

THEATRE DE GRANVILLE

DOSSIER CORRIGE

- **Partie A : DISTRIBUTION ELECTRIQUE BASSE TENSION**
 - Sujet (documents à compléter)..... page 1 et page 2

- **Partie B : ECLAIRAGE DES LOCAUX et CONTRÔLE D'ACCES**
 - Sujet (documents à compléter)..... page 3 à page 5

- **Partie C : MACHINERIE PLATE-FORME et PORTE ABATTANTE**
 - Sujet (documents à compléter)..... page 6 à page 11

Groupement Inter - Académique II	Session : 2004	Facultatif : Code	
BEP DES MÉTIERS DE L' ÉLECTROTECHNIQUE			
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE			
CORRIGE	Durée 4 heures	Coefficient 4	

Partie A : DISTRIBUTION ELECTRIQUE BASSE TENSION

Après lecture du document de présentation DT1, répondez aux questions suivantes :

A1 – Disjoncteur Q1 :

Détermination des caractéristiques du disjoncteur Q1 à l'aide du document : DT4.

- 12,5 A1.1 – Rechercher sur le schéma la référence du disjoncteur Q1 et déduire de ce schéma le nombre de pôles du disjoncteur.

Référence :	Nombre de pôles :
NS 400 N	4

/1

/1,5

- 17,5 A1.2 – Identifier à partir des données les principales caractéristiques de ce disjoncteur.
– Compléter le tableau ci-dessous (ne rien répondre dans la case hachurée).

/1,5 pts
par
réponse

Données :	Dénomination :	Symbole :
400 A	<i>Courant assigné ou courant nominal</i>	<i>I_e ou I_n</i>
1 A	<i>sensibilité</i>	<i>I_{Δn}</i>
60 ms	<i>temporisation</i>	

A2 – Câble d'alimentation du départ éclairage zone 1 :

Détermination des caractéristiques de ce départ à l'aide du document : DT4.

- 12 A2.1 – Rechercher sur le schéma de la distribution basse tension le repère du disjoncteur protégeant le départ éclairage zone 1 et préciser son calibre.

Repère

Q3

/1

Calibre :

10 A

/1

- 17 A2.2 – Déduire de la question précédente la section minimale du conducteur alimentant ce départ et compléter la référence de ce câble multi-conducteurs.

Section :

1,5 mm²

/2

U 1000 R2V 3 G 1,5

/2

- Préciser la constitution de l'âme conductrice et la nature du métal de l'âme de ce câble (mettre une croix dans les cases correspondantes).

Constitution de l'âme :	Souple	
	Rigide	X

/1,5

Nature du Métal :	Cuivre	
	Aluminium	X

/1,5

A3 – Protection des personnes :

Identification et vérification des particularités du schéma de liaison à la terre de cette installation à l'aide du document : DT4 et DT12.

/6 A3.1 - Identifier à partir des données et des caractéristiques des appareils représentés sur le schéma le type de Schéma de Liaison à la Terre de l'installation et préciser la signification des lettres.

Identification :	TT	Signification des lettres :	1 ^{ère} Lettre : <i>T neutre à la terre</i>	/2
	/2		2 ^{ème} Lettre : <i>T masses reliées à la terre</i>	/2

/8 A3.2 – Déterminer pour cette installation la valeur maximale de réglage du seuil de déclenchement du dispositif différentiel à courant résiduel (Vigi MB) sachant que la tension limite conventionnelle au regard de la sécurité des personnes est : $U_L = 50 \text{ V}$.

Formule :	Application numérique :	Résultat :
$U_L = R_a I_{\Delta n}$, $I_{\Delta n} = U_L / R_a$ (V) (Ω) (A) /3	$I_{\Delta n} = 50 / 40$ /2	$I_{\Delta n} = 1,25 \text{ A}$ /1

– Déduire du calcul précédent les réglages possibles en (A) du Vigi MB.

Réglages :	<i>0,3 ou 1 A</i>	/2
------------	-------------------	-----------

/6 A3.3 – Identifier la tension qui est à l'origine du courant de défaut pour ce type de Schéma de Liaison à la Terre.

Cocher la case correspondante **/1,5**

Tension simple	<input checked="" type="checkbox"/>	Tension composée	<input type="checkbox"/>
----------------	-------------------------------------	------------------	--------------------------

– Préciser la valeur de cette tension.

