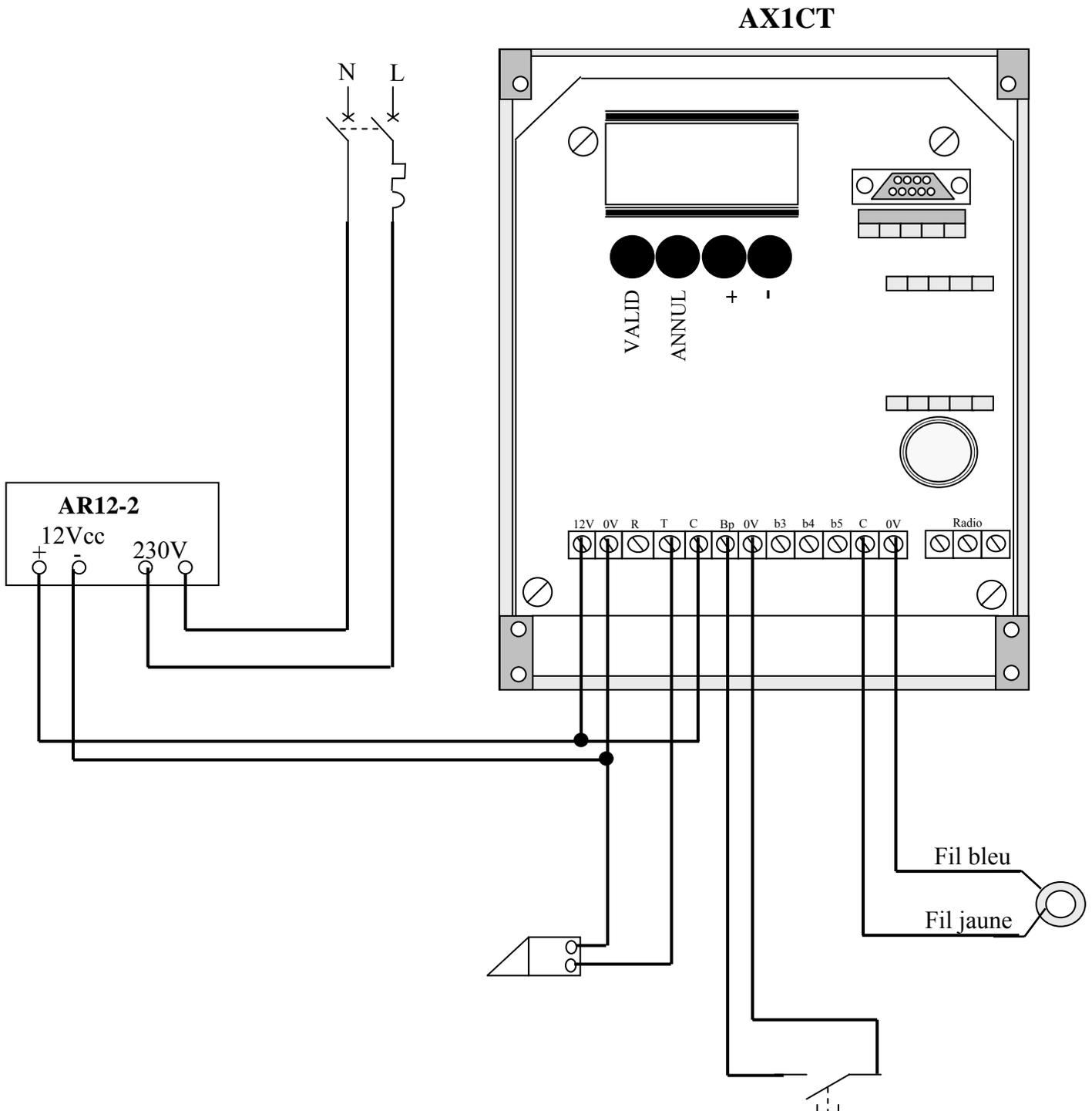
Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 17/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

D 2 – RACCORDEMENT DU CONTROLE D'ACCÈS :

/10

D 2-1) Compléter le schéma de raccordement ci-dessous des différents éléments permettant la mise en fonctionnement du contrôle d'accès à partir de la gâche standard.



Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :

CORRIGE

Durée : 5 heures

Page 18/27

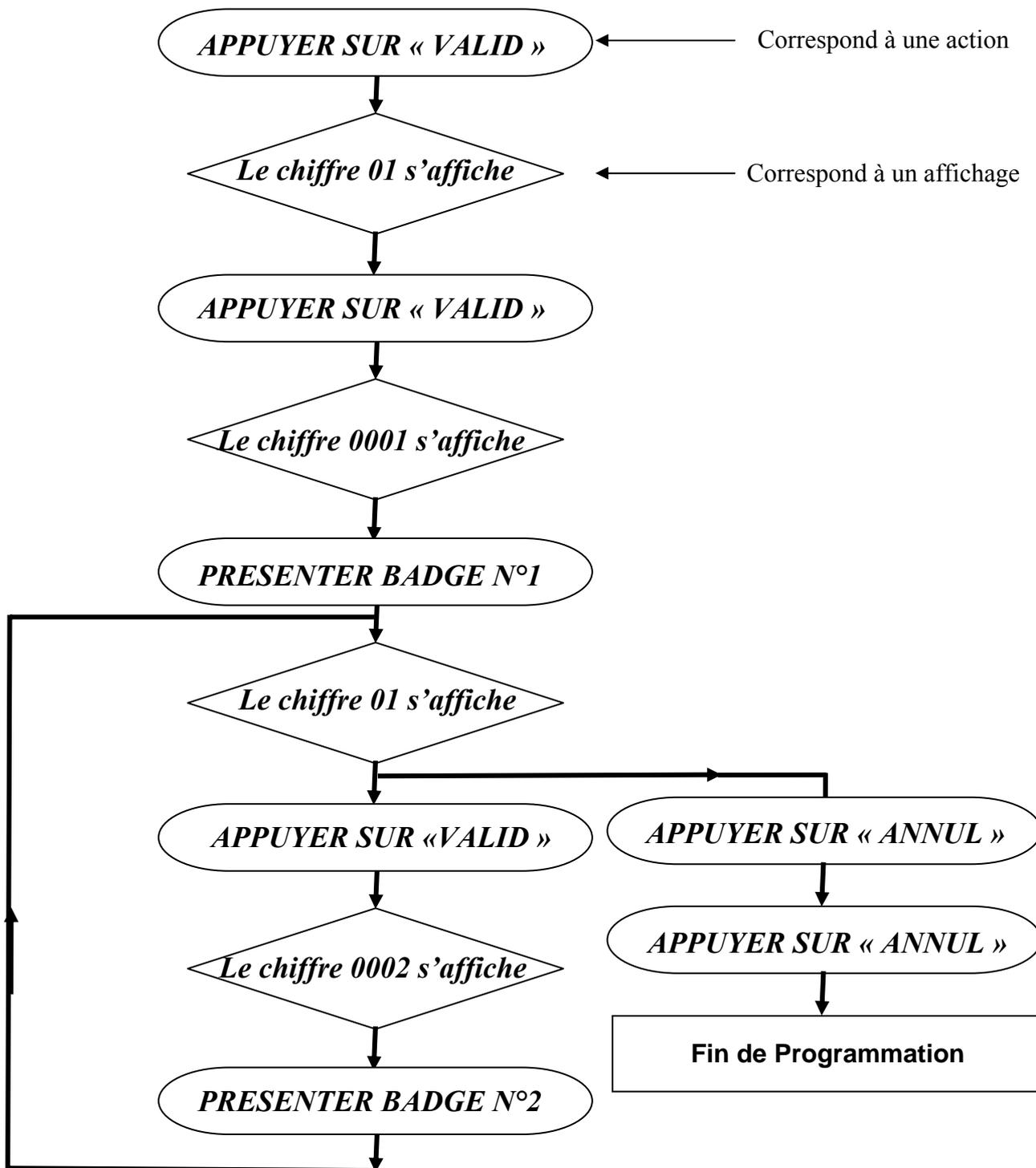
Epreuve : E2

Coefficient : 5

D 3 – PROGRAMATION D’UN BADGE DU CONTROLE D’ACCÈS :

