

Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique, énergie, équipements communicants
EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

Le centre de restauration de la B.A.N. Nîmes-Garons



Cette épreuve comporte :

- Le sujet « Tronc commun », composé par tous les candidats**
- Le sujet « Approfondissement du champ d'application Industriel »**
- Le sujet « Approfondissement du champ d'application Habitat Tertiaire » »**

Le candidat doit remplir le tableau ci dessous correspondant au sujet « approfondissement » qu'il a choisi.

A remplir par le candidat
Je choisis l'approfondissement champ d'application :
<i>Compléter par la mention : habitat-tertiaire ou industriel</i>

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

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 1 / 32
		Coefficient : 5	

CONTENU DES SUJETS :

SUJET : TRONC COMMUN

Installation de deux fours de collectivité en gestion centralisée.

Partie A :

DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE EN HTA - Durée estimée : 40 mn – Barème : 30 points

Partie B :

CONFORMITE DE LA PROTECTION DES PERSONNES - Durée estimée : 40 mn – Barème : 20 points

Partie C :

MODIFICATION D'UN SCHEMA ELECTRIQUE - Durée estimée : 30 mn – Barème : 10 points

Partie D :

ETUDE DE LA REGULATION D'UN FOUR - Durée estimée : 40 mn – Barème : 40 points

Partie E :

GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE DES FOURS - Durée estimée : 40 mn – Barème : 30 points

Partie F :

ORGANISATION DU CHANTIER - Durée estimée : 20 mn – Barème : 10 points

SUJET : CHAMP D'APPLICATION HABITAT-TERTIAIRE

Remplacement de la ligne d'alimentation des fours

Partie G :

DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE EN BTA - Durée estimée : 1 h 30 – Barème : 60 points

SUJET : CHAMP D'APPLICATION INDUSTRIEL

Modification de l'installation de convoyage des plateaux

Partie H :

ETUDE DE LA REGULATION DE VITESSE DU CONVOYEUR - Durée estimée 1 h 30 – Barème : 60 points

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 2 / 32
		Coefficient : 5	

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

Sujet : Tronc commun

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 3 / 32
		Coefficient : 5	

PARTIE A : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE EN HTA

Présentation :

Les installations électriques du centre de restauration (présentation du site en ressource) sont alimentées en 230/400 V à partir d'un poste HT/BT, identifié « poste P1 », situé à une vingtaine de mètres des locaux. Le poste est relié au tableau D2 de distribution générale du centre de restauration par un câble souterrain. Le poste P1 fait partie d'une boucle de distribution en 20 kV qui alimente toutes les infrastructures aéroportuaires et dont la continuité de service doit être assurée.



Problème :

Vous devrez identifier et justifier les choix technologiques de la distribution HTA et de la transformation en BTA.

Ressources : DTR pages 5 à 8.

A.1 Identifier le type de poste P1 (mettre une croix sous l'option sélectionnée) :

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

A.2 Expliquer les avantages et inconvénients des différents types de raccordement :

	Simple dérivation	Coupure d'artère	Double dérivation
Avantage			
inconvénient			

A.3 Identifier le type de cellules et leurs rôles

IM	Type de cellule :
	Rôle :
QM	Type de cellule :
	Rôle :

A.4 Ordonner les différentes étapes nécessaires à un déverrouillage par serrure S1 dans le cadre d'une intervention sur le transformateur T1 (repérage de 2 à 6) :

1	Manœuvre sur D1	Ouvrir et débrocher D1
	Manœuvre sur QM	Ouvrir l'interrupteur sectionneur QM
	Manœuvre sur la serrure S1 de T1	Insérer la clé dans la serrure d'accès du transformateur et déverrouiller
	Manœuvre sur la serrure S1 de QM	Verrouiller QM avec la clé S1 et récupérer la clé
	Intervention sur T1	Oter le capot de protection du transformateur
	Manœuvre sur QM	Mettre à la terre la sortie de QM

A.5 Identifier les caractéristiques du transformateur HTA / BTA

S	1000 kVA
U₁	V
U₂	V
Pertes fer	W
Pertes cuivre	W
Rendement à ¾ de charge sous cos φ de 0.8	%
Chute de tension en % sous un cos φ de 0.8 et pour une tension composée	%

En déduire :

Le courant nominal primaire	I_{1N}	Calcul :	A
Le courant nominal secondaire	I_{2N}	Calcul :	A
La valeur de la tension secondaire composée à vide (U₂₀) sous un cos φ de 0.8			V

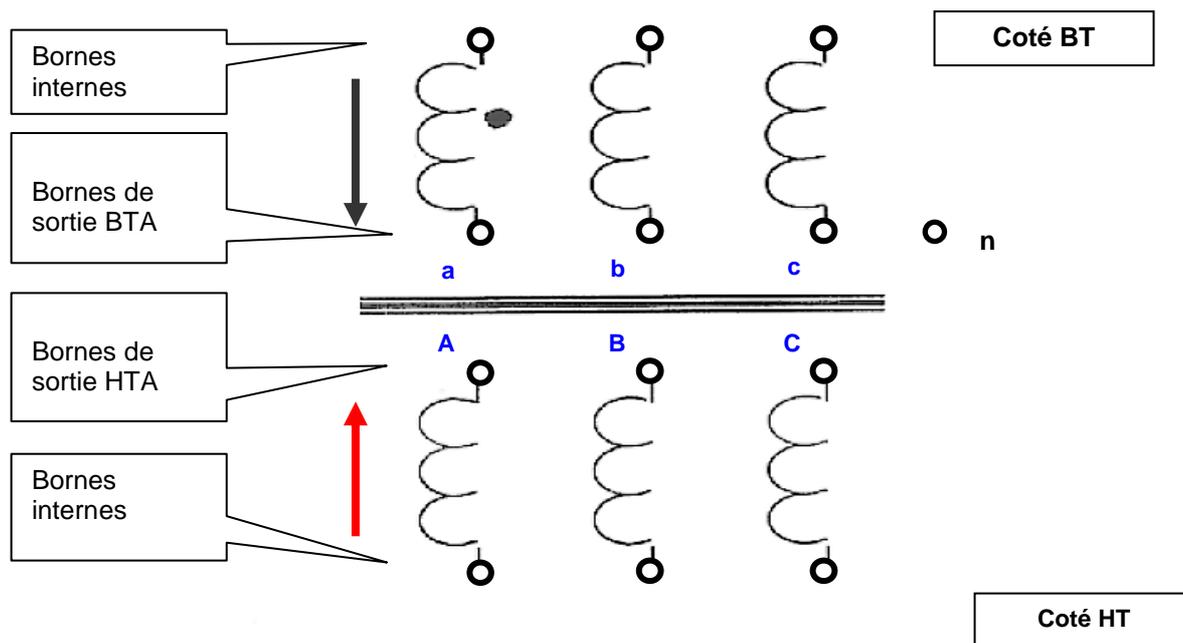
A.6 Définir le type et le calibre des fusibles nécessaires à la protection du transformateur.

