

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

Epreuve de TECHNOLOGIE

E2

ETUDE D'UN AVANT PROJET

CORRIGE

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL E.I.E

BAREME DE CORRECTIONS

PARTIE	QUESTIONS	PAGES	POINTS	
PARTIE A	1)	2/12	/3	
	2)	2/12	/4	
PARTIE B	1)	4/12	/2	
	2-1)	4/12	/1	
	2-2)	4/12	/2	
	3-1)	5/12	/1	
	3-2)	5/12	/2	
	3-3)	5/12	/2	
	3-4)	5/12	/1	
	4-1)	6/12	/4	
	4-2)	6/12	/2	
	4-3)	7/12	/2	
	4-4)	7/12	/2	
	4-5)	7/12	/2	
	5-1)	8/12	/2	
	5-2)	8/12	/3	
	5-3)	8/12	/3	
	5-4)	8/12	/3	
PARTIE C	1)	9/12	/4	
	2-1)	10/12	/3	
	2-2)	10/12	/4	
	2-3)	11/12	/2	
	3)	12/12	/6	
				TOTAL / 60

Total / 60

NOTE...../20

PARTIE A

DISTRIBUTION HTA

Question A.1 :

Identifier les différents types d'alimentation (remplir le tableau en cochant la case correspondante) .

Lieu \ Type	Antenne	Boucle	Double dérivation
Poste d'arrivée 20kV			
Sous - station Z1			
Sous - station Groupe 3			

Question A.2 :

A partir du dossier technique pages 8 /16, 9/16 et 1/16, choisir les cellules normalisées en précisant la fonction, la désignation, l'intensité nominale.

Cellule	Fonction	Désignation	Intensité nominale (A)
Cellule1	Alimentation en double dérivation	DD	1250A
Cellule 2	Protection générale à départ câbles par disjoncteur	PGC	400A
Cellule 3	Arrivée ou départ par interrupteur	IS	400A

PARTIE B

Question B.1 :

A partir du dossier technique pages 2/19 et 3/19, Déterminer les caractéristiques des moteurs.

Puissance	530 kW
Vitesse de rotation	220 min⁻¹
Intensité nominale	1380 A
Moment du couple	23007N.m

Question B.2 : Choix des variateurs V1 et V2 (identiques)

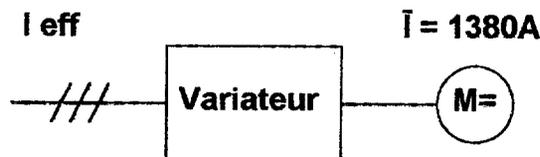
B.2- 1) Calculer le courant I_{max} admissible par les variateurs

$I_{max} = 1380 \text{ A} \times 1,5 = 2070 \text{ A}$
--

B.2-2) A partir du dossier technique page 13/19, choisir les variateurs de vitesse en précisant leur référence, leur intensité nominale et leur intensité maximale admissible.

Référence	I_n	I_{max}
VNTC 41850	1850 A	2775 A

Question B.3 : Calcul de la puissance apparente des transformateurs T1 et T2 (identiques).



B.3-1) A partir du dossier technique page 13/19 , calculer le courant efficace

$I_{eff} = 1380A \times 0,816 = 1126 \text{ A}$

B.3-2) Calculer la puissance apparente des transformateurs T1 et T2 (identiques)

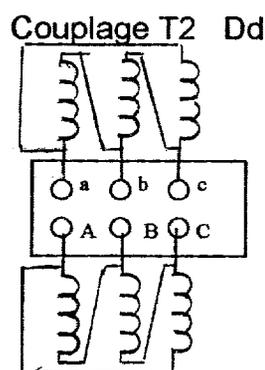
Nota : On ne tiendra compte uniquement de l'efficace en amont du variateur.

$$S = U.I.\sqrt{3} = 400 \times 1126 \times \sqrt{3} = 780\,092 \text{ VA} = 780 \text{ kVA}$$

B.3-3) A partir des documents techniques pages 4/19 et 5 /19, choisir la valeur normalisée des transformateurs en précisant les caractéristiques.

