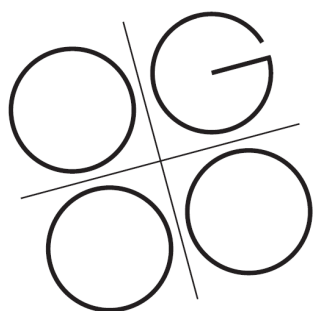


# CORRIGE

**Baccalauréat Professionnel  
Electrotechnique Energie Equipements Communicants  
EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage**

**SESSION 2014**



IMPRIMERIE  
LA GALIOTE-PRENANT

Cette épreuve comporte :

- Le sujet « tronc commun », composé par tous les candidats
- Le sujet « Approfondissement du champ application Industriel »
- Le sujet « Approfondissement du champ Habitât Tertiaire »

BAC PRO ELEEC	Code : 1409 EEE EO	Session 2014	CORRIGE
EPREUVE E2	Durée : 5H	Coefficient : 5	Page 1 / 29

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel  
Electrotechnique Energie Equipements Communicants**

**EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage**

**SESSION 2014**

**Sujet : Tronc commun**

**Partie A : Dimensionnement du départ à réaliser pour la nouvelle rotative (N°4)**

Durée estimée : 1 heure – Barème : 35 Points

**Partie B : Détermination de la nouvelle motorisation de la rotative (N°1)**

Durée estimée : 1 heure – Barème : 40 Points

**Partie C : Bilan de puissance, vérification de l'installation et de la puissance du transformateur**

Durée estimée : 1 heure 15 min. – Barème : 50 Points

**Partie D : Etude de la distribution électrique HTA/BT**

Durée estimée : 45 min. – Barème : 25 Points

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Présentation :

L'imprimerie « La Galiote-Prenant » est alimentée à partir de son propre poste HTA/BT en 13,2kV par EDF.

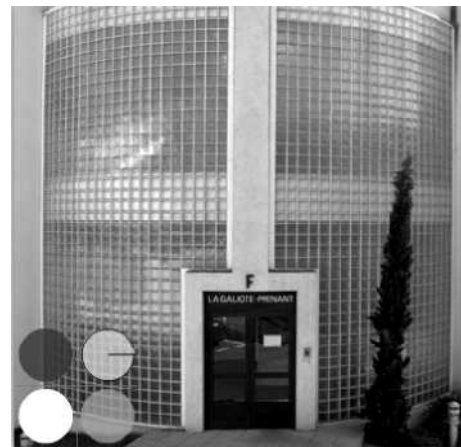
Le site est ancien et l'imprimerie a évolué avec une volonté d'accroître sa compétitivité.

Pour cela, la direction de l'entreprise a décidé de faire l'achat d'une nouvelle rotative (N<sup>4</sup>). Afin de réaliser l'installation de celle-ci, elle demande à son service de maintenance de réaliser les vérifications nécessaires de l'installation électrique de l'entreprise.

Dans le cadre de ce projet d'amélioration de la compétitivité de l'entreprise, l'équipe de maintenance a également décidé de faire évoluer la plus ancienne rotative (N<sup>1</sup>) en changeant son moteur d'entraînement par une motorisation asynchrone avec variateur de vitesse.

Afin de pouvoir mettre en place l'ensemble de ce projet plusieurs étapes sont nécessaires :

- **Partie A :** Dimensionnement du départ à réaliser pour la nouvelle rotative N<sup>4</sup>
- **Partie B :** Détermination de la nouvelle motorisation de la rotative N<sup>1</sup>
- **Partie C :** Bilan de puissance, vérification de l'installation et de la puissance du transformateur
- **Partie D :** Etude de la distribution électrique HTA/BT



## **PARTIE A : DIMENSIONNEMENT DU DEPART A REALISER POUR LA NOUVELLE ROTATIVE N<sup>4</sup>** **35 POINTS**

D'après le moteur installé sur la nouvelle rotative N<sup>4</sup>, l'équipe de maintenance de l'imprimerie doit dimensionner l'ensemble des éléments qui permettront de raccorder cette nouvelle machine. Le départ sera protégé par un disjoncteur identifié DT11 sur le schéma unifilaire de l'installation du TGBT de l'imprimerie.

Pour cette rotative le choix s'est porté sur un moteur LEROY SOMER asynchrone **FLSES 315 S** 2 pôles, associé à un variateur **MD2S 220T**.

**Problème :** Déterminer la section du câble du nouveau départ et vérifier que les réglages du disjoncteur prévu pour protéger cette ligne sont corrects.



Documents ressources : DTR pages 7 et 11 à 16.

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A1.1 – Calculer l'intensité absorbée par le moteur asynchrone associé au variateur :

Partie A1 : /22

- $I_a = 211 \text{ A}$  .....

A1.2 – Déterminer l'intensité **maximum** absorbée par le moteur asynchrone associé au variateur :

- $I_{\max \text{ var.}} = 379 \text{ A}$  .....

Dans les questions suivantes, on prendra comme valeur du courant d'emploi  $I_b = 220 \text{ A}$  et on considèrera que la pointe d'intensité sur ce départ sera de  $2 \times I_b$

On considèrera également que la chute de tension en amont du disjoncteur DT11 est estimée à  $\Delta U = 3\%$ .

A1.3 – Déterminer pour le câble du départ de la rotative le courant nominal du disjoncteur :

- $I_n = 250 \text{ A}$  .....

A1.4 – Déterminer pour le câble du départ de la rotative les caractéristiques ci-dessous :

- La catégorie de mode pose : **F** .....
- La classification du câble (PVC ou PR) : **PR** .....
- Les coefficients  $K_m$  : **1** .....  $K_n$  : **1** .....  $K_t$  : **1,04** .....

	Formule	Calcul	Résultat
$I'_z$	$I'_z = I_n / (K_m \times K_t \times K_n)$	$I'_z = 250 / (1 \times 1 \times 1,04)$	<b>240,4 A</b>

- Le courant  $I_z$  : **268 A** .....
- La section des conducteurs : **70 mm<sup>2</sup>** .....

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**A1.5** – Calculer la chute de tension en régime établi dans le câble pour un courant de 220 A :  
Exprimer votre réponse en pourcentage.

•  $\Delta U = \dots \mathbf{K_u * I_b * L = 0,32 * 220 * 0,02 = 1,4 \%}$  .....

**A1.6** – Calculer la chute de tension totale entre le transformateur et le coffret d'alimentation de la rotative n°4 et vérifier que la norme est respectée : (Exprimer votre réponse en pourcentage.)

•  $\Delta U_{\text{totale}} = \dots \mathbf{3 \% + 1,4 \% = 4,4 \%}$  .....

La norme est-elle respectée : Cocher la case correspondante.

OUI  NON

• Justifier : .....  
.....  $\Delta U_{\text{totale}} < 8\% \text{ de la norme}$  .....

**A1.7** – Calculer la valeur du courant  $I_2$  :

	Formule	Calcul	Résultat
$I_2$	$\mathbf{1,6 \times I_n}$	$\mathbf{1,6 \times 250}$	$\mathbf{400 \text{ A}}$

**A1.8** – Vérifier la concordance entre  $I_2$  et  $1,45 \times I_z$  :

$I_2 = \dots \mathbf{400 \text{ A}}$  ..... Et  $1,45 \times I_z = \dots \mathbf{1,45 \times 268 = 389 \text{ A}}$  .....

Compléter par le symbole supérieur > ou inférieur < :  $I_2 \dots \mathbf{>} \dots 1,45 \times I_z$

• Indiquer si les règles liant les courants sont respectées : Cocher la case correspondante.  
OUI  NON

**A1.9** – Déterminer la nouvelle valeur de  $I_z$  et la nouvelle valeur de la section des câbles :

• La nouvelle valeur du courant  $I_z$  :  $\mathbf{328 \text{ A}}$  .....