Type : ... Calibre : ...

A.7 Expliquer le repérage Dy_n11

- **D :**
- **y :**
- **n :**
- **11 :**

A.8 Compléter un schéma de raccordement des enroulements à partir d'une représentation vectorielle



A.9 Identifier le groupe électrogène sur le schéma et définir son rôle :

- Identification :
- Rôle :

A.10 Ordonner par numéro les différentes étapes nécessaires à un basculement d'alimentation sur groupe électrogène

Etape n° 1	Manœuvre sur D2	Ouvrir D2 et les différents départs.
Etape n°	Manœuvre sur D2	Refermer D2 et les différents départs suivant la puissance disponible du groupe.
Etape n°	Manœuvre sur GE et son alternateur	Démarrer le groupe. Régler l'alternateur en tension et fréquence.
Etape n°	Manœuvre sur le contacteur de l'alternateur	Commander l'enclenchement de l'alternateur.
Etape n°	Manœuvre sur l'inverseur de source Q1	Basculer l'inverseur de source sur GE.

PARTIE B : CONFORMITE DE LA PROTECTION DES PERSONNES

Présentation :

Les locaux de préparation, de conditionnement et de distribution des denrées alimentaires sont régulièrement nettoyés à eau sous pression et les équipements électriques sont généralement en acier inoxydable.
Il est impératif que toutes les conditions de sécurité électrique soient réunies pour assurer un environnement de travail non dangereux pour le personnel.



Problème :

Vous aurez à vérifier les conditions de déclenchement « normalisées » des protections des personnes en cas de défaut d'isolement sur les fours.

Ressources : DTR pages 5 et 9 à 12.

Vérification des conditions de protection

B.1 Identifier le SLT choisi au niveau des fours Frimax :

Donner la signification des lettres attribuées : T , N , S

T	N	S

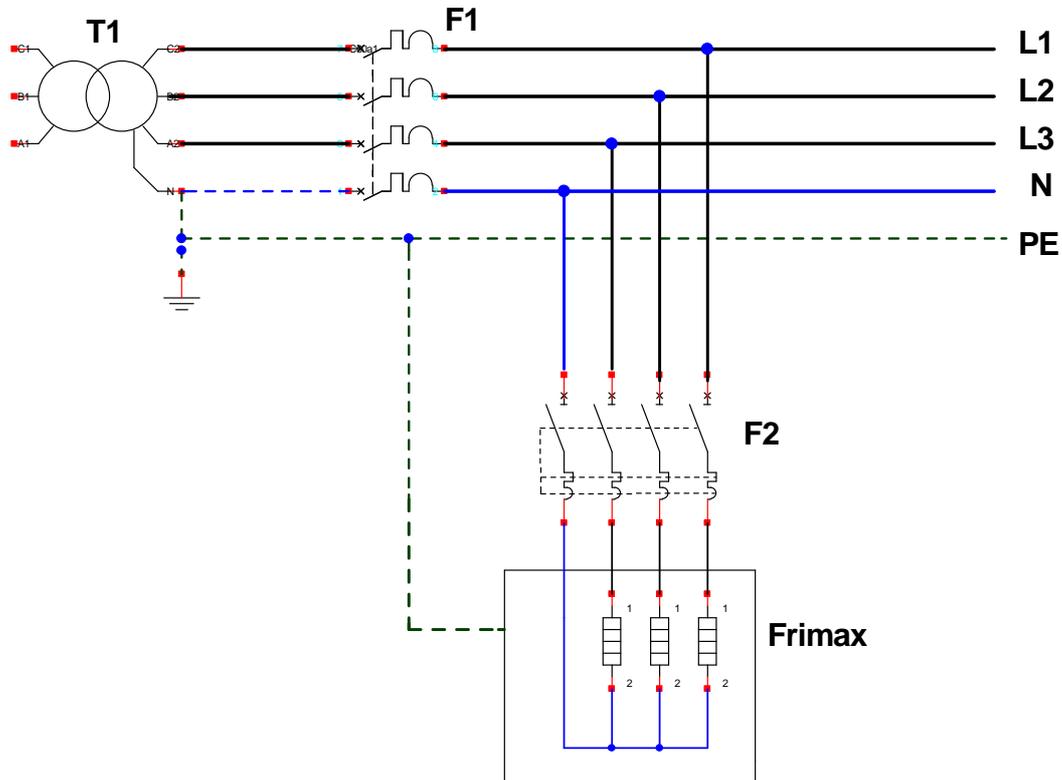
B.2 La vérification du déclenchement des protections doit être vérifiée (entourer) :

A l'étude de l'installation par calcul :	oui	non
A la mise en service :	oui	non
Périodiquement tous les ans :	oui	non

B.3 Justifier l'intérêt de ce type de SLT dans ce contexte :

- ...
- ...

B.4 Tracer une boucle de défaut (défaut d'isolement sur phase 1 du récepteur) :



B.5 En considérant que le déclenchement de F1 n'est pas retardé, rechercher le temps de déclenchement maximal autorisé en schéma TN

Tension	Régime	Temps de coupure
$U_0 = V =$		

B.6 Le temps de déclenchement des protections est-il conforme avec les normes en vigueur :

- ...

B.7 Calculer la longueur maximale de la ligne sous F1 (sections phases et PE identiques) :

Formule	m	I_{mag}	S_{Ph}	ρ	V	L_{max}
$L_{max} =$		1000 A	35 mm ²	$22.5 \cdot 10^{-3}$		

B.8 Rechercher la longueur maximale autorisée par la norme (F1 : NG125N – courbe C) :

S phase et neutre	calibre	Longueur maximale
	125 A	

B.9 Justifier la conformité de la longueur de câble dans ce régime (ligne installée : 45 m) :

- ...