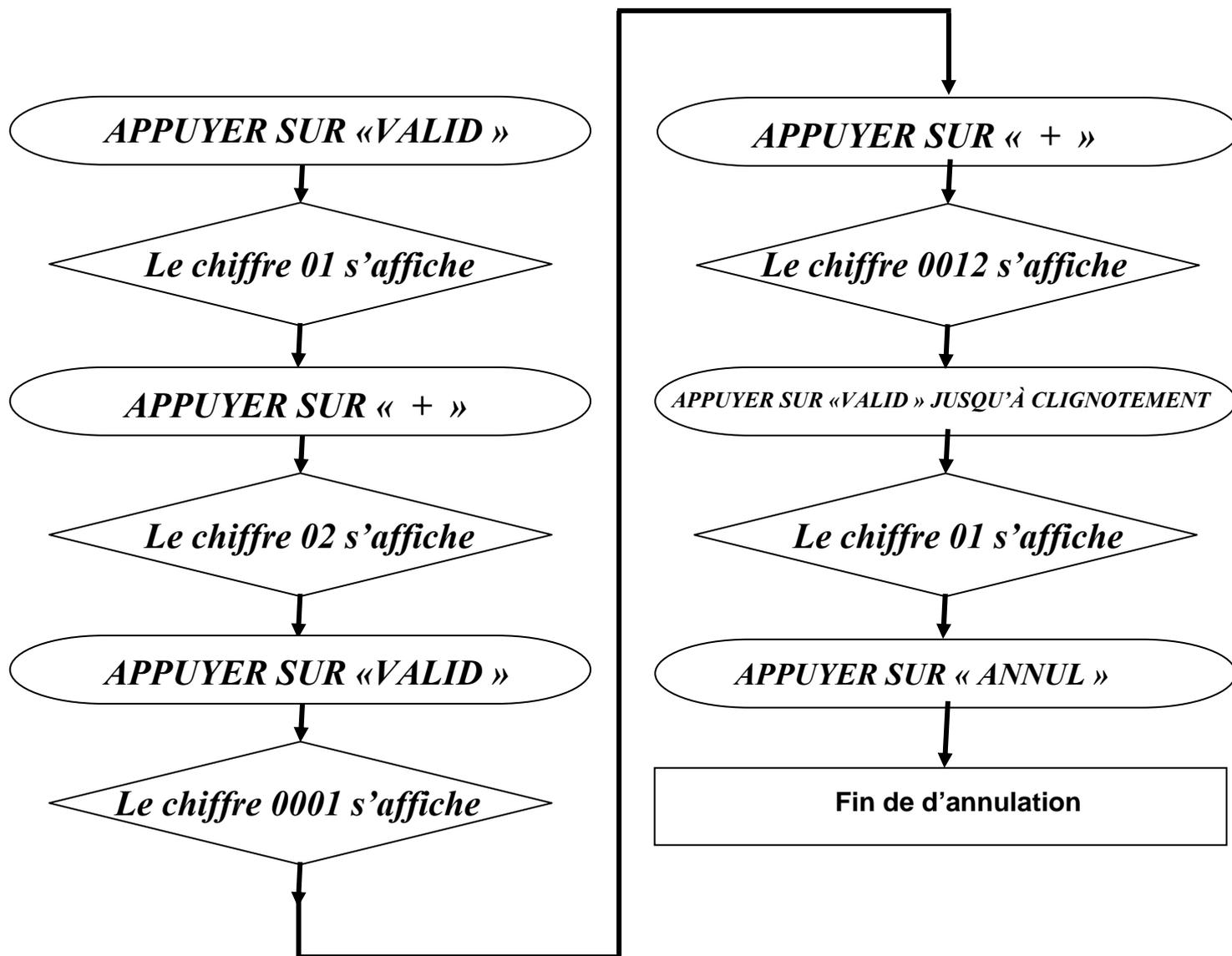
On souhaite programmer, à l’aide des documents DT40 et DT41, le contrôle d’accès afin de laisser entrée uniquement le personnel autorisé.