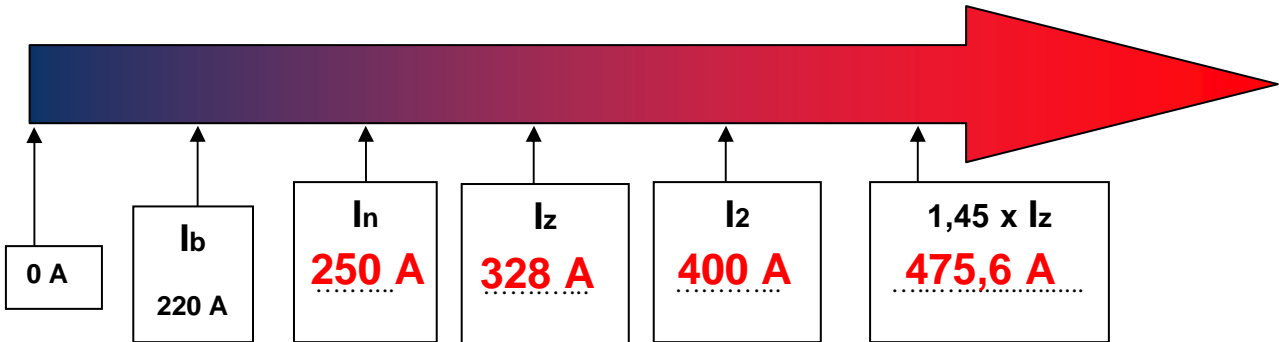
• La nouvelle section des conducteurs :  $\mathbf{95 \text{ mm}^2}$  .....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A2.1 – Compléter le diagramme ci-dessous en plaçant les valeurs des courants :

$I_n, I_z, I_2, 1,45 \cdot I_z$

Partie A2 : /13



A2.2 – Indiquer si les règles liant les courants sont respectées :

Cocher la case correspondante

OUI

NON

A2.3 – Avec la méthode de composition, déterminer les courants de court-circuit aux points B, C et D et déterminer le pouvoir de coupure du disjoncteur DT11 :

•  $I_{cc}$  au point B = ..... **19,6** ..... kA

•  $I_{cc}$  au point C = ..... **19,5** ..... kA

•  $I_{cc}$  au point D = ..... **15,2** ..... kA

•  $I_{cu}$  de DT11 = ..... **36** ..... kA

A2.4 – Indiquer si le pouvoir de coupure du disjoncteur DT11 est suffisant :

Cocher la case correspondante

OUI

NON

A2.5 – Le réglage du module électronique du disjoncteur DT11 sera comme indiqué ci-dessous.

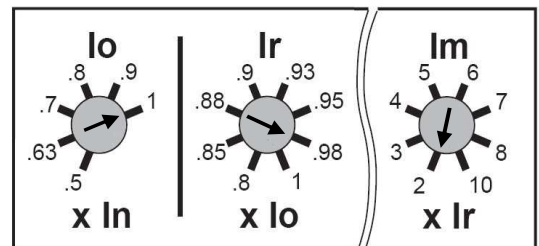
Dans ces conditions, indiquer si le réglage du long retard est correct :

Cocher la case correspondante

OUI

NON

Justifier votre réponse :



- $I_0 = 1 \cdot I_n = 250 \text{ A}$  et  $I_r = 0,98 \cdot I_0 = 245 \text{ A}$  pour 220A souhaité  
.....  
et  $I_b/I_n = 220/250 = 0,88$   
.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Dans ces conditions, indiquer si le réglage du court retard est correct :

Cocher la case correspondante

OUI

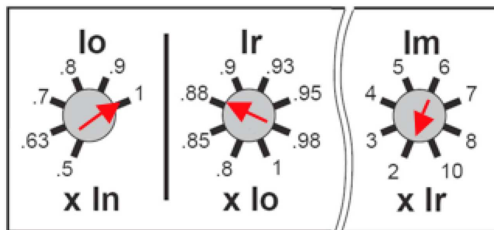
NON

Justifier votre réponse :

- Le réglage du court retard est fonction du long retard

**A2.6** – Indiquer par des flèches sur le dessin ci-dessous les modifications de réglage du module électronique du disjoncteur **DT11** :

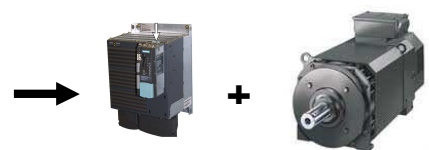
$$I_b/I_n = 220/250 = 0,88$$



## **PARTIE B : DETERMINATION DE LA NOUVELLE MOTORISATION DE LA ROTATIVE N°1**

**40 POINTS**

Les rotatives N°1 à N°3 sont les premières qui ont été installées au sein de l'imprimerie. Autrefois, les technologies permettant de répondre aux contraintes de telles rotatives étaient l'installation d'un moteur à courant continu. Cependant aujourd'hui les technologies sont différentes et l'équipe de maintenance aimerait diminuer les coûts de maintenance sur de tels moteurs en faisant l'acquisition d'un moteur asynchrone avec variateur de vitesse pour la rotative N°1. Ce type d'entraînement permettrait d'avoir les mêmes capacités que le moteur MCC avec des contraintes de maintenance moindre permettant d'augmenter la compétitivité de l'entreprise.



**Variateur de vitesse + Moteur Asynchrone**

**Problème :** Déterminer les caractéristiques de l'ancienne motorisation de la rotative N°1 afin de choisir le nouveau moteur asynchrone associé à son variateur de vitesse permettant de répondre aux mêmes contraintes.

Documents ressources : DTR pages 3, 8, 9 et 17 à 25.

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

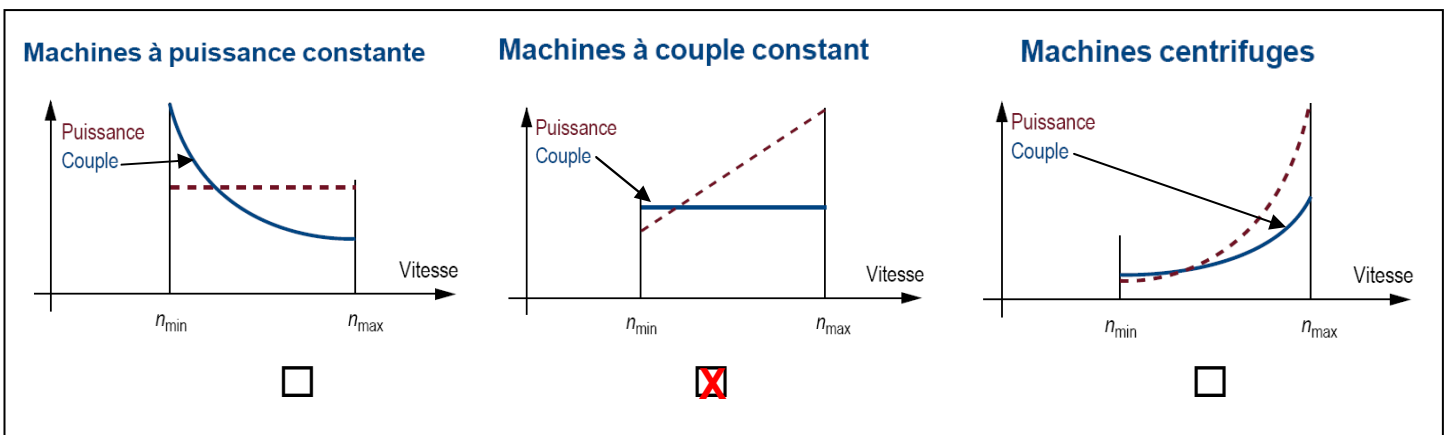
**B1.1** - Identifier les caractéristiques actuelles de la rotative N°1 en complétant le tableau ci-dessous :

	Rotative N°1
Nombre de pages	<b>16</b>
Taille de coupe	<b>63 cm</b>
Type de motorisation actuel	<b>MCC</b>
Couple utile nominal	<b>428 Nm</b>
Vitesse de rotation	<b>2500 tr/min</b>
Puissance utile	<b>112 kW</b>
Hauteur d'axe	<b>225 mm</b>
Classe d'isolation	<b>H</b>

Partie B1 : /11

**B1.2** – D'après les trois types de charges dont les courbes caractéristiques sont données ci-dessous, indiquer à quel type de charge correspond une rotative d'imprimerie :

*Cocher la case correspondante*



**B1.3** – Sachant qu'une rotative d'impression doit être contrôlée de manière optimale en vitesse et en couple afin de ne pas déchirer le papier, indiquer quel doit être le type de régulation le plus adapté :

- Régulation en boucle fermée .....