Valeur de cette tension :	<i>230 V</i>	/1,5
---------------------------	--------------	-------------

– Rechercher dans l'extrait de la norme NFC 15-100 le temps maximal de coupure du dispositif de protection à installer en tête de cette installation.

Temps de coupure maximal :	<i>0,2 s</i>	/1,5
----------------------------	--------------	-------------

– En déduire les réglages possibles en (s) du Vigi MB (retard intentionnel) sachant que le temps à prendre en compte pour le choix est le temps total de coupure.

Réglages :	<i>0 s ou 60 ms</i>	/1,5
------------	-----------------------------	-------------

/6 A3.4 – Noter dans les tableaux ci-dessous les caractéristiques des dispositifs différentiels à courant résiduel des disjoncteurs Q1 et Q3.

Disjoncteur Amont	
Q1	
Réglage en (A)	Réglage en (s)
<i>1 A</i> /1	<i>60 ms</i> /1

Disjoncteur Aval	
Q3	
Réglage en (A)	Réglage en (s)
<i>0,3 A</i> /1	<i>Instantané</i> /1

– Vérifier si les valeurs retenues pour les réglages du disjoncteur amont Q1 appartiennent aux valeurs proposées à la question A3.3. Préciser l'intérêt (pour l'installation) des réglages effectués sur les disjoncteurs Q1 et Q3.

Intérêt des réglages pour l'installation :	<i>Les réglages de Q1 (1 A et 60 ms) appartiennent aux valeurs proposées et ce choix permet d'avoir une sélectivité différentielle entre le disjoncteur amont Q1 et aval Q3.</i>	/2
--	--	-----------

Partie B : ECLAIRAGE DES LOCAUX et CONTRÔLE D'ACCES

B1 – Eclairage de la zone 1 :

Détermination des caractéristiques de l'éclairage de cette zone à l'aide des documents : DT4, DT5, DT14

/3 B1.1 – Rechercher le repère de l'appareil protégeant entre autres les circuits d'éclairage : Entrée RDC, Escalier, Palier 1^{er} Etage.