- /4 D 3-1) Compléter la procédure de première mise en service permettant l’enregistrement de deux badges sur la centrale de programmation, donnant l’accès à l’usine aux personnes autorisées.



Un membre du personnel ayant accès à l'usine vient de faire une déclaration de perte de son badge. Pour des raisons de sécurité, il faut annuler le badge existant et lui en reprogrammer un nouveau.

/4 D 3-2) Compléter la procédure permettant l'annulation de l'ancien badge (numéro 0012).



Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 20/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

D 4 – PARAMÈTRAGE ET RACCORDEMENT DE L'ALARME ANTI-INTRUSION :

Toujours dans l'optique de renforcer la sécurité de l'accès au site, la direction souhaite installer une alarme anti-intrusion dont les caractéristiques sont données dans les documents DT12, DT42, DT43, DT44, DT45, DT46.

- | | |
|-----|--|
| /12 | D 4-1) Compléter le tableau N°1 à l'aide des documents techniques et du tableau n°2. |
| /6 | D 4-2) Configurer dans le tableau n°2 les micros interrupteurs de paramétrage des boucles répondant au cahier des charges de l'alarme. |
| /2 | D 4-3) Indiquer dans le tableau n°2 le mode de fonctionnement retenue pour les boucles 1 et 2. |

Information : La boucle N° 6 n'est pas utilisée. Les détecteurs de même type seront câbler sur la même boucle.

Tableau N°1

Pièces ou issues à protéger	Type de détecteur	Quantité	Mode partiel oui/non	Temporisée oui/non	Accès code secondaire	Boucle
Local cellule HT	<i>Magnétique saillie</i>	1	Non	Non	NON	N° 3
Local cellule HT	Détection fumée	1	Non	NON	Non	N° 5
Local transformateur HTA / BTA	Magnétique saillie	1	NON	Non	Non	N°3
Local transformateur HTA / BTA	<i>Détection de fumée</i>	1	Non	Non	NON	N°5
Local usine	<i>Détection infra rouge</i>	4	Non	NON	OUI	N°2
Local usine	Bris de glace	2	Non	Non	OUI	N°1
Local usine	Détection Inondation	2	Non	NON	Oui	N° 4
Local automate	Détection infra rouge	1	Non	NON	Oui	N° 2

Choisissez la boucle d'après ses caractéristiques paramétrables, par la position du micro interrupteur, le mode de fonctionnement attendu et le code d'accès autorisé

Boucles de détection	Caractéristiques	Mode de fonctionnement	Accès code secondaire
1	Protection TEMPORisée Protection IMMédiate	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	Oui
2	Protection TEMPORisée Protection IMMédiate	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	Oui
3	Protection PRE-alarme Protection IMMédiate	<input type="checkbox"/>	Non
4	Protection TECHnique Protection IMMédiate	<input type="checkbox"/>	Oui
5	Protection INCendie Protection IMMédiate	<input type="checkbox"/>	Non
6	Protection IMMédiate	<input type="checkbox"/>	Oui

D 4-3) Indiquer en entourant le mode de fonctionnement retenue, pour les boucles 1 et 2