B.10 Entourer la réponse correcte sur la protection des personnes en cas de contact indirect, en fonction des conditions de temps de déclenchement et les longueurs admissibles :

Conforme	Non conforme
----------	--------------

B.11 Dans le cas où la protection ne serait pas correcte : citer deux moyens pour corriger ce problème par les caractéristiques des protections ou des conducteurs :

- ...
- ...

PARTIE C : MODIFICATION D'UN SCHEMA ELECTRIQUE

Présentation :

Suite à l'installation des deux fours Frimax, on souhaite assurer le démarrage des deux ventilateurs d'extraction d'air qui leur sont associés (moteurs M1 et M2) par l'unique démarreur électronique (ATS 46) qui équipait l'ancienne installation.

Un démarrage en « cascade » est envisagé par le bureau d'étude qui vous confie la modification du schéma de commande (Folio 2, page suivante) concernant le raccordement du démarreur.

Le schéma de puissance est fourni en ressource (DTR 13).



Problème :

La séquence est activée par le bouton poussoir « Marche » S1 qui entraîne le démarrage du moteur M1 de ventilation du Frimax 1 par le démarreur électronique ATS 46 puis, à l'issue de sa phase d'accélération, son couplage au réseau.

Après une temporisation (réglable par le bloc additif temporisé du contacteur KM12), le second moteur de ventilation est à son tour démarré par le démarreur électronique, puis raccordé au réseau en fin de séquence de démarrage.

L'arrêt des extracteurs s'effectue par le bouton poussoir S0.

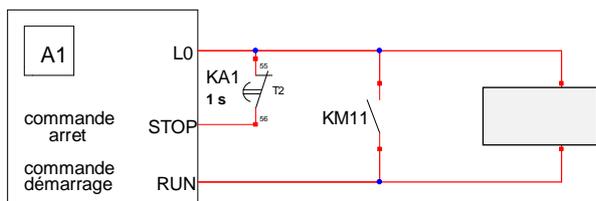
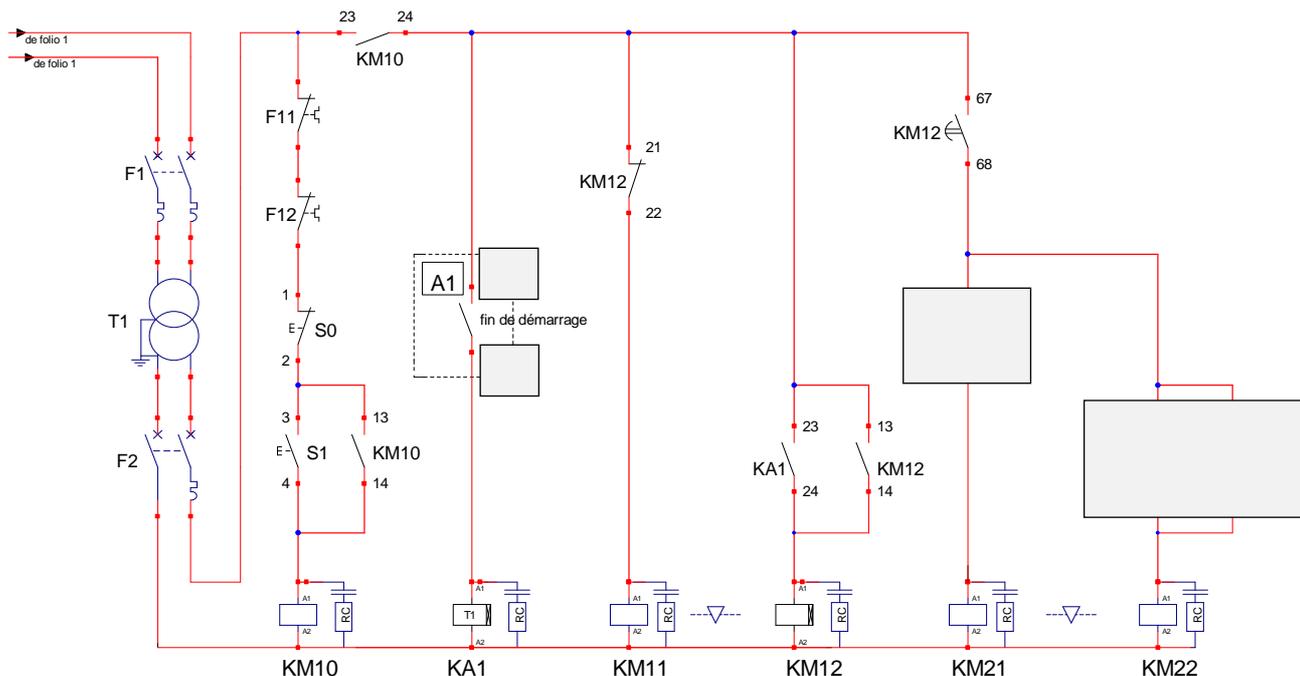
Le démarreur électronique :

- lance un cycle de démarrage lorsqu'un contact est établi entre ses bornes LO+ et RUN
- ferme son contact intégré R2A / R2C (shuntage du démarreur) à la fin d'un démarrage, jusqu'à la commande de démarrage suivante
- stoppe son cycle de démarrage lorsque le contact entre LO et STOP s'ouvre.

Ressources : DTR pages 13 et 14.

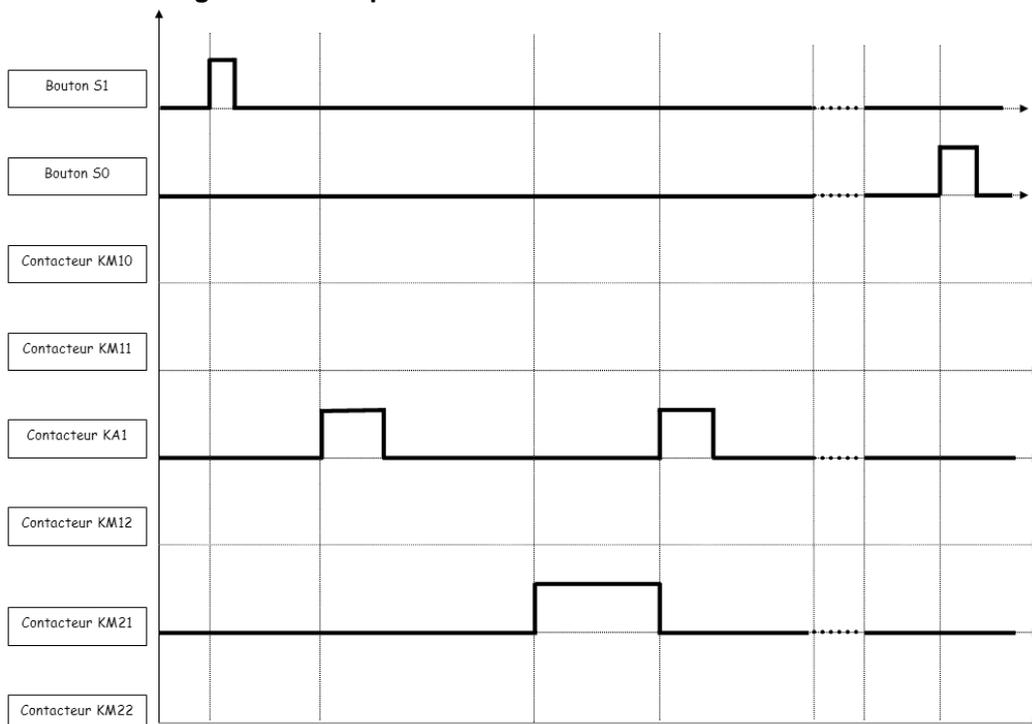
Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 11 / 32
		Coefficient : 5	