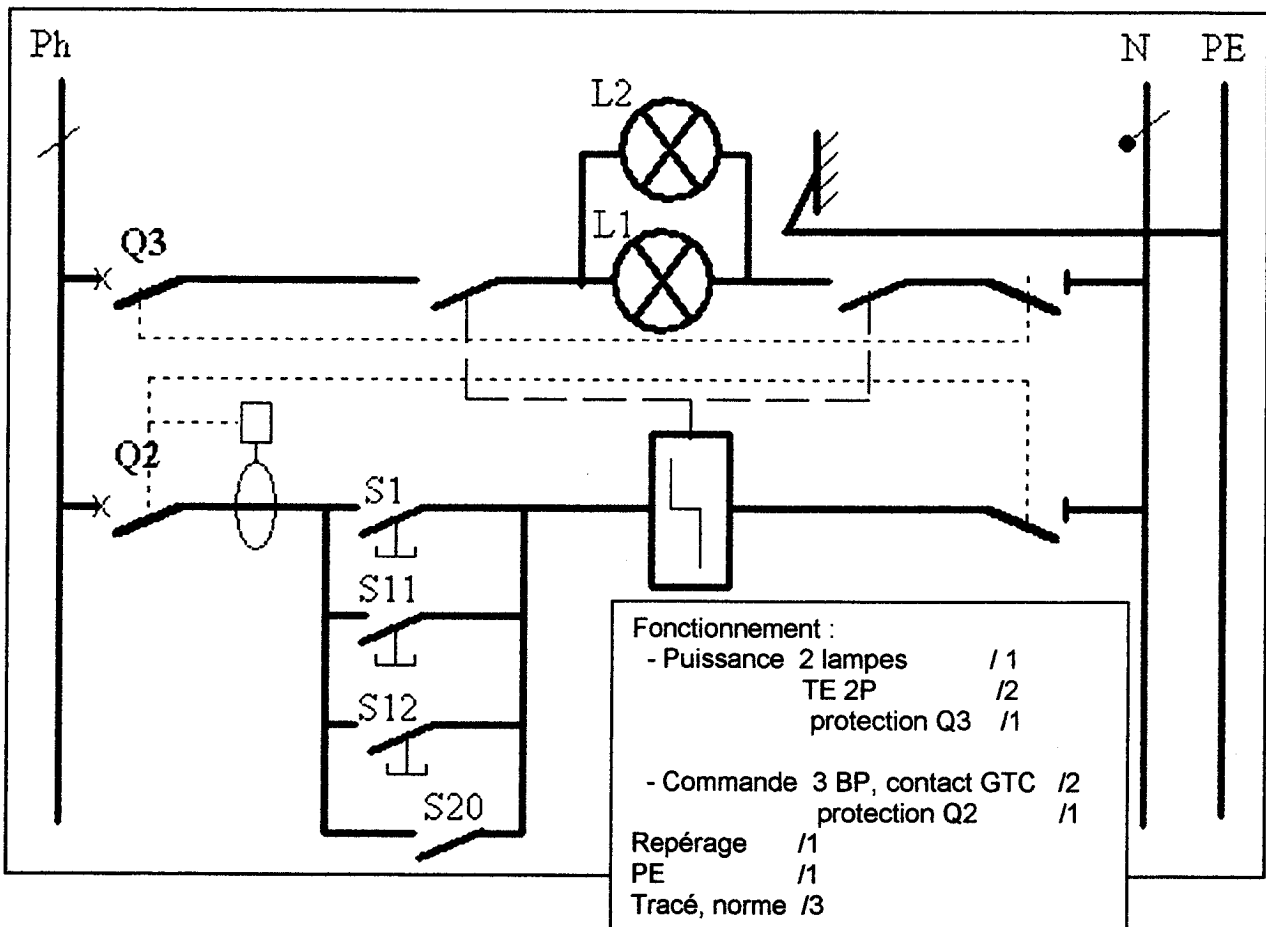
Repère :
Q3
/1

– Préciser le type de montage d'éclairage utilisé.

Montage d'éclairage utilisé :
Télerupteur 2 pôles /2

/12 B1.2 – Etablir le schéma développé de l'éclairage Entrée du RDC à partir des appareils de protection propre à chaque circuit :

- en représentant les différents appareils (un spot, trois boutons poussoirs, la commande GTC, les appareils de protection présents sur le schéma),
- en notant le repère des appareils,
- en respectant la norme concernant les représentations schématiques.



/3 B1.3 – Rechercher si le ballast équipant un spot de marque Mazda de code produit : 658071 00 est compensé ou non-compensé. Mettre une croix dans la case correspondante.

Compensé : <input type="checkbox"/>	Non-compensé : <input checked="" type="checkbox"/> /1
-------------------------------------	---

– Donner la signification du terme compensé pour un luminaire équipé d'un ballast.

Le luminaire est équipé d'un condensateur placé sur l'ensemble. Ce qui permet de relever le facteur de puissance de ce récepteur.

12

15 B1.4 – Rechercher le code produit des lampes en lumière « brillant », à placer dans les spots.

Code :	166668 70	11
--------	-----------	----

– Donner les caractéristiques électriques Puissance (P), Tension (U), Courant (I) et le Flux lumineux (Φ) produit par ce type de lampe.

P		U		I		Φ	
18 W	11	100 V	11	0,2 A	11	1200 lm	11

17 B1.5 – Calculer le flux lumineux total (Φ_t) produit par l'ensemble des spots installés dans le hall.

Nombre de lampes		Calcul du flux total		Résultat :	
8 x 2 = 16	11	16 x 1200	11	19200 lm	11

– Calculer l'éclairement obtenu dans le hall d'entrée sachant que l'éclairement (E) est le rapport entre le flux total émis par les spots (Φ_t) et la surface à éclairer (S) qui est dans ce cas de 60 m².

Formule :	Application numérique	Résultat :
$E = \Phi_t / S$ (lux) (lm) (m ²)	$E = 19200 / 60$	$E = 320 \text{ lux}$

– Déduire la conformité ou la non-conformité de l'éclairement du hall sachant que la norme impose un éclairage minimum de 300 lux. Mettre une croix dans la case correspondante.

Conformité :	<input checked="" type="checkbox"/>	11	Non-conformité :	<input type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------	----	------------------	--------------------------

B2 – Contrôle d'accès

Vérification de la conformité de l'alimentation, de la platine de rue (audio) et de la gâche électrique à l'aide des documents : DT3, DT15 et DT16.