Protection partielle
 Protection totale

D 4-2) Indiquer par une croix le paramétrage choisi

H Position du micro interrupteur
 B H=haut B=Bas

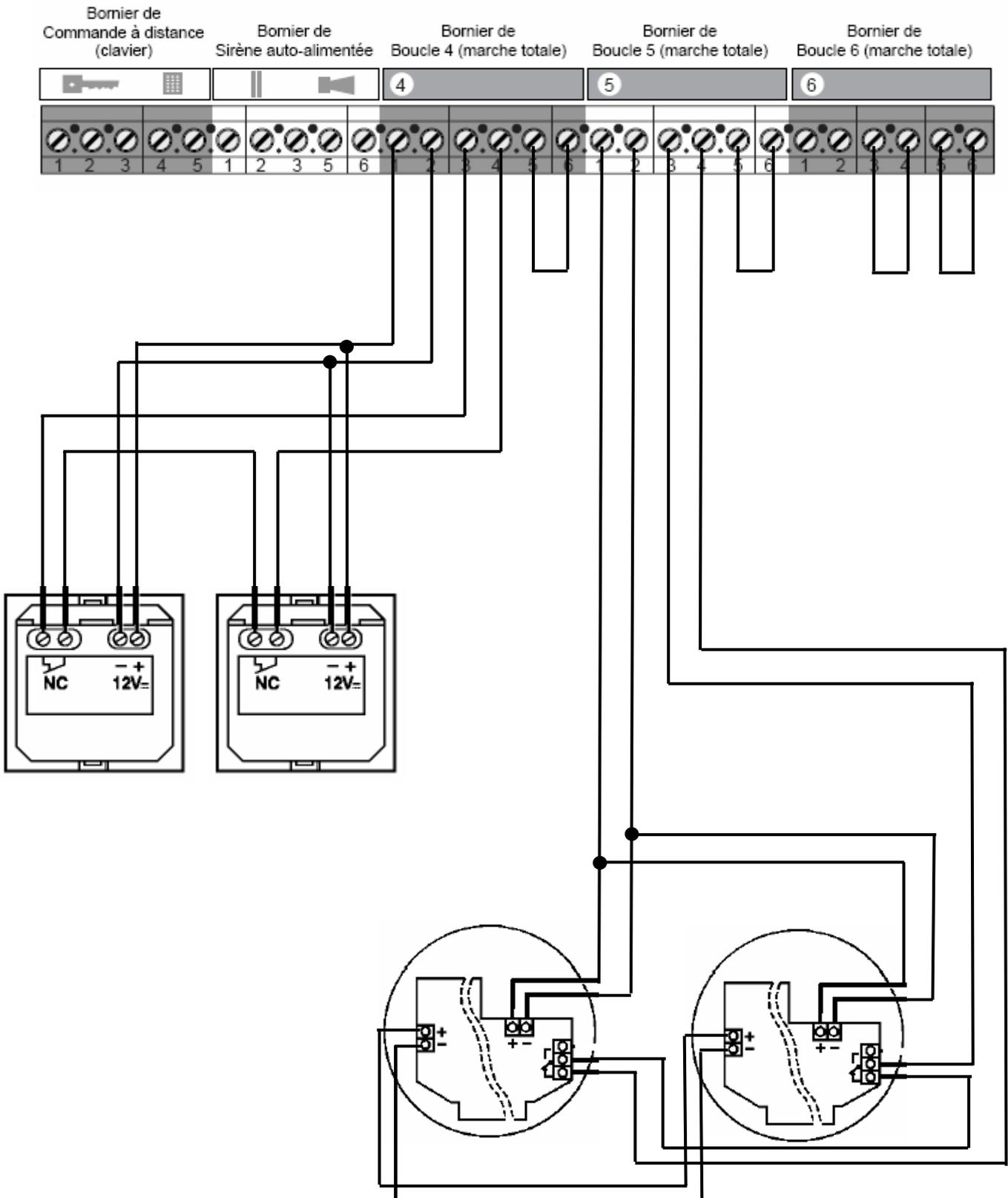
Tableau N°2

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 21/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

/10

D 4-4) Réaliser le schéma de raccordement des boucles 4, 5 et 6 (détecteurs de fumée et d'inondation) d'après la documentation technique.