C.1 Compléter les zones grisées du circuit de commande Folio 2 :



Folio 2

C.2 Compléter le chronogramme de représentation de l'état d'enclenchement des contacteurs :



PARTIE D : ETUDE DE LA REGULATION DU FOUR

PRESENTATION :

A partir des ressources fournies et des indications du sujet, la partie régulation en température du four sera étudiée dans ses aspects technologiques et fonctionnels afin de prévenir les éventuels problèmes à la mise en service.

PROBLEME :

Déterminer les grandeurs électriques, les choix technologiques et les grandeurs réglantes (mode proportionnel) permettant d'assurer le fonctionnement optimal de la régulation en température du four.

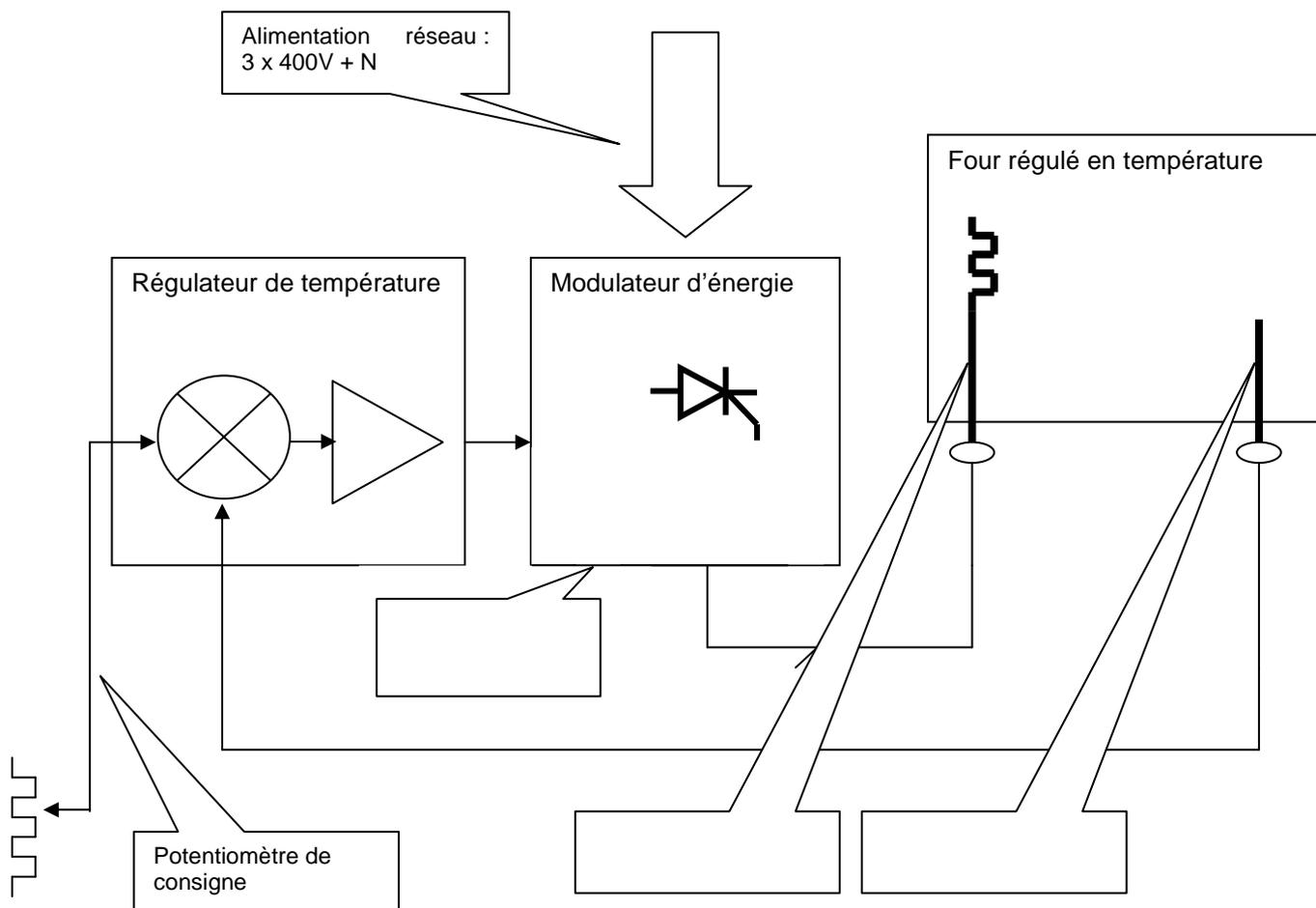
L'effecteur de chauffe est constitué de 3 éléments résistants identiques couplés sous 400 V.



Ressources : DTR pages 5,15 à 20.

Principe de la régulation du four

D.1.1 Compléter le synoptique de la boucle de régulation du four, en indiquant le nom des composants :



Dimensionnement électrique du circuit de chauffe (résistances R41, R42 et R43)

On rappelle que la valeur d'une résistance est de $5,33 \Omega$ (à chaud)

D.1.2 Retrouver la tension d'alimentation nominale de la résistance R41 :

Tension simple	
----------------	--

D.1.3 Identifier le type de couplage des résistances R41, R42 et R43

couplage	
----------	--

D.1.4 Ce montage est il équilibré ?