13 B2.1 – Identifier sur le schéma de raccordement de l'installation audio le câble alimentant la gâche électrique à partir de la platine de rue. Préciser le nombre de conducteurs constituant ce câble et noter les repères de ces conducteurs :

Nombre de conducteurs :	2	11	Repères :	6 et 24	12
-------------------------	---	----	-----------	---------	----

17 B2.2 – Identifier sur le schéma de raccordement de l'installation audio le câble assurant la liaison entre le bloc d'«Alimentation 306000 » et la «Platine de rue». Préciser le nombre de conducteurs constituant ce câble et noter les repères de ces conducteurs :

Nombre de conducteurs :	4	11	Repères :	1 - 12 - 22 - 24	12
-------------------------	---	----	-----------	------------------	----

- Identifier les conducteurs de ce câble qui servent à l'alimentation de la gâche sachant que celle-ci est alimentée par l'«Alimentation 306000». Préciser la valeur et la nature de cette tension d'alimentation.

Repères :	22 - 24	12
-----------	---------	----

Tension	Valeur :	12 V	11
	Nature :	alternatif	11

13 B2.3 – Rechercher pour une installation audio, la section minimale des conducteurs à utiliser pour la commande de la gâche et l'alimentation de la platine de rue sachant :

- que le bloc d'alimentation 306000 situé dans le local TGBT se trouve placé à une distance de 75 mètres de la platine de rue audio.
- **qu'un câble ne peut être constitué que de conducteurs de section identique.**

Section minimale:	1 mm ²	13
-------------------	-------------------	----

11 B2.4 – Rechercher les caractéristiques (U_0 et I_0) de la gâche électrique.

	U_0	I_0	
10,5	12 V	1 A	10,5

16 B2.5 – Calculer pour la section minimale des conducteurs définie à la question B2.3, la résistance des conducteurs (R_l) du câble de liaison entre l'alimentation 306000 et la platine de rue sachant que la résistivité du cuivre vaut : $1,8 \times 10^{-8} \Omega m$.

Résistance des conducteurs : R_l		
Formule :	Application numérique :	Résultat :
$R_l = \rho \cdot L / S$ (Ω) ($\Omega.m$) (m) (m^2)	$R_l = 2(1,8 \cdot 10^{-8} \times 75) / 1 \times 10^{-6}$	$R_l = 2,7 \Omega$
12	13	11

14 B2.6 – Calculer la chute de tension (ΔU) maximale dans ces conducteurs lors du fonctionnement de la gâche (on considère le câble comme un élément purement résistif).

Chute de tension : ΔU		
Formule :	Application numérique :	Résultat :
$\Delta U = R_l \times I$ (V) (Ω) (A)	$\Delta U = 2,7 \times 1$	$\Delta U = 2,7 V$
11,5	11,5	11

11 B2.7 – Dédurre de ce calcul la conformité ou la non-conformité du choix de la section de ces conducteurs sachant que la chute de tension maximale pour ce circuit ne doit pas dépasser 4V.

Conformité : 11

Non-conformité :

Partie C : MACHINERIE PLATE-FORME et PORTE ABATTANTE

C1 – Alimentations T.B.T. :

C1.1 – Détermination des caractéristiques de l'alimentation des bobines des contacteurs alimentant le moteur du plateau 1 à l'aide des documents DT6, DT7, DT8, DT13.

/1 C1.11 – Rechercher le repère du transformateur d'alimentation de ce circuit. Repère : T1 **/1**

/3 C1.12 – Préciser la tension nominale du primaire, la tension nominale du secondaire et la puissance nominale de ce transformateur.

Tension primaire : 230 V **/1**

Tension secondaire : 48 V **/1**

Puissance nominale : 250 VA **/1**

/5 C1.13 – Calculer le courant nominal du primaire I_{1n} et du secondaire I_{2n} de ce transformateur.

Formule :

$$S = U I \quad /1$$

(V.A) (V) (A)

$$I = S / U$$

Application numérique :

Primaire : $I_{1n} = 250 / 230$ **/1**

Résultat :