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**B1.4** – Indiquer s’il est nécessaire d’avoir un retour codeur pour le contrôle de la vitesse pour le choix du moteur asynchrone avec variateur de vitesse :

*Cocher la case correspondante*

OUI

NON

**Le choix du module moto variateur fait par l’équipe maintenance s’est porté sur les modèles asynchrone 1PH7 à ventilation forcée pour variateur SIMATICS 120 de SIEMENS.**

**L’utilisation du moteur sera considérée comme service continu S1 dans une plage de vitesse de 500 à 2500 tr/min.**

**B1.5** – Déterminer la référence simplifiée du moteur asynchrone à choisir permettant de répondre aux contraintes d’hauteur d’axe, de vitesse, de couple et de puissance nécessaire à la rotative N°1 :

- 1PH7 **2** **2** **4** - X X **L** X X - X

**B2.1** – Déterminer la référence du module variateur SINAMICS 120 à associer au moteur choisi :

- **6SL3320** - **1TE33** - **1AA3**

**Partie B2 : /14**

**B2.2** – Justifier votre choix en indiquant les caractéristiques, avec leurs unités, de la nouvelle motorisation :

	Nouveau moteur 1PH7 *** - * -
Vitesse assignée	<b>2500 tr/min</b>
Hauteur d’axe	<b>225 mm</b>
Puissance assignée	<b>142 kW</b>
Couple assigné	<b>542 Nm</b>
Courant assigné	<b>298 A</b>
Tension réseau	<b>400 V</b>

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**B2.3** – Déterminer les compléments de référence à choisir permettant de répondre aux contraintes relevées par l'équipe de maintenance :

<i>Contraintes supplémentaires</i>	<i>Lettre ou chiffre en complément de référence</i>
<b>VENTILATEUR :</b> Moto ventilateur, entrée de câbles PG dans la boîte à bornes	<b>2</b>
<b>SYSTEME DE CODEURS POUR MOTEURS SANS INTERFACE DRIVE CLIQ :</b> Codeur incrémental HTL <b>2048 imp./tr</b> (Encoder HTL2048S/R)	<b>J</b>
<b>VITESSES ASSIGNEES POUR 3ph. 380 V à 480V :</b> 2500 tr/min/2900 tr/min	<b>L</b>
<b>RACCORDEMENT PAR CÂBLE :</b> Boîte à bornes / Entrée de câble En haut / A gauche	<b>3</b>
<b>CONSTRUCTION :</b> IM B3	<b>0</b>
<b>FREIN DE MAINTIEN AVEC A.U. :</b> Avec frein, Avec dispositif de desserrage manuel	<b>4</b>
<b>EXECUTION DES PALIERS :</b> Poulie R/A N	<b>E</b>
<b>BOUT D'ARBRE :</b> Arbre lisse – Côté D -> Côté N	<b>J</b>
<b>JOINT :</b> Bague d'étanchéité arbre et bride, <b>PEINTURE :</b> Couche primaire	<b>2</b>
<b>OPTIONS :</b> Unité de ventilation avec filtre d'air	<b>G14</b>

**B2.4** – Déterminer la référence complète du moteur asynchrone :

1PH7	2	2	4	-	2	J	L	3	0	-	4	E	J	2	-	G	1	4
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**B2.5** – Indiquer les caractéristiques du codeur incrémental :

- Tension d'emploi : ..... **+10 V ..... +30 V** .....
- Consommation électrique : ..... **150 mA max.** .....
- Résolution en incrémental : ..... **2048 imp./tours** .....

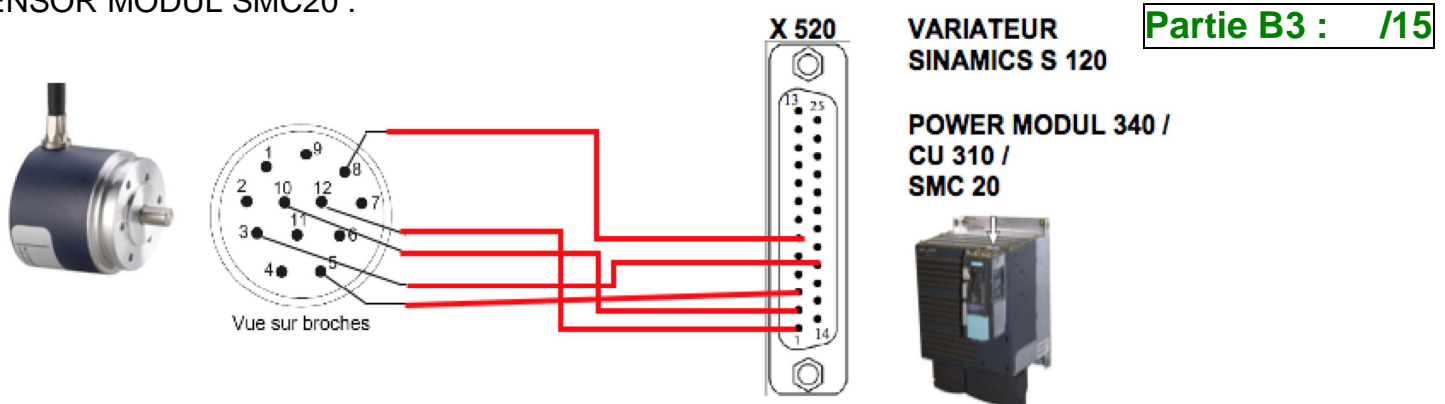
Le choix du moteur s'est porté sur un modèle avec un système de codeurs sans interface DRIVE CLIQ.

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

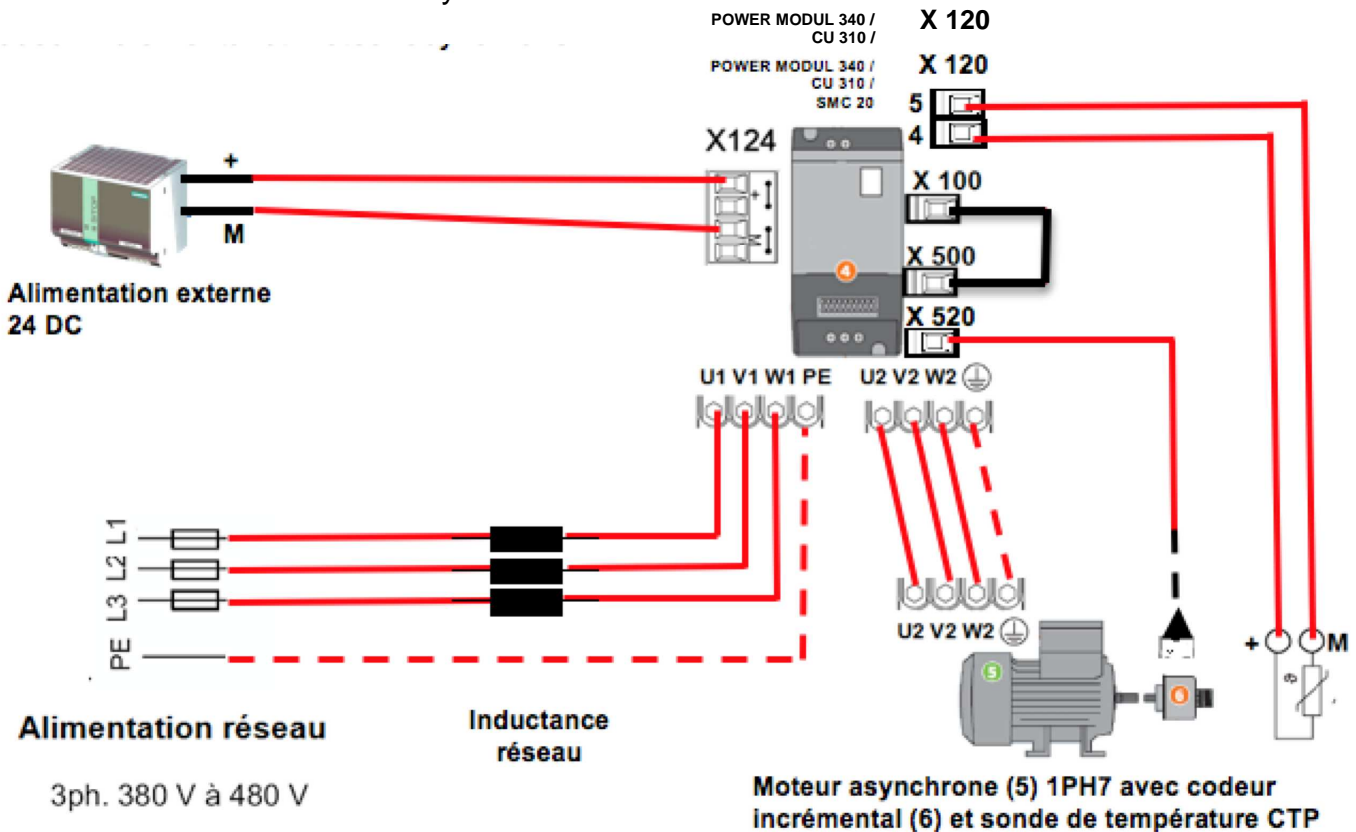
Le choix du variateur s'est porté sur le modèle **SINAMICS S 120** avec un système **POWER MODUL 340** commandé par une unité de contrôle **CU 310**.