Réponse	Justification

D.1.5 Calculer les paramètres suivants (circuit des résistances) :

Paramètres	Formule	Résultat
Courant nominal en ligne		
Puissance dissipée par une résistance P_R		
Puissance dissipée par les éléments chauffants P_{3R}		

Choix du contacteur statique et du dissipateur thermique associé

D.2 Effectuer le choix d'un contacteur statique pour ce montage (alimentation par le réseau 3x400V + N) (commande sous 230 V alternatif)

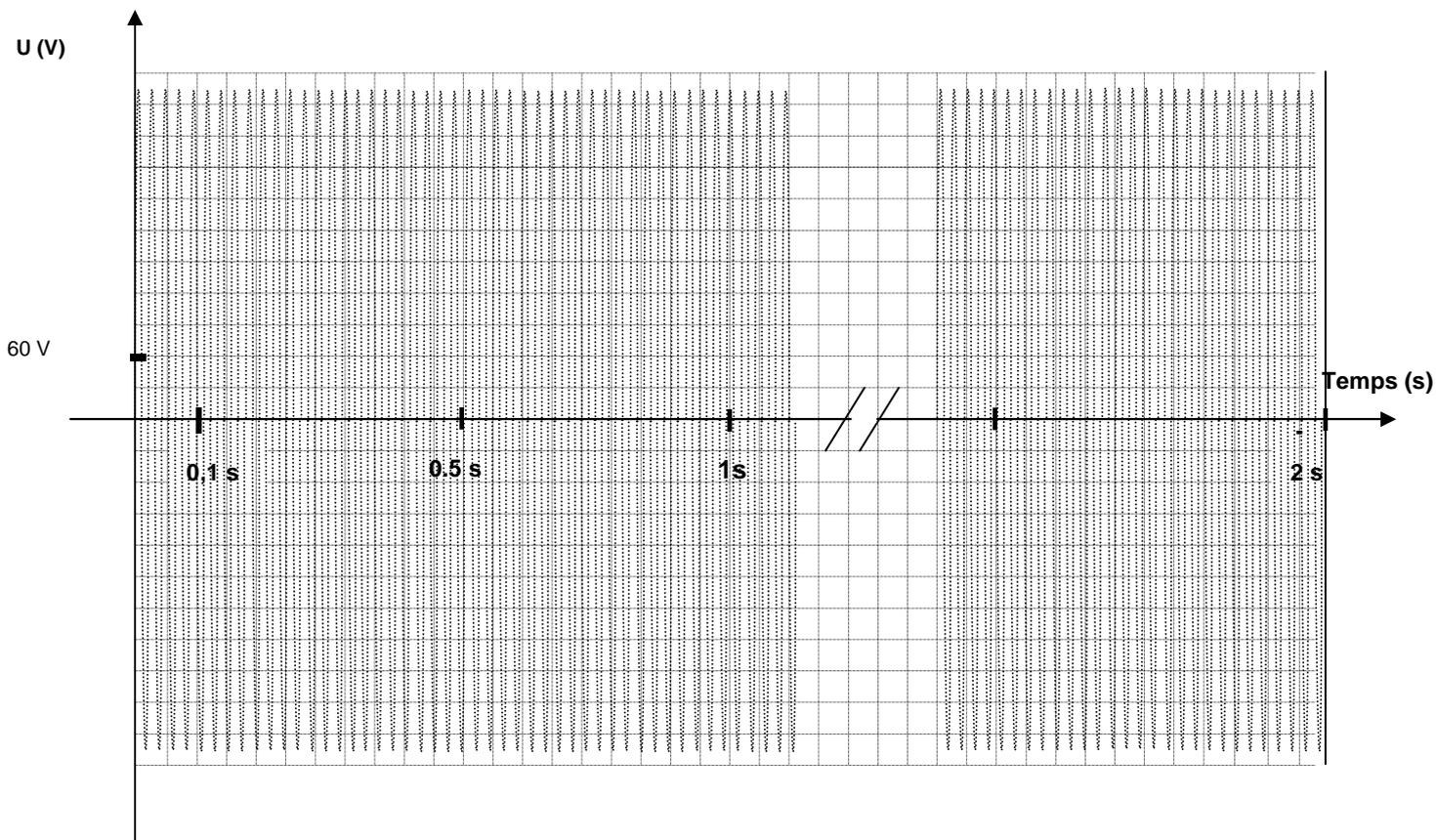
Désignation	
Référence contacteur	84

Puissance transmise par le contacteur statique en régulation

D.3.1 Représenter la tension de sortie distribuée sur une résistance en fonction du cycle de commande :

Tracer l'oscillogramme de tension de sortie (appliquée sur une résistance) dans le cas suivant :

Période de travail $T = 2\text{ s}$, cycle de commande $\alpha = 0,25$. (Rappel : $\alpha = t_c/T$)



D.3.2 En déduire la puissance transmise à une résistance :

Cycle de commande	Temps de conduction	Puissance transmise	Nombre de périodes de conduction par cycle de fonctionnement
$\alpha = 0,25$	$t_c =$	W	

Étalonnage de la sonde de température PT100

Dans le cadre de la mise en service du four et du réglage du régulateur de température, vous êtes amenés à vérifier les caractéristiques électriques de la thermo-sonde PT100.



D.4.1 Contrôle de l'étalonnage de la sonde préalablement à la mise en service :

Calculer les valeurs de résistance de la sonde en fonction des données ci-dessous (tolérance constructeur : +/- 0,4°C)

Température	Formule	Valeur de la résistance
T = 0° C	R =	R =
T = 100° C		R =

A 20°C , on a mesuré une valeur de résistance de PT 100 de 108 Ω.

Valeur théorique de la résistance à 20°C	Valeur mesurée de la résistance à 20°C	Valeur de la tolérance (calculée en Ω)
R =	R =	ΔR =

D.4.2 Justifier la conformité (ou la non conformité) de la valeur de la sonde :

Conforme

Non conforme

•

Contrôle et réglage de la boucle de régulation en mode proportionnel

A l'aide du relevé en température de la réponse en commande du régulateur, identifier les valeurs suivantes :

D.5.1 Déterminer les valeurs remarquables de cette régulation :

Valeur de la température de consigne :	°C
Valeur de la bande proportionnelle Bp :	°C
Valeur de température d'entrée dans la bande proportionnelle :	°C

D.5.2 Compléter le tableau de puissance en fonction du cycle de commande appliqué au contacteur statique :

Point de fonctionnement	A	B	C	D	E
Pourcentage de la réponse	100 %				
Puissance fournie	10 kW				
Cycle de commande α	1				

L'échelle de mesure de température **E est de 100°C**, la bande proportionnelle **Bp est de 40°C**, on définit le gain du régulateur par l'expression : **Gain K = E / Bp**

D.5.3 Calculer la valeur du gain dans notre réglage actuel :

- Gain = ...