$I_{1n} = 1,09 A$ **/1**

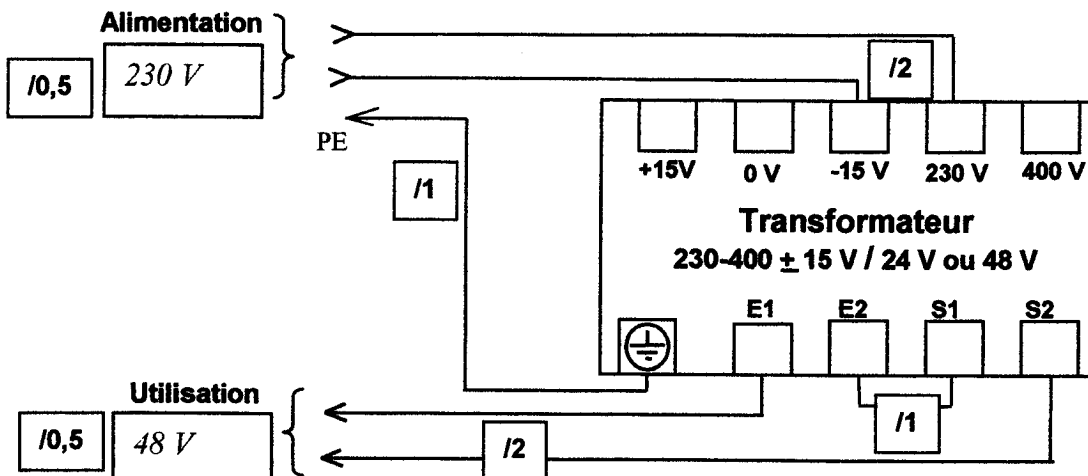
Secondaire : $I_{2n} = 250 / 48$ **/1**

$I_{2n} = 5,2 A$ **/1**

/7 C1.14 – Rechercher et noter dans le tableau ci-dessous les caractéristiques et les références des disjoncteurs protégeant le primaire et le secondaire de ce transformateur.

	Calibre	Type de Courbe de déclenchement	Référence
Primaire :	2 A /0,5	Courbe D /12	19233 /1
Secondaire :	6 A /0,5	Courbe C /12	19224 /1

/7 C1.15 – Noter dans les cases prévues à cet effet la valeur des tensions d'alimentation et d'utilisation de ce transformateur (prendre en compte la réponse à la question C1.12).
 – Représenter sur le plan ci-dessous le schéma de raccordement coté primaire de ce transformateur sachant que la tension mesurée est 218 Volts et que le transformateur est prévu pour fonctionner à sa charge nominale.
 – Représenter sur le plan ci-dessous le schéma de raccordement et le couplage des enroulements coté secondaire de ce transformateur.



C1.2 – Détermination des caractéristiques de l'alimentation redressée à l'aide des documents DT6, DT9, DT10.

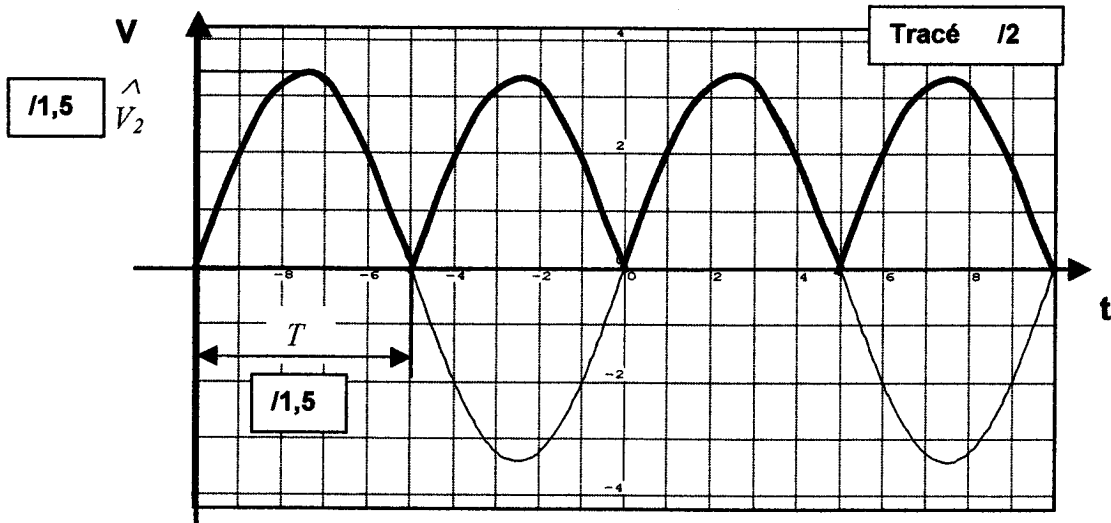
13 C1.21 – Rechercher et noter dans la case ci-dessous les différents circuits ou appareils alimentés par cette alimentation redressée.

- Alimentation de l'automate	11
- Alimentation des entrées automate	11
- Alimentation des relais auxiliaires pilotés par l'automate	11

14 C1.22 – Identifier le type de montage redresseur utilisé.

Montage Redresseur utilisé :	Pont de Graëtz ou PD 2	12
------------------------------	------------------------	----

- Représenter à partir de la tension alternative sinusoïdale d'entrée (V) du redresseur dessinée sur le graphe ci-dessous, l'allure de la tension de sortie $V_2 = f(t)$ du redresseur.
- Noter sur le graphe, la période (T) et la valeur maximale de la tension (V_2).
Utiliser les symboles normalisés.