Borniers de raccordement TBTS



Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :

CORRIGE

Durée : 5 heures

Page 22/27

Epreuve : E2

Coefficient : 5

Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique, énergie, équipements communicants

ÉPREUVE E2

Étude d'un ouvrage

**SUJET : APPROFONDISSEMENT DANS
LE CHAMP D'APPLICATION
INDUSTRIEL**

- Partie E : GESTION DES VANNES DE REFOULEMENT

- **Sujet :** de la page 24/27 à la page 27/27

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants			
Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 23/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

PARTIE E : GESTION DES VANNES DE REFOULEMENT

E 1 – ÉTUDE DES MOTORÉDUCTEURS COMMANDANT LES VANNES :

Dans cette étude, nous nous proposons de dimensionner à l'aide des documents DT13, DT14, DT47, les motoréducteurs qui vont commander les vannes de refoulement.

/6 E 1-1) Calculer la vitesse angulaire Ω_r de rotation du clapet de la vanne, afin de permettre ou non le passage de l'eau. Le clapet de la vanne effectue une rotation de $\pi/2$ pour s'ouvrir.

Application numérique :	Résultat :
<p><i>Angle de rotation de $\pi/2$ pendant 3s</i> <i>Donc vitesse angulaire de $(\pi/2) / 3 = \pi/6$ rad/s</i></p>	<p>$\Omega_r = 0,523$ rad/s</p>

/4 E 1-2) Déterminer la fréquence de rotation n_r en sortie du réducteur.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
<p>$\Omega_r = (2 \cdot \pi \cdot n_r) / 60$</p>	<p>$\Omega_r = (2 \cdot \pi \cdot n_r) / 60$ donc $n_r = (60 \cdot \Omega_r) / (2 \cdot \pi)$ donc $n_r = (60 \cdot 0,523) / (2 \cdot \pi)$</p>	<p>$n_r = 5$ tr/min</p>

/4 E 1-3) Déterminer la fréquence de rotation n_m en sortie du moteur.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
<p>$n_m = n_r \cdot k$</p>	<p>$n_m = 5 \cdot 637$</p>	<p>$n_m = 3185$ tr/min</p>

/6 E 1-4) Choisir la référence et les caractéristiques du motoréducteur commandant les vannes de refoulement.

Caractéristiques :	Référence
<p>Tension d'alimentation : 24 V</p> <p>Vitesse de rotation n_r : 5,3 tr/min</p> <p>Vitesse de rotation n_m : 3400 tr/min</p>	<p>80 898 011</p> <p style="text-align: center;"> <u> </u> <u> </u> <u> </u> </p>

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 24/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

/6 E 1-5) Calculer le couple utile nominal du moteur T_{Um} en tenant compte des caractéristiques du motoréducteur.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
$P_{Um} = T_{Um} \cdot \Omega_m$	<p>Avec $P_{Um} = 90 \text{ W}$ et $\Omega_m = (2 \cdot \pi \cdot N_m) / 60$</p> <p>$\Omega_m = (2 \cdot \pi \cdot 3400) / 60 = 356 \text{ rad/s}$</p> <p>$T_{Um} = P_{Um} / \Omega_m = 90 / 356 = 0,253 \text{ Nm}$</p>	$T_{Um} = 0,253 \text{ N.m}$

/6 E 1-6) Calculer le couple utile en sortie du réducteur T_{Ur} sachant que le rendement du réducteur est de 0,7.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
$\eta_r = \frac{T_{Ur} \cdot \Omega_r}{T_{Um} \cdot \Omega_m}$	<p>Donc $T_{Ur} = (\eta_r \cdot T_{Um} \cdot \Omega_m) / \Omega_r$</p> <p>$T_{Ur} = (0,7 \cdot 0,253 \cdot 356) / 0,555$</p>	$T_{Ur} = 113,6 \text{ N.m}$

/4 E 1-7) Vérifier que le couple utile en sortie du réducteur T_{Ur} est suffisant à l'ouverture et à la fermeture de la vanne.