Malgré des dépassements de consigne dans le temps (< 5%), la précision du système est jugée satisfaisante mais la réponse étant trop lente, on décide d'augmenter le gain à 3.

D.5.4 Déterminer la valeur du paramètre Xp à saisir sur le régulateur pour obtenir le nouveau gain souhaité :

- Xp = ...

D.5.5 Que peut-on craindre en augmentant encore le gain ?

- ...

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures Coefficient : 5	Page 17 / 32

PARTIE E : GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE DES FOURS

PRESENTATION :

Le bâtiment est équipé d'un **réseau Ethernet** associé au fonctionnement des **GTC** existantes (gestion de la ventilation, de la climatisation ...).

Afin d'améliorer la gestion de puissance des fours (consommateurs énergétiques importants), on décide de les contrôler par un automate TWIDO raccordé au réseau, associé à un PC, et de passer à une régulation en mode PID, plus précise et plus économique.



L'installation retenue est la suivante :

- **Un contrôleur programmable Twido** modulaire : TWD LMDA 40D.K en **version 3.0** avec 2 connecteurs type HE10 de sortie pour raccordement des embases de raccordement entrées/ sortie. **Sorties TOR en logique positive** (sink).
- **Deux modules d'entrée / sortie analogique** TWD ALM 3LT (contrôle des températures par les thermosondes PT100).
- **Deux embases de raccordement** ABE 7B20MPN22 avec 2 câbles pré équipés en prises HE10.
- **Un module d'interface** TwidoPort Ethernet 499 TWD 01100 pour raccordement au réseau Ethernet local.



PROBLEME :

Vous avez à contrôler la compatibilité des modules, câbles et connecteurs nécessaires à la réalisation du réseau GTC.

Ressources : DTR pages 21 à 24.

Identifier le câblage réseau

E.1 Compléter le tableau suivant en cochant les bonnes cases :

	Type de câble		Type de connecteurs utilisés			Type d'information parcourant les conducteurs		
	Câble multifilaire	Câble informatique en cuivre 4 paires torsadées	Faisceau pré-câblé avec prises type HE10	Connecteurs RJ 45	A visser	Information numérique	Information électrique analogique	Information tout ou rien
Réseau A								
Réseau B								
Réseau C								

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants

Épreuve : E2

SUJET

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Page 18 / 32

Identifier l'automate modulaire



E.2.1 Déterminer la référence complète de l'automate compatible avec le cahier des charges :

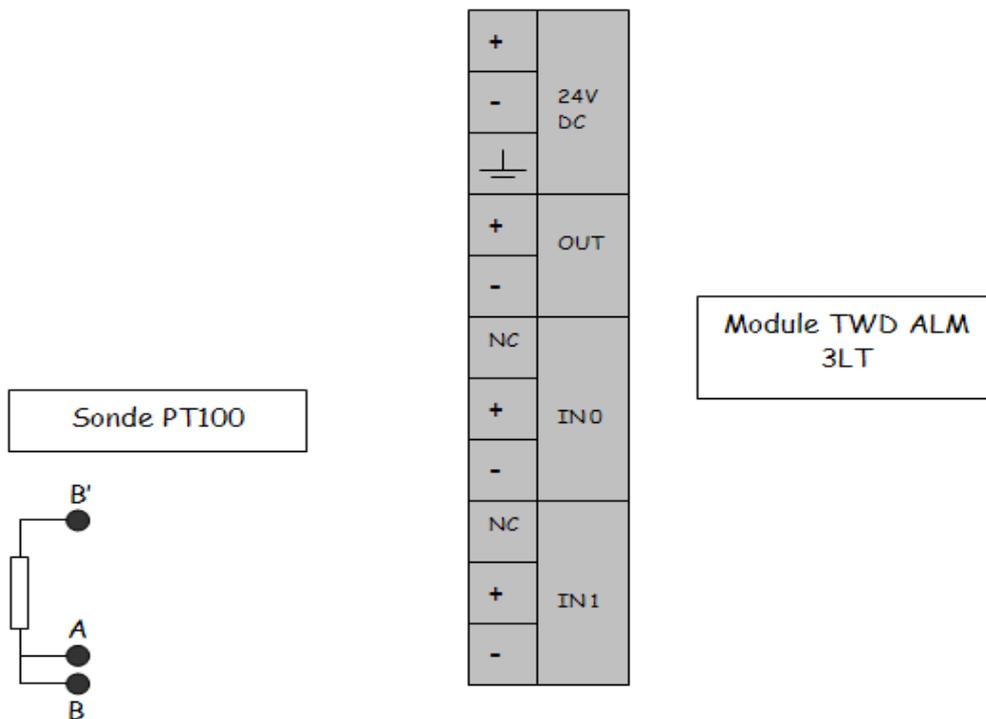
LMDA 40 D . . . K

E.2.2 Compléter le tableau de relevé de caractéristiques suivant :

Type de raccordement des entrées/sorties	Connecteur :
Nombre de modules maximum d'entrées/sorties	
Nombre de temporisations	
Tension nominale d'alimentation	
Possibilité de régulation PID (oui/non)	

Mise en place du module additif entrée/sortie analogique TWD ALM 3LT

E.3.1 Compléter le schéma de raccordement de la thermosonde Pt100 du four 2 à l'entrée IN 1 du module E/S analogique :



Mise en place du module interface Ethernet TwidoPort 499 TWD 01100

E.4.1 Le module TwidoPort est il compatible avec l'automate choisi ?

E.4.2 Justifier la compatibilité du TwidoPort :

- ...

Partie F : ORGANISATION DU CHANTIER

PRESENTATION :

Ressources : DTR pages 5.

Le chargé des travaux vous délègue la planification des diverses opérations liées à la réalisation du chantier, en fonction des compétences du personnel et des impératifs de sécurité (2 personnes maximum par tâche).