Le retour d'informations du codeur incrémental auprès de l'unité de contrôle **CU 310** s'effectue à travers un module de conversion **SENSOR MODUL SMC 20**.

**B3.1** – Tracer le schéma de raccordement du codeur incrémental sur le connecteur des entrées du **SENSOR MODUL SMC20** :



**B3.2** – Tracer le schéma de raccordement de l'ensemble des éléments PM340, CU310, SMC 20, codeur incrémental et moteur asynchrone :



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### **PARTIE C : BILAN DE PUISSANCE, VERIFICATION DE L'INSTALLATION ET DE LA PUISSANCE DU TRANSFORMATEUR** **50 POINTS**

Afin de prévoir les opérations d'installation de la nouvelle rotative N°4 et le changement du moteur de la rotative N°1, faire le bilan de puissance de l'installation et vérifier la puissance du transformateur de l'imprimerie.

**Problème :** Réaliser le bilan de puissance de l'installation, vérifier la puissance du transformateur et justifier l'installation d'une batterie de condensateur à compensation automatique.

Documents ressources : DTR pages 5 à 7, 17 et 27.

**Partie C1 : /29**

**C1.1** – Compléter et calculer les valeurs manquantes du tableau du bilan de puissance :

	i (A)	S <sub>n</sub> (kVA)	P <sub>n</sub> (kW)	Q <sub>n</sub> (kVAR)	Cos φ
<u>DT2 TD BUREAUX :</u>	75	<b>52</b>	<b>48,3</b>	<b>19,1</b>	<b>0,93</b>
<u>DT3 TD Eclairage Ateliers :</u>	31	21,5	20	7,9	0,93
<u>DT4 TD Prépresse :</u>	<b>38</b>	<b>26,6</b>	<b>25</b>	<b>9,1</b>	<b>0,94</b>
<u>DT5 Plieuses :</u>	64	44,5	40	19,4	0,9
<u>DT6 Encarteuses :</u>	110	76,2	61	45,7	0,8
<u>DT7 Massicots :</u>	100	69,3	59	36,5	0,85
<u>DT8 Rotative 1 :</u>	298	<b>206,5</b>	<b>173,4</b>	<b>113,8</b>	0,84
<u>DT9 Rotative 2 :</u>	308		123,2		
<u>DT10 Rotative 3 :</u>	308		123,2		
<u>DT11 Rotative 4 :</u>	220	<b>152,4</b>	<b>122</b>	<b>91,5</b>	<b>0,8</b>
<b>P Totale</b>			<b>795,1</b>		
<b>Q Totale</b>				<b>343</b>	

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**C1.2** – Calculer la puissance apparente totale de l'installation :

	Formule	Calcul	Résultat
<b>S Totale</b>	$S_{\text{totale}} = \sqrt{(P_{\text{tot}}^2 + Q_{\text{tot}}^2)}$	$S_{\text{tot}} = \sqrt{(795^2 + 343^2)}$	<b>866 kVA</b>

**C1.3** – Sachant que l'imprimerie veut conserver **une réserve de puissance de 10 %** dans son installation, **déterminer la puissance nécessaire à l'installation** :

- Puissance de l'installation avec la réserve : **S Totale + réserve = 866 x 1,1 = 953 kVA**

**C1.4** – Indiquer si la puissance du transformateur en place est suffisante pour alimenter l'imprimerie :

Compléter par le symbole supérieur > ou inférieur < :  $S_n \text{ transfo} \dots < \dots S \text{ imprimerie}$

- Puissance du transformateur suffisante : *Cocher la case correspondante*

OUI  NON

**C1.5** – Déterminer la puissance du nouveau transformateur à installer.

- **1000 kVA**

**C1.6** – Après l'installation de ce transformateur au sein de l'imprimerie, **vérifier** si le calibre des fusibles *FNw selon NF C-13 100* installés dans la cellule HTA de protection du transformateur est correct et **si besoin déterminer** le calibre des nouveaux fusibles à installer :

- Calibre des fusibles de protection du primaire du transformateur avant changement : **43 A**
- Ces fusibles sont-ils en accord avec les prescriptions de la norme NF C-13 100 :  
*Cocher la case correspondante*

OUI  NON

- Si non, déterminer le calibre des nouveaux fusibles :

**63 A**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour les questions suivantes on admettra les valeurs suivantes :  
 $S_{n \text{ transfo}} = 1\ 000\ \text{kVA}$     $P_{\text{Totale}} = 800\ \text{kW}$     $Q_{\text{Totale}} = 335\ \text{kVAR}$

C2.1 – Calculer la puissance apparente totale des générateurs d’harmoniques de l’installation :  
*On fera une approximation en faisant directement la somme des S*

Partie C2 : /21

•  $S_{\text{Gh}} = 509\ \text{kVA}$  .....

C2.2 – Calculer le rapport entre  $S_{\text{Gh}}$  et  $S_{n \text{ transfo}}$  :  
*Donner le résultat en pourcentage*

•  $S_{\text{Gh}} / S_{n \text{ transfo}} = 51\ \%$

C2.3 – Indiquer si le réseau est pollué :  
*Cocher la case correspondante*

Peu pollué

Pollué

Très pollué

C2.4 – Relever sur le schéma la puissance réactive totale de la batterie de condensateurs installée au sein de l’imprimerie :

•  $Q_{\text{c}} = 250\ \text{kVAR}$

C2.5 – Calculer la valeur de la puissance réactive après compensation :

•  $Q'_{\text{Totale}} = 335 - 250 = 85\ \text{kVAR}$

C2.6 – Calculer le rapport entre la puissance réactive de la batterie de condensateurs  $Q_{\text{c}}$  et la puissance apparente du transformateur  $S_{n \text{ transfo}}$  :

•  $Q_{\text{c}} / S_{n \text{ transfo}} = 250/1000 = 25\ \%$

C2.7 – Justifier le choix de l’imprimerie d’avoir installé une batterie de condensateur à compensation automatique Type SAH avec régulateur rectiphase VARLOGIC :

$Q_{\text{c}} / S_{n \text{ transfo}} = 25\ \% > 15\ \%$  donc Automatique et  $S_{\text{Gh}} / S_{n \text{ transfo}} = 51\ \% > 25\ \%$   
donc très pollué et même  $> 50\ \%$  donc type SAH avec filtrage harmonique rectiphase

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **PARTIE D : ETUDE DE LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE HTA/BT** **25 POINTS**

Afin de remplacer le transformateur existant, l'équipe de maintenance devra procéder à la consignation du poste de livraison.

**Problème :** Vous devrez identifier le type de distribution HTA actuel, ordonner les étapes permettant la consignation du transformateur HTA/BT, relever les caractéristiques de ce dernier et identifier le schéma de liaison à la terre.

Documents ressources : DTR pages 5 à 6 et 26 à 27.