Puissance normalisée	800 kVA
Pertes à vide	1220 W
Pertes due à la charge	10700 W
Tension de court-circuit U _{cc}	6%
Courant assigné I _n	1126,5 A
Courant de court-circuit I _{cc}	18,776 kA

B.3-4) Donner la représentation schématique du couplage de T2.



Question B.4 : Détermination de la section des câbles C1 et C2 (identiques) et choix des disjoncteurs de protection Q1 et Q2 (identiques).

B.4-1) A partir (dossier technique pages 5/19, et 6/19), déterminer la section des câbles

K1	K2	K3	K	I'z	I'z / S	Conducteurs
1	0,82	1,08	1x0,82x1,04 =0,8528	<u>1250</u> 0,8528 = 1466 A	<u>1466</u> 3 = 488A	185 mm ²

B.4-2) Sachant que le régime de neutre réalisé est du type IT avec neutre non distribué, choisir les disjoncteurs de protection type N avec déclencheur électronique incorporé à partir du document technique page 9/19.

Référence	Courant assigné I_n	Tension assignée U_e	Nb de pôles
CM 1250 N	1250A	690V	3

B.4-3) A partir du dossier technique page 8/19, déterminer l'intensité de court-circuit présumée traversant les disjoncteurs Q1 et Q2 (identiques).

**I_{cc} amont au secondaire d'un transformateur 20kA
I_{cc} aval au niveau d'un disjoncteur 19kA**

B.4-4) A partir du dossier technique page 9/19, justifier le choix des disjoncteurs en fonction de l'intensité de court-circuit présumée.

P_{dc} ultime du CM 1250N U=400V 70 kA > 19kA

La protection contre les courts-circuits est assurée.

B.4-5) Les déclencheurs associés aux disjoncteurs sont des déclencheurs électroniques standards STCM1.

A partir du document technique page 12/19, donner la valeur du courant I_r pour la protection « long retard ».

$I_r = 1250 \times 1 = 1250 \text{ A} > 1126 \text{ A}$

Question B.5 : Vérification de la protection des personnes contre les contacts indirects

B.5-1) A partir du dossier technique page 4/19, donner la valeur du courant I_m des disjoncteurs Q1 et Q2 :

*seuil de réglage de la protection contre les surcharges (long retard)
cran 6 .

*réglage de la protection contre les courts-circuits (court retard)
au cran 4 (6 fois I_r).

Formule	Calculs
$I_r = I_n \times 1$ $I_m = 6 I_r$	$I_r = 1250A \times 1 = 1250A$ $I_m = 6 \times 1250 = 7500 A$

B.5-2) A partir du dossier technique page 7/19, calculer la longueur de câble maximum de la canalisation pour que les personnes soient correctement protégées en cas d'un défaut d'isolement dans l'installation sachant que le récepteur se trouve à **200 m de la protection**.

Formule	Calculs
$L_{max} = \frac{0,8 \times U \times S_{ph}}{2 \rho \times (1+m) \times I_m}$	$L_{max} = \frac{0,8 \times 400 \times (3 \times 185)}{2 \times 22,5 \cdot 10^{-3} \times (1+3) \times 7500} = 131,5 \text{ m}$

B.5-3) La protection des personnes en cas de défaut d'isolement, est-elle bien assurée ? Justifier votre réponse.

La protection des personnes contre les contacts indirects n'est pas assurée car la longueur de câble 200m > 131,5m longueur maximale.

B.5- 4) Dans le cas où la protection ne serait pas assurée, quelle doit -être la valeur de I_m pour que la protection soit correcte et en déduire le cran de réglage I_m du déclencheur STCM1.

Formule	Calculs
$I_m = \frac{0,8 \times U \times S_{ph}}{2 \rho \times (1+m) \times L_{max}}$	$I_m = \frac{0,8 \times 400 \times (3 \times 185)}{2 \times 22,5 \cdot 10^{-3} \times (1+3) \times 200} = 4933,3 A$
rapport $I_m / I_r = 4933,3 / 1250 = 3,94$	Réglage STCM1 Cran 1 $I_m = 1250 \times 3 I_r = 3750 A$

PARTIE C

BRANCHEMENT DE L'INSTALLATION

Question C.1 : paramétrage du variateur V1

A partir du dossier technique page 15/19 et des caractéristiques de l'installation, paramétrer les registres des menus du variateur en complétant la colonne valeur de chaque menu.