PROBLEME :

F-1 Ordonner les tâches et cocher les personnels concernés et les localisations des actions :

	Ordre	Personnel concerné					Localisation		
		Mr Denis, chargé de travaux	Mr Georges, chargé d'intervention - responsable chantier	Mr Robert, chargé de consignation	Mr Lucien, magasinier	Mr Jean, opérateur électricien	Bureau d'étude entreprise	Magasin entreprise	Chantier
Devis chantier	2	X					X		
Recette chantier	11	X	X						X
Réunion de suivi de chantier	T		X						
Suivi des appels d'offre	1	X					X		
Commande et recette du matériel									
Réunion commission de sécurité	12	X	X						X
Consignation avant travaux									
Dépose ancienne installation									
Pose appareillage									
Pose canalisations									
Raccordements au tableau principal									
Recyclage matériel déposé	T							X	
Déconsignation - Mise en service									
Réglage - paramétrage									
T = Durant tout le chantier									

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

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

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

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 22 / 32
		Coefficient : 5	

PARTIE G : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE EN BTA

PRESENTATION :

L'installation des deux nouveaux fours de cuisson Frimax et l'utilisation simultanée ceux-ci nécessitent le remplacement du câble électrique au départ de D2, du disjoncteur F1 et de Q10, sectionneur des lignes de fours. En régime TNS, la liaison des masses au conducteur PE sera indépendante du câble d'alimentation.



PROBLEME :

Vous identifierez, après calculs et vérifications, les caractéristiques du disjoncteur et du câble remplacés et vous vous assurerez des conditions de sélectivité des protections.

Ressources : DTR pages 5, 17 et 25 à 31.

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 23 / 32
		Coefficient : 5	

Identifier le disjoncteur F1

Calcul de la ligne et de la protection pour l'exploitation de 2 fours type Frimax (entre F1 et Q10).
(Alimentation sous 3 x 400V + N)

G.1.1 Déterminer le courant en ligne pour les deux fours (Méthode de Boucherot) :

Paramètres	Formule	Résultat
Puissance P_{3R} dissipée par les trois éléments chauffants	$P_{3R} = 3 \cdot P_R$	30 kW
Puissance active P_M consommée par le moteur de ventilation		
Puissance réactive Q_M consommée par le moteur de ventilation		
Puissance active totale P_T consommée par un four		
Puissance réactive totale Q_T consommée par un four		
Puissance apparente totale S_T consommée par un four		
$\cos\phi$ pour un four		
Courant en ligne I pour un four		
Courant en ligne I_B pour les deux fours Frimax		

G.1.2 En déduire le calibre du disjoncteur F1 :

- Calibre : A

G.1.3 Identifier le disjoncteur F1 :

Type	NG125N
Courbe	C
Calibre	
Référence	

Calculer la section du câble :

G.2.1 Identifier les coefficients k et déterminer l'z :

k1	k2	k3	k	l'z

G.2.2 En déduire la section nécessaire :

Lettre de sélection	
l'z	
Isolant et nombre de conducteurs chargés	
Section	

G.2.3 Identifier les caractéristiques du câble :

Type câble	Référence (conducteurs/section)	Résistance linéique	Chute de tension

G.2.4 Vérifier la chute de tension, par calcul, en négligeant la réactance et avec $\cos \varphi = 1$:

Formule	Chute de tension absolue (V)	Chute de tension relative (%)

par tableau :

Chute de tension pour 100 m	Chute de tension pour 45 m

G.2.5 Les résultats sont ils conformes aux spécifications de la norme en vigueur (entourer) :

oui	non
-----	-----

Justifier cette conformité :

- ...

Contrôle de la sélectivité F1/F2

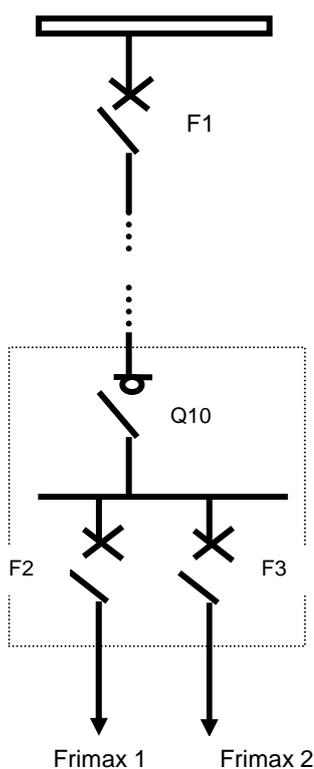
G.3.1 Identifier les caractéristiques du disjoncteur F1 :

Tension d'emploi	Temps de coupure en court circuit	Calibre	Pouvoir de coupure sous 400 V	Courbe	Déclencheur magnétique (+/- 20%)
	< 0.01 s				

G.3.2 Etude de la sélectivité entre les disjoncteurs F1 et F2 :

On choisit le disjoncteur F2 : C60H de 32A, courbe C

Enoncer les notions de sélectivité totale ou partielle appliquée sur un défaut de surcharge ou court circuit sur le Frimax 1 (les disjoncteurs F s'ouvrent ou bien restent fermés) :



Sélectivité verticale partielle	Sélectivité verticale totale
Au delà d'une certaine valeur de surcharge ou de court circuit sur le Frimax 1 ...	Quelque soit le type de défaut sur le Frimax 1 ...
F1 :	F1 :
F2 :	F2 :

G.3.3 Enoncer les ouvertures éventuelles des disjoncteurs F1 et F2 dans ces cas de court-circuit :

Le Frimax 1 consomme un courant de défaut de 750 A	Le Frimax 1 consomme un courant de défaut de 3000 A
F1 :	F1 :
F2 :	F2 :

Conclusion (entourer) :

Sélectivité partielle	Sélectivité totale
-----------------------	--------------------

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 26 / 32
		Coefficient : 5	

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

EPREUVE E2 : Etude d'un ouvrage

SESSION 2009

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

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 27 / 32
		Coefficient : 5	

PARTIE H : LE CONVOYEUR D'EVACUATION DES PLATEAUX

PRESENTATION :