- Déterminer la fréquence et la valeur maximale de la tension de sortie (V_2) du redresseur sachant que les échelles sont pour V : 10 V/division et pour t : 2 ms/division.

Période : T	
Application Numé :	Résultat :
$T = 5 \times 2$	$T = 10 \text{ ms}$
11	11

Fréquence : f		
Formule :	Application Numé :	Résultat :
$F = 1 / T$ (Hz) (s)	$F = 1 / (10 \cdot 10^{-3})$	$F = 100 \text{ Hz}$
11	11	11

Tension maximale :	
Calcul :	Résultat :
$\hat{V}_2 = 3,4 \times 10$	$\hat{V}_2 = 34 \text{ V}$
11	11

C2 – Motorisation du Plateau 1 :

Vérification du choix des protections du départ moteur à l'aide des documents DT4, DT6, DT7.

- 14 C2.1 – Rechercher la tension du réseau triphasé alimentant le moteur du Plateau 1.
- En déduire le couplage du moteur.

Un du réseau :	Couplage :
400 V 11	Triangle 13

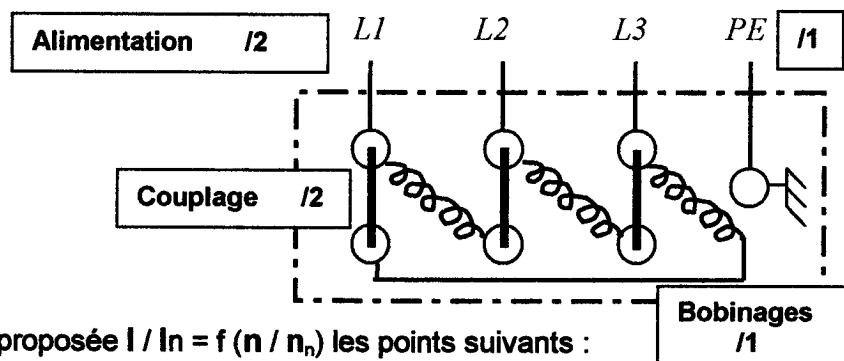
- 19 C2.2 – Calculer la puissance absorbée (Pa) par le moteur.

Puissance absorbée par le moteur : Pa		
Formules :	Application numérique :	Résultat :
$\eta = Pu / Pa$ $Pa = Pu / \eta$ 12 (W) (W)	$Pa = 18500 / 0,9$ 11	$Pa = 20555 W$ 11

- Calculer le courant nominal du moteur.

Courant nominal du moteur : I _n		
Formules :	Application numérique :	Résultat :
$Pa = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi$ 12 (W) (V) (A) $I = Pa / (U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi)$	$I = 20555 / (400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,8)$ 12	$I = 37 A$ 11

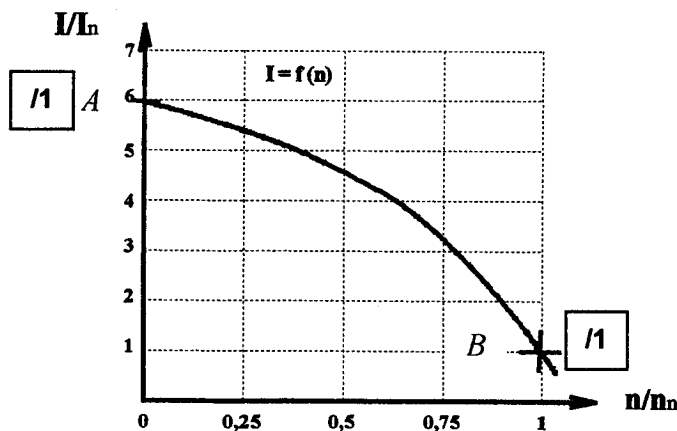
- 16 C2.3 – Représenter sur le plan ci-dessous la plaque à bornes moteur avec le repère des bornes, les enroulements, les barrettes de couplage et l'alimentation.



- 14 C2.4 – Placer sur la courbe proposée $I / I_n = f(n / n_n)$ les points suivants :

- Démarrage du moteur (point A)
- Fonctionnement nominal (point B).

- Calculer la valeur du courant de démarrage : Id.