**D1.1 -** À partir du schéma unifilaire, identifier le type d'alimentation du poste de livraison :  
*Cocher la case correspondante.*

**Partie D1 : /25**

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

**D1.2 -** Donner les avantages et inconvénients de ce type de distribution :

- Possibilité de réalimenter l'ensemble des postes malgré un défaut sur le réseau
- Temps de coupure assez long entre l'apparition du défaut et les manœuvres de réalimentation

**D1.3 -** Identifier le type de cellule et leurs fonctions :

<b>IM</b>	Type de cellule : <b>Cellule arrivée interrupteur</b>
	Rôle : <b>Consigner un tronçon de la boucle HTA (raccorder au réseau)</b>
<b>PFA</b>	Type de cellule : <b>Cellule départ interrupteur fusibles</b>
	Rôle : <b>Protection transformateur (protection)</b>
<b>TM</b>	Type de cellule : <b>Cellule de mesure et comptage</b>
	Rôle : <b>Permet la mesure de tension pour le comptage (comptage)</b>
<b>PG (Couplage)</b>	Type de cellule : <b>Départ barres par disjoncteur</b>
<b>LR</b>	Type de cellule : <b>Remontée barres</b>

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**D1.4** - Identifier le type de comptage mis en place :  
*Cocher la case correspondante.*

Comptage BT	<input type="checkbox"/>
Comptage HT	<input checked="" type="checkbox"/>

**D1.5** - Ordonner les différentes étapes nécessaires à un déverrouillage par serrure dans le cadre d'une intervention sur le transformateur existant (**repérage de 2 à 5**) :

<b>1</b>	Manoeuvre sur DGN1	Ouvrir et verrouiller ouvert DGN1 Débrocher et récupérer la clé E
<b>2 ou 3</b>	Manoeuvre sur PFA poste 1	Ouvrir l'interrupteur sectionneur PFA poste 1
<b>5</b>	Intervention sur le transformateur	Insérer clé F dans la serrure du transformateur Libérer les bornes embrochables HT, VAT et mettre à la terre et en court circuit le circuit HT
<b>3 ou 2</b>	Manoeuvre sur PFA poste 1	Insérer clé E dans la serrure PFA poste 1
<b>4</b>	Manoeuvre sur PFA poste 1	VAT et mettre à la terre et en court circuit PFA poste 1 Récupérer la clé F

**D1.6** - Relever les caractéristiques du transformateur HTA/BT actuel :

- **Nombre de phases** : ..... **3** .....
- **Type de refroidissement** : ..... **ONAN** .....
- **Puissance apparente nominale** : ..... **800 kVA** .....
- **Tension de court-circuit (Ucc%)** : ..... **4,2 %** .....
- **Indice horaire et couplage des enroulements** : ..... **Dyn11** .....
- **Valeur de la tension nominale primaire** : ..... **13,2 kV** .....
- **Valeur du courant nominal primaire** : ..... **35 A** .....
- **Valeur de la tension nominale secondaire** : ..... **400 V** .....
- **Valeur du courant nominal secondaire** : ..... **1155 A** .....



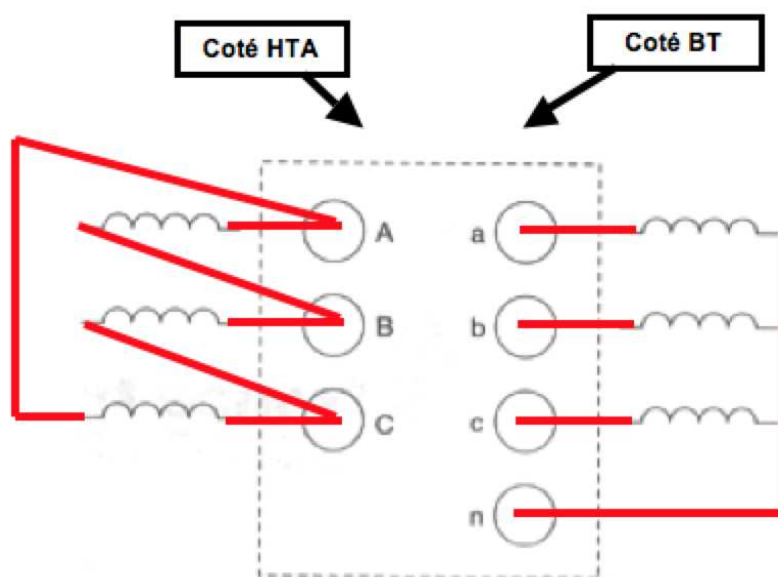
## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D1.7 - Décoder les repérages suivants ONAN et Dyn11 :

**O** : ..... **Huile minérale** .....  
**N** : ..... **Naturel** .....  
**A** : ..... **Air** .....  
**N** : ..... **Naturel** .....

**D** : ..... **Couplage triangle au primaire** .....  
**y** : ..... **Couplage étoile au secondaire** .....  
**n** : ..... **Neutre accessible au secondaire** .....  
**11** : ..... **Indice horaire** .....

D1.8 - Compléter le schéma de raccordement des enroulements à partir des informations de la plaque signalétique du transformateur sans tenir compte de l'indice horaire :



D1.9 – Identifier le type de schéma de liaison à la terre au sein de l'installation de l'imprimerie :  
*Cocher la case correspondante*

IT     TNS     TT     TNC

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel  
Electrotechnique Energie Equipements Communicants**

**EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage**

**SESSION 2014**

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

**Partie E : Etude du réseau communicant entre l'API et le variateur de vitesse**

Durée estimée : 1 heure – Barème : 50 Points

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PARTIE E : ETUDE DU RESEAU COMMUNICANT ENTRE L'API ET LE VARIATEUR DE VITESSE 50 POINTS

Dans le cadre de l'installation de la nouvelle motorisation sur la rotative N°1, l'équipe de maintenance doit intégrer ce nouveau variateur au réseau communicant en place dans l'imprimerie.

**Problème :** Identifier les différents niveaux de gestion du réseau de l'installation et paramétrer les différents éléments le constituant.

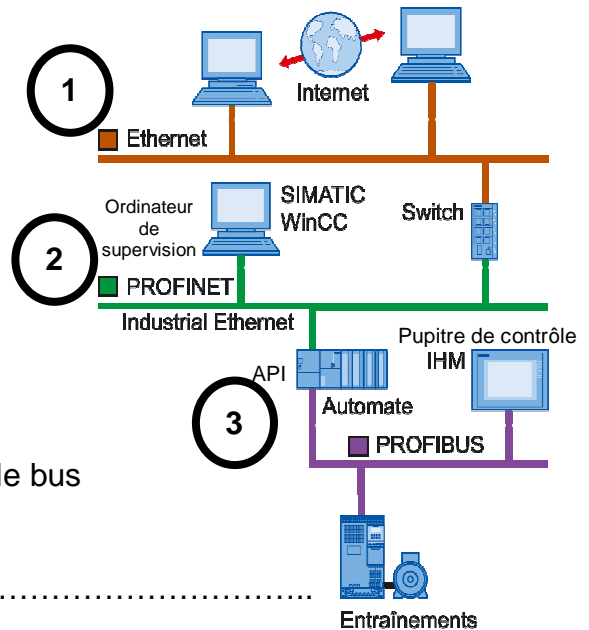
Partie E1 : /26



Documents ressources : DTR pages 8 et 28 à 31.

**E1.1** – Indiquer sur le synoptique du réseau de l'imprimerie les différents niveaux de gestion : Compléter par les mots suivants : Niveau de commande, Niveau de terrain, Niveau de gestion de l'exploitation.

- 1 Niveau de gestion de l'exploitation
- 2 Niveau de commande
- 3 Niveau de terrain



**E1.2** – Indiquer le nom et le modèle de l'API utilisé sur le bus de terrain de l'imprimerie :

- SIEMENS SIMATIC S7 - 400

**E1.3** – Nommer le protocole de communication utilisé sur le bus de terrain de l'imprimerie :

- Profibus DP

**E1.4** – Indiquer le principe de la communication utilisé sur le bus de terrain de l'imprimerie :

- Fonctionnement en maîtres / esclaves  
Maîtres (stations actives) et scrutation des esclaves (stations passives)

**E1.5** – Indiquer le type de transmission utilisé sur ce bus de terrain (support : paire torsadée type A, sans protection en zone explosible).