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

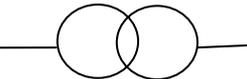
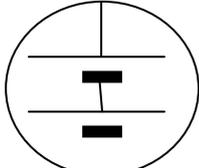
Justifier votre réponse :

Le couple utile en sortie du réducteur est supérieur au couple nécessaire à la fermeture de la vanne.

E 2 – RACCORDEMENT DES MOTOREDUCTEURS DES VANNES :

Suite à l'étude et à l'achat des différents matériels nécessaire pour commander les vannes, il faut raccorder les différents éléments (module n°1, module n°2, module n°3 et motoréducteur) comme le montre le synoptique DT13.

/4 E 2-1) Donner le nom et le rôle des différents éléments en complétant le tableau suivant :

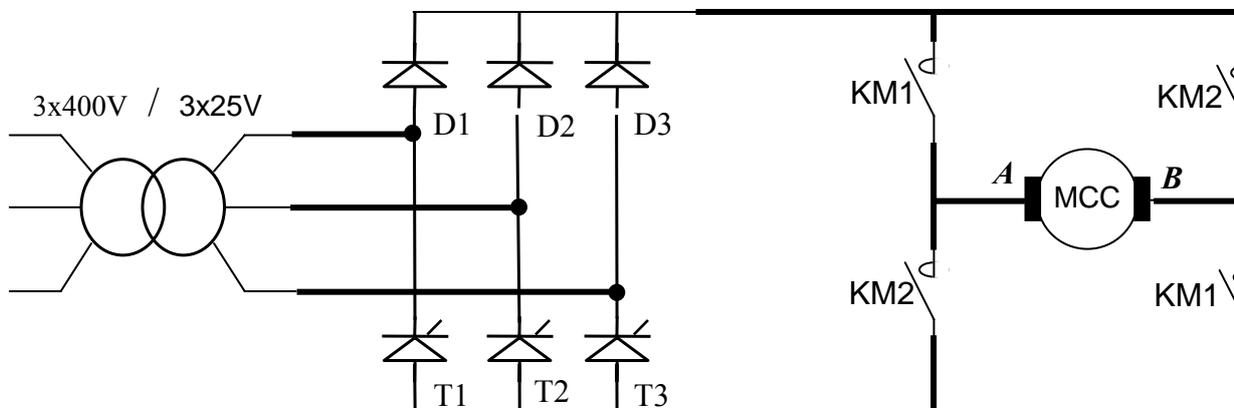
	NOM	SYMBOLISATION	RÔLE
Module n°1	Transformateur		Adapter la tension du réseau
Module n°2	Redresseur commandée		Convertir une tension alternative en tension redressée variable
Module n°3	Batteries		Permet le fonctionnement des motoréducteurs des vannes en cas de coupure secteur

/10 E 2-2) Compléter le schéma de principe suivant sachant que le moteur des vannes à deux sens de rotation.

KM1 : OUVERTURE DE LA VANNE



KM2 : FERMETURE DE LA VANNE



Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :

CORRIGE

Durée : 5 heures

Page 26/27

Epreuve : E2

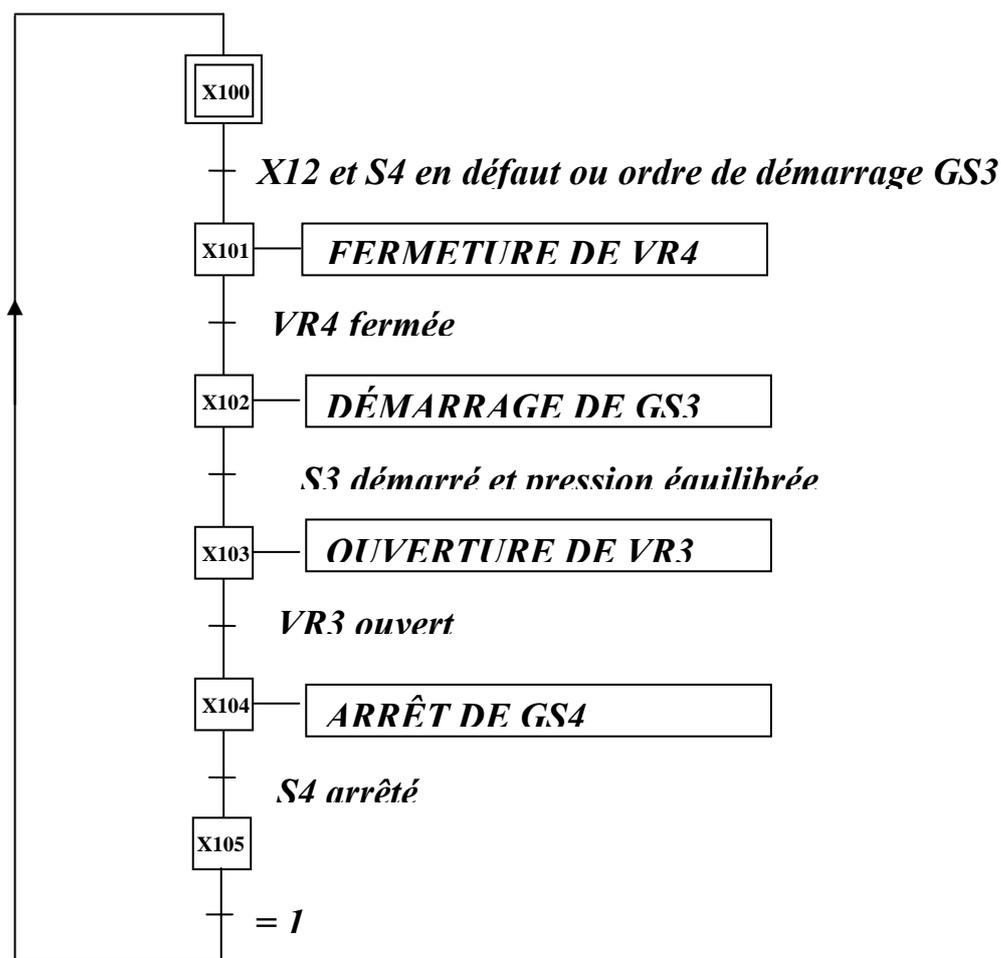
Coefficient : 5

E 3 – AUTOMATISATION DES VANNES :

Suite au choix du nouveau surpresseur, on désire automatiser les vannes de gestion d'eau du nouveau quartier.

/10 E 3-1) Compléter le GRAFCET de production normal du surpresseur S3 en vous aidant du dossier technique DT15, DT16 et du tableau ci dessous.

GRAFCET DE PRODUCTION NORMALE G.P.N. DU GROUPE SURPRESSEUR S3



Liste des actions et réceptivités à placer dans le GRAFCET de production normale du groupe surpresseur S3.

<u>ACTIONS</u>	<u>RECEPTIVITES</u>
Ouverture de VR ₃	VR ₄ Fermé
Démarrage de GS3	X12 et S4 en défaut ou ordre de démarrage GS3
Arrêt de GS4	S4 Arrêté
Fermeture de VR ₄	S3 Démarré et pression équilibrée
	VR ₃ Ouvert

Baccalauréat Professionnel Electrotechnique, énergie et équipements communicants

Session :	CORRIGE	Durée : 5 heures	Page 27/27
Epreuve : E2		Coefficient : 5	