Caractéristiques de l'installation

Temps d'accélération de la rampe vitesse : 10s

Temps de décélération de la rampe vitesse : 8s

La mesure de la vitesse s'effectue avec une dynamo tachymétrique (DT) qui nous délivre une valeur analogique.

La tension aux bornes du moteur est de 440V=.

Le variateur VNTC est variateur triphasé pont simple qui fonctionne dans le premier quadrant du diagramme couple vitesse.

La consigne vitesse analogique est configurée en boucle courant 4/20mA

MENU 02

Numéro De registre	FONCTION	Plage de réglage	Valeur
02-04	Rampe d'accélération	0 à 1999	100
02-05	Rampe de décélération	0 à 1999	80
02-13	Validation rampe accélération et décélération	0 ou 1	1

MENU 03

Numéro De registre	FONCTION	Plage de réglage	Valeur
03-12	Sélection vitesse numérique ou analogique	0 ou 1	0
03-13	Sélection DT ou tension d'induit	0 ou 1	0
03-15	Tension d'induit	0 à 1000	440

MENU 04

Numéro De registre	FONCTION	Plage de réglage	Valeur
04-14	Validation quadrant 1	0 ou 1	1
04-15 à 04-17	Validation des quadrants 2-3-4	0 ou 1	0

MENU 07

Numéro De registre	FONCTION	Plage de réglage	Valeur
07-26	Sélection vitesse tension ou courant	0 ou 1	1
07-27	Sélection type boucle de courant	0 ou 1	0
07-28	Sélection type boucle de courant	0 ou 1	1

Question C.2 : Asservissements

C.2-1) On désire surveiller en permanence la tension aux bornes de l'induit des moteurs par l'intermédiaire d'un relais de mesure de tension RM3-UA103.

A partir du dossier technique page 16/19, réglage le relais de mesure .

1 Commutateur de sélection de plage	1,5 à 30s
2 réglage de la fin de temporisation	5
3 Réglage de l'hystérésis	6,38%
4 réglage du seuil de tension	470V
5 Sélecteur de réglage	OV

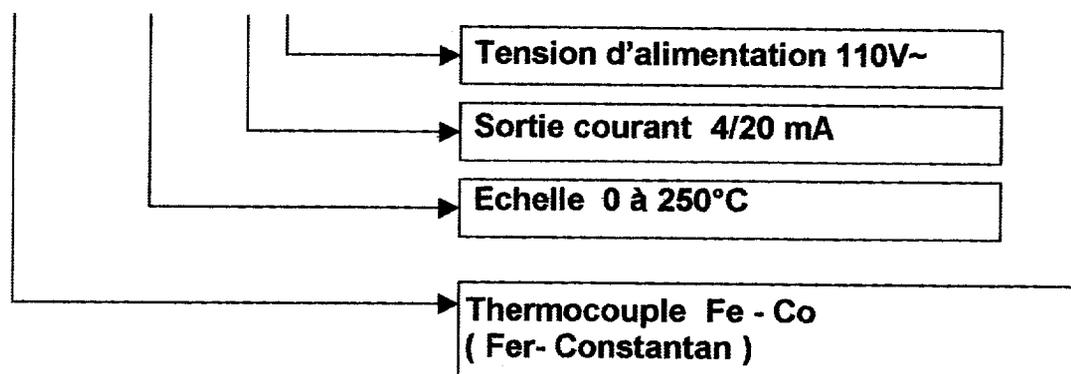
C.2-2) La surveillance de la température des paliers des moteurs se fait par l'intermédiaire d'une sonde à thermocouple branchée, à un convertisseur / transmetteur de mesure.

A partir du dossier technique page 17/19, déterminer la référence de la sonde thermocouple

PAJJ 1501A

A partir du dossier technique page 17/19, donner la codification du convertisseur / transmetteur de mesure associer à la sonde thermocouple..

TMJI - 0/250 - 3- 1



C.2-3) A partir du dossier technique pages 2/19 et 18/19, donner la référence du produit et la valeur du diamètre nominal de la canalisation.

Référence	Diamètre nominal
IFM 1080K plage de débit 220m³/h θ ° du fluide -10° à +75°C	DN 80 débit 18m³