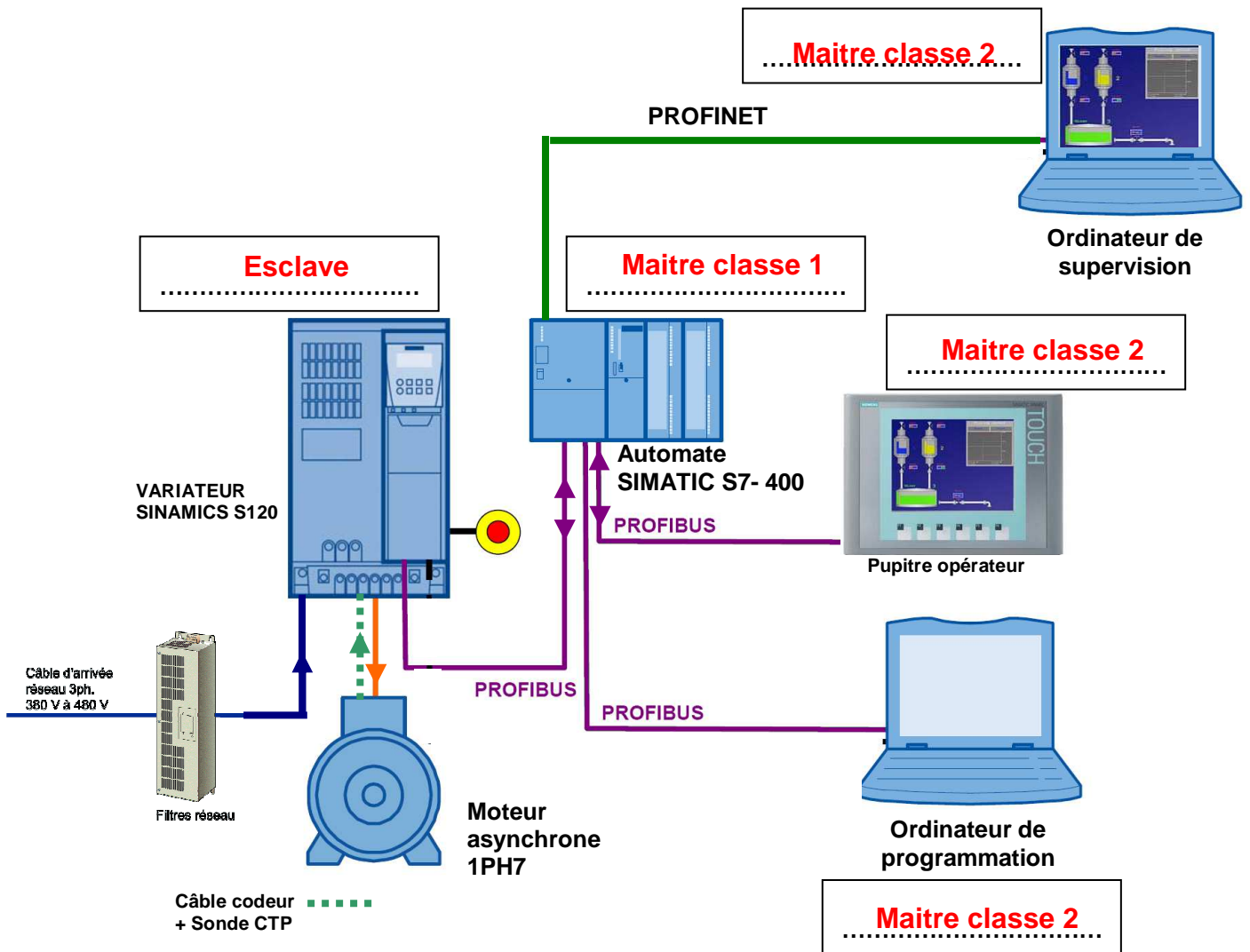
MBP  RS485  RS485-IS  Fibre optique

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

E1.6 – Indiquer la plage du débit de vitesse de transmission :

- ..... **9,6 à 12000 kbit/seconde** .....

E1.7 – Indiquer sur le synoptique du système ci-dessous les appareils maîtres et les esclaves :  
Compléter par les mots suivants : Maître classe 1, Maître classe 2, Esclave



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour être reconnu par le maître, l'esclave doit avoir une adresse définie. On décide de lui donner l'adresse 11 (rotative N°1, esclave 1).

**E1.8** – Représenter le positionnement des curseurs sur le commutateur d'adresse permettant de donner l'adresse 11 au module esclave :

Poids :

	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	
	1	2	4	8	16	32	64	
X	X		X					ON
		X		X	X	X		OFF
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		

**E1.9** – Indiquer la gestion d'accès au bus entre les différents maîtres (stations actives) :

.....  
*Anneau logique à jeton*  
 .....

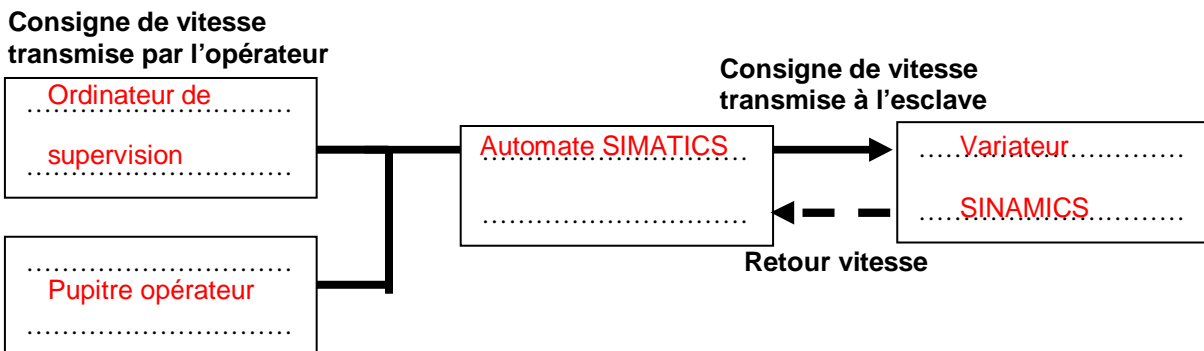
Contraintes locales : La consigne de vitesse de rotation du moteur sera transmise de manière acyclique depuis l'ordinateur de supervision ou depuis le pupitre de contrôle à l'automate qui l'indiquera à son tour au variateur de manière cyclique.

Le retour de vitesse provenant du codeur sera envoyé au variateur puis à l'API de manière cyclique.

**Partie E2 : /24**

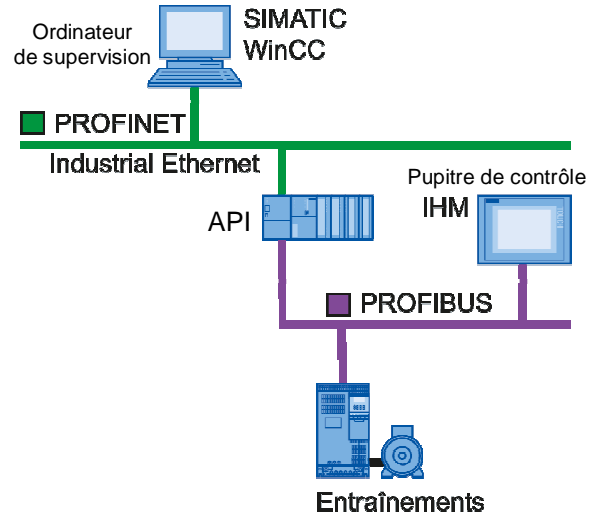
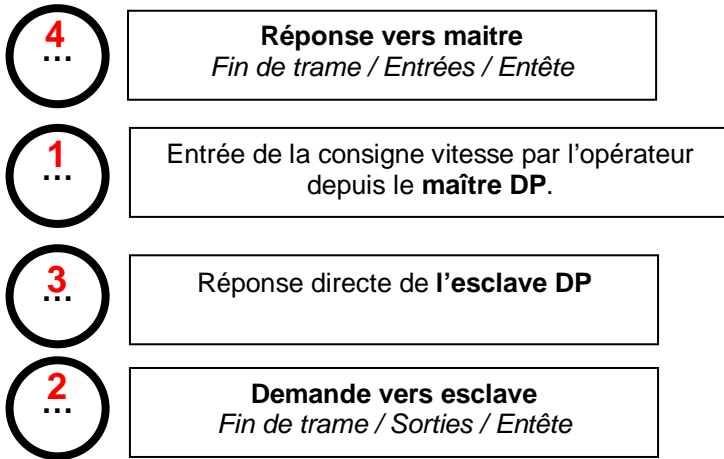
**E2.1** – Compléter le synoptique ci-dessous en indiquant les éléments suivants :

*Variateur SINAMICS, Pupitre opérateur, Ordinateur de supervision, Automate SIMATICS*



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**E2.2** – Indiquer l'ordre chronologique de transmission cyclique des données utilisateurs entre maître et esclave :