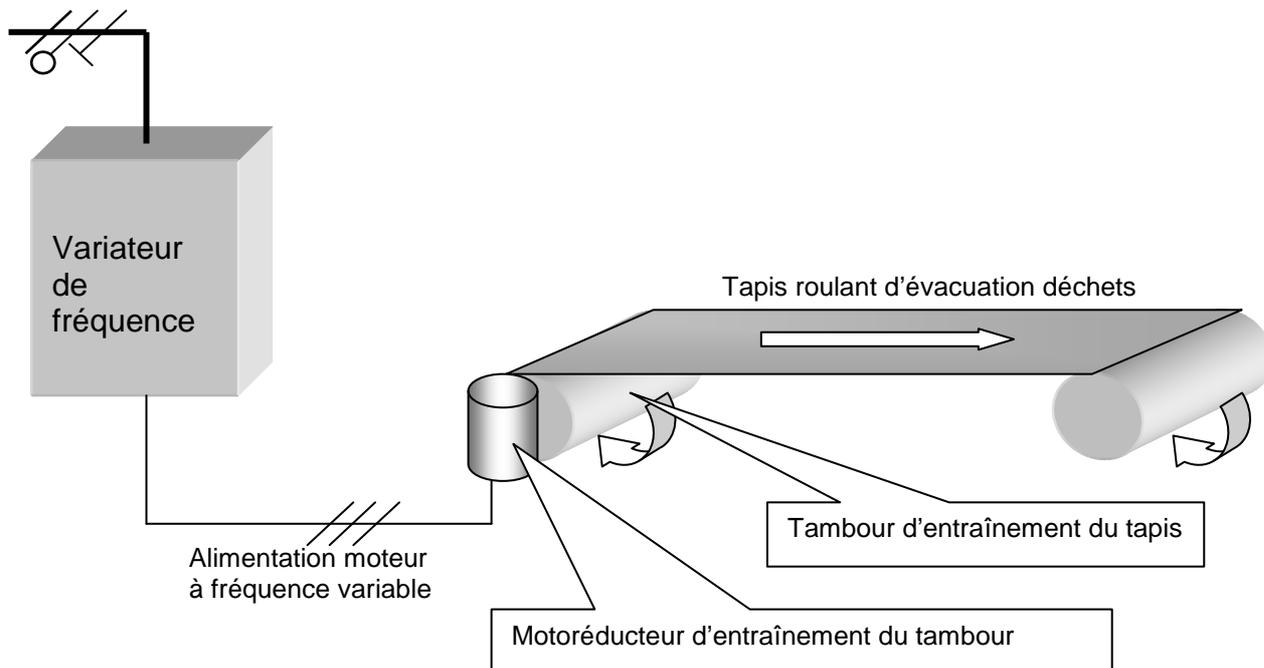
Le client souhaite pouvoir adapter la vitesse d'évacuation des plateaux en fin de repas en fonction du flux de dépose des plateaux.



PROBLEME :

Il vous est demandé d'étudier le remplacement du démarreur progressif actuel, par un variateur de vitesse paramétrable adapté au convoyeur en place, et d'y associer un détecteur de présence.

Alimentation secteur



On détermine **deux vitesses** linéaires de déplacement du tapis : **$0,25 \text{ m.s}^{-1}$ et $0,5 \text{ m.s}^{-1}$** .

La vitesse lente correspond à une situation d'attente : pas de personne « détectée » devant le sas de vidage des plateaux, la vitesse élevée est une vitesse d'avancement normale lorsque une personne est détectée devant le sas.

On mesure un **diamètre** de tambour de **0,15 m**.

Le **couple résistant** du tapis en charge est calculé à **35 N.m**.

Le tapis est entraîné par un **motoréducteur** type **S1 – M11G** .

Ressources : DTR pages 32 à 36.

Baccalauréat Professionnel Électrotechnique, énergie, équipements communicants			
Épreuve : E2	SUJET	Durée : 5 heures	Page 28 / 32
		Coefficient : 5	

Identifier les grandeurs électromécaniques nécessaires à la sélection des matériels :

H.1 Calculer les caractéristiques mécaniques du moto-variateur

Paramètres	Formule	Résultat
Petite vitesse angulaire Ω_{pv} du tambour d'entraînement		
Grande vitesse angulaire Ω_{gv} du tambour d'entraînement		
Petite fréquence de rotation n_{pv} du tambour d'entraînement		
Grande fréquence de rotation n_{gv} du tambour d'entraînement		
Puissance mécanique P nécessaire en grande vitesse		

Sélectionner les matériels compatibles :

H.2.1 En fonction d'une puissance mécanique nécessaire donnée de 230 W et d'une fréquence minimale de rotation de 63.6 min^{-1} , rechercher les caractéristiques complètes du motoréducteur. On négligera le rendement mécanique du motoréducteur :

Paramètre	Valeur
Puissance mécanique	
Vitesse de sortie réducteur	
Rapport de réduction	
Pôles moteur	
Vitesse d'entrée réducteur	

H.2.2 Identifier les caractéristiques électriques du moteur asynchrone triphasé de type LS associé au réducteur.

Paramètre	Valeur
Puissance mécanique	
Vitesse nominale	
In sous 230V	
Cos φ	
Couplage sous 3 x 230V	
Courant de démarrage I_D sous 230V	
Rendement	

H.2.3 Compléter la référence du motoréducteur

MVA	S1	M11G-40MI		
-----	----	-----------	--	--

H.2.4 Sélectionner le variateur de vitesse adapté (alimentation 230V monophasée)

Puissance motoréducteur	Variateur compatible

Réglage des paramètres du variateur

H.3.1 Donner la relation entre fréquence des courants et vitesse de synchronisme du moteur :

Formule

H.3.2 Déterminer les fréquences à paramétrer

	Vitesse linéaire tapis	Fréquence de rotation tambour	Fréquence de rotation moteur	Fréquence de rotation moteur	Fréquence des courants
Grande vitesse	0,5 m.s ⁻¹	63,6 min ⁻¹	min ⁻¹	s ⁻¹	Hz
Petite vitesse	0,25 m.s ⁻¹	31,8 min ⁻¹			

H.3.3 Identifier les différents codes et valeurs de paramètres du variateur et compléter le tableau

Affectation	Code	Valeur	Unité
Tension d'alimentation du variateur			
Courant thermique moteur			
Fréquence nominale			
Temps d'accélération			
Temps de décélération			
Petite vitesse			
Grande vitesse			

RECAPITULATIF DU TOTAL DES POINTS

Barème de notation	
Tronc commun	
PARTIE A	30
PARTIE B	20
PARTIE C	10
PARTIE D	40
PARTIE E	30
PARTIE F	10
SOUS TOTAL / 140	140
Approfondissement du champ habitat tertiaire	
PARTIE G	SOUS TOTAL / 60
Approfondissement du champ industriel	
PARTIE H	SOUS TOTAL / 60
TOTAL / 200	200
Note finale sur 20, en points entiers	20