**E2.3** – Indiquer quelle est la version **minimale** de PROFIBUS DP à utiliser pour répondre aux contraintes locales :

Cocher la case correspondante

DP - V0

DP – V1

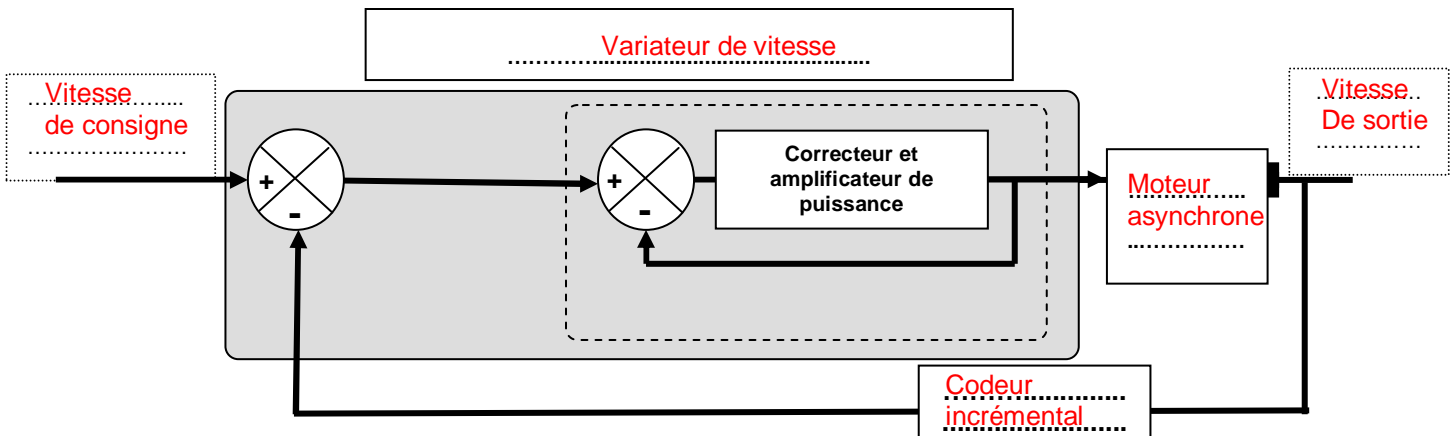
DP – V2

• Justifier :

..... Ordinateur de supervision et pupitre de contrôle sont en communication  
 ..... acyclique avec l'automate uniquement possible en version DP-V1 .....

**E3.1**– Compléter le schéma ci-dessous en indiquant les éléments suivants :

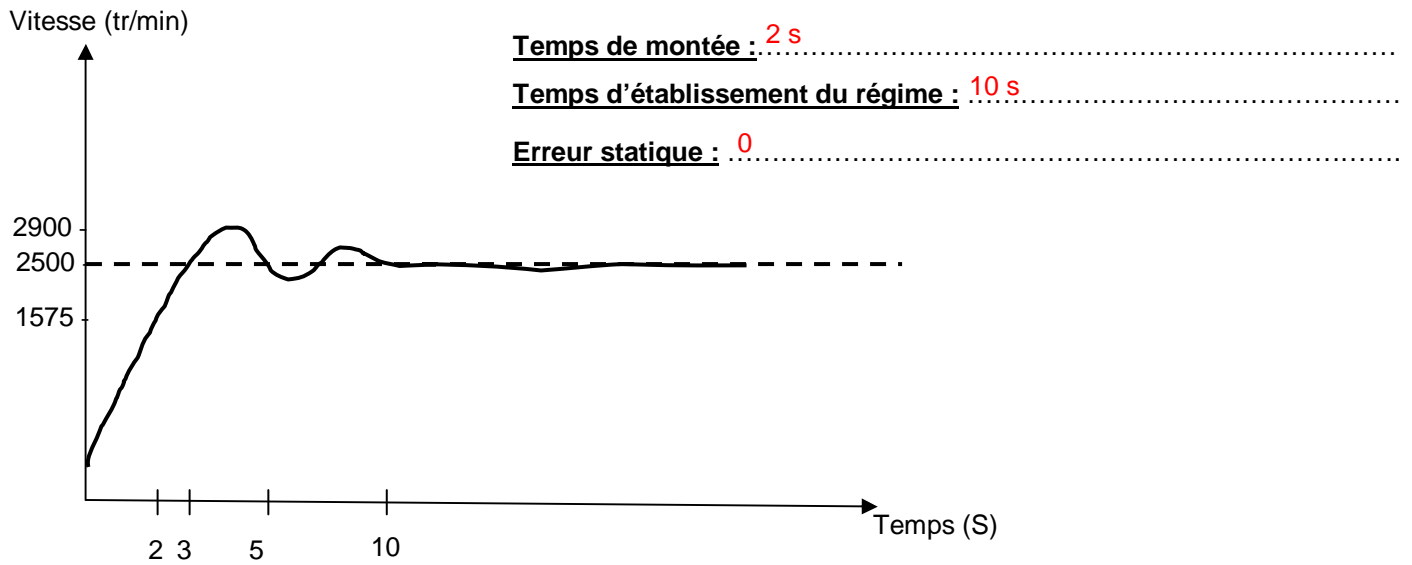
Moteur asynchrone, Variateur de vitesse, Vitesse de consigne, Vitesse de sortie, Codeur incrémental.



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le module automate SIEMENS SIMATIC S7- 400 a été choisi de manière à intégrer dans son système de gestion un correcteur PID.

**E 3.2** – D’après la courbe ci-dessous, indiquer le temps de montée, le temps d’établissement du régime et l’erreur statique :



**E3.3** – Indiquer comment doivent évoluer les paramètres Proportionnelle, Intégrale et Dérivée du correcteur pour améliorer la rapidité du régulateur :

Augmenter **P** Diminuer **I** Augmenter **D**  
.....  
.....  
.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel  
Electrotechnique Energie Equipements Communicants**

**EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage**

**SESSION 2014**

**Sujet : Approfondissement du champ  
d'application habitât tertiaire**

**Partie F : Etude du système de sécurité incendie et de l'éclairage de sécurité dans le nouveau  
local prépresse**

Durée estimée : 1 heure – Barème : 50 Points



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **PARTIE F : ETUDE DU SYSTEME DE SECURITE INCENDIE ET DE L'ECLAIRAGE DE SECURITE DANS LE NOUVEAU LOCAL PREPRESSE** **50 POINTS**

Dans le cadre de l'aménagement du nouveau local de gestion de la rotative n°4, l'équipe de maintenance doit procéder à l'extension du système de sécurité incendie **SSI catégorie A** ainsi qu'à l'éclairage de sécurité.



Du fait du stockage massif de bobines de papier et de produits inflammables, la **détection automatique et précoce est nécessaire.**

**Problème :** Vous êtes chargés de choisir et d'implanter **des détecteurs automatiques.**

Ils devront réagir à une élévation rapide de la température ou un dépassement du seuil de 60°C.

Vous implanterez également les déclencheurs manuels et les diffuseurs sonores.

Vous prévoirez la fermeture de la porte coupe feu et la gestion de l'éclairage de sécurité.



Documents ressources : DTR pages 3, 4 et 32 à 35.

**Partie F1 : /50**

**F1.1** – Indiquer le type d'établissement :

- ERT (établissement recevant des travailleurs) .....

**F1.2** – Indiquer le type d'équipement d'alarme nécessaire :

- Type d'équipement d'alarme 1 .....

**F1.3** – Déterminer le type de détecteur automatique à utiliser et donner sa référence :

- Détecteur thermovélocimétrique Réf : 40660 .....

**F1.4** – Déterminer le nombre de détecteurs automatiques nécessaires du nouveau local de bureaux (Prépresse Rotative N°4).

Calculer la surface du nouveau local de bureaux	Déterminer la distance maximale d Entre tout point du plafond et un détecteur	Déterminer la surface généralement admise	Déterminer la distance généralement admise	Calculer le nombre de détecteurs automatiques nécessaires (En fonction des valeurs généralement admises)
<b>20 x 8 = 160 m<sup>2</sup></b>	<b>4,4 m</b>	<b>30 m<sup>2</sup></b>	<b>4 m</b>	<b>8x20 = 160 m<sup>2</sup> 160/30 = 5,3 Soit 6 détecteurs</b>

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le système de sécurité incendie SSI présent dans l'entreprise est de type adressable.  
Les déclencheurs électromagnétiques pour porte coupe-feu à utiliser avec ce SSI seront à fixation au sol.

**F1.5** – Déterminer la référence des déclencheurs électromagnétiques pour porte coupe-feu à utiliser avec ce SSI :

- Réf : 40689 .....

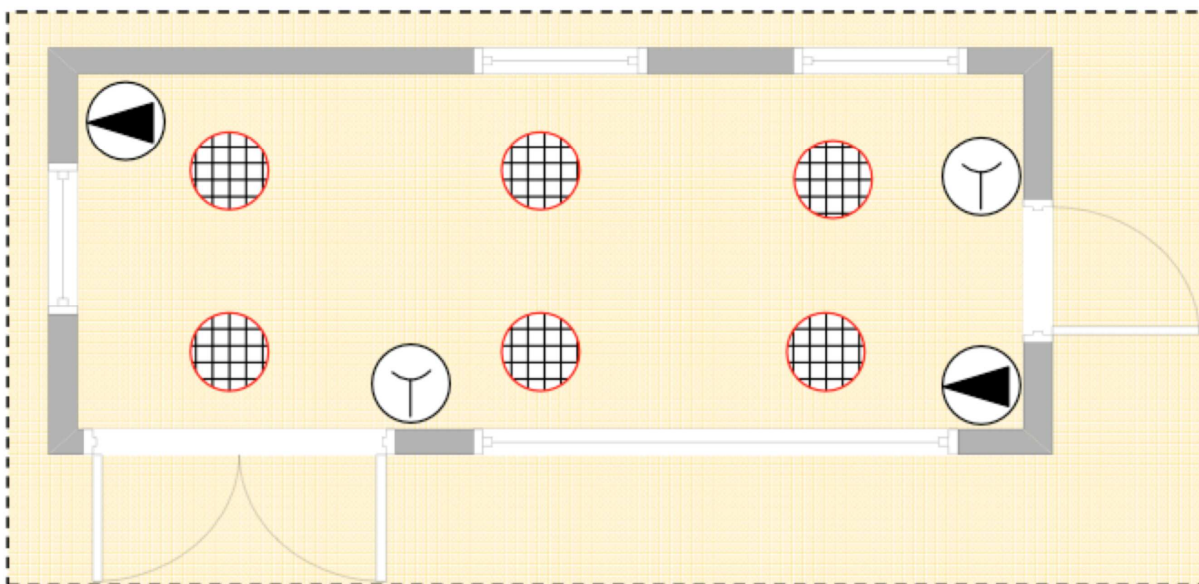
**F1.6** – Déterminer le nombre de déclencheurs manuels nécessaires :

- 2 .....

**F1.7** – Déterminer le nombre de diffuseurs sonores nécessaires de type BAAS :

- 2 .....

**F1.8** – Implanter les appareils sur le plan architectural ci-dessous :



Détecteur  
automatique (DA)



Déclencheur  
manuel (DM)

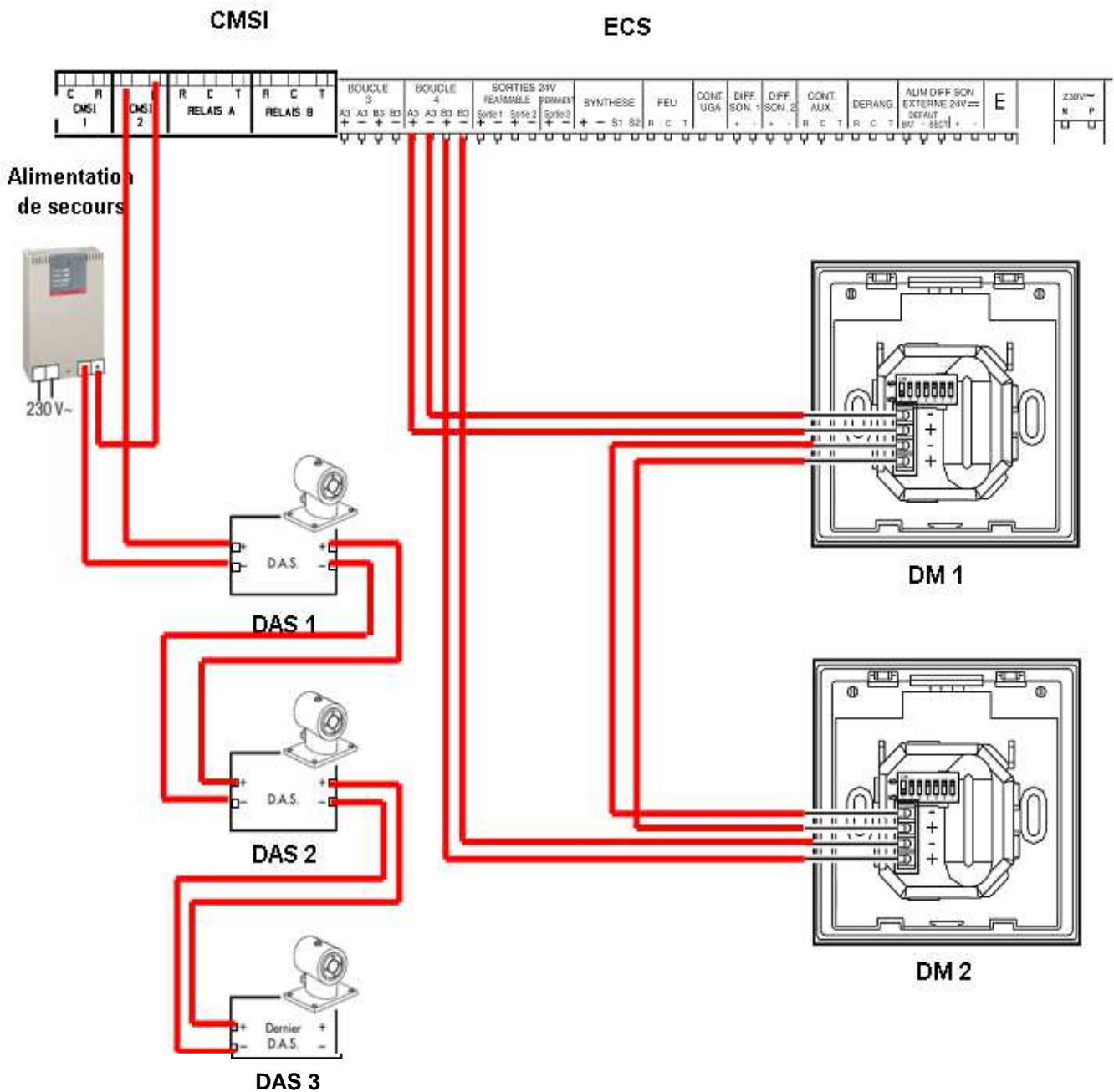


Diffuseur sonore  
(BAAS)

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## F1.9 – Compléter le schéma de raccordement :

- Les déclencheurs manuels sur la boucle 4
- Les déclencheurs électromagnétiques (câblés sur la ligne 2 du CMSI et alimentés par une alimentation de secours).



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour reconnaître les modules déclencheurs et détecteurs (DM et DA) sur les nouvelles boucles, l'installateur doit configurer les adresses directement sur les modules.

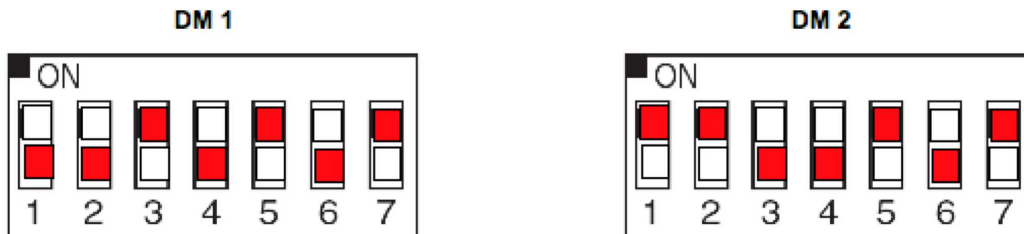
L'équipe de maintenance décide de donner les adresses suivantes aux différents modules :

DA1 : 040 DA2 : 041 DM1 : 043 et DM2 : 044

**F1.10** – Positionner les curseurs sur les commutateurs d'adresse des détecteurs automatiques **DA1**, **DA2** et indiquer l'adresse du détecteur sur la languette :



**F1.11** – Positionner les curseurs sur les commutateurs d'adresse des déclencheurs manuels **DM1** et **DM2** :



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**RECAPITULATIF DU TOTAL DES POINTS**

<b>Barème de notation</b>		
<b>TRONC COMMUN</b>		
PARTIE A	TOTAL / 35	
PARTIE B	TOTAL / 40	
PARTIE C	TOTAL / 50	
PARTIE D	TOTAL / 25	
<b>SOUS TOTAL / 150</b>		
<b>APPRONFIDISSEMENT DU CHAMP INDUSTRIEL</b>		
PARTIE E	TOTAL / 50	
<b>SOUS TOTAL / 50</b>		
<b>APPRONFIDISSEMENT DU CHAMP HABITAT TERTIAIRE</b>		
PARTIE F	TOTAL / 50	
<b>SOUS TOTAL / 50</b>		
<b>Note obtenue :</b>		<b>200</b>
<b>Note finale sur 20 En points entiers</b>		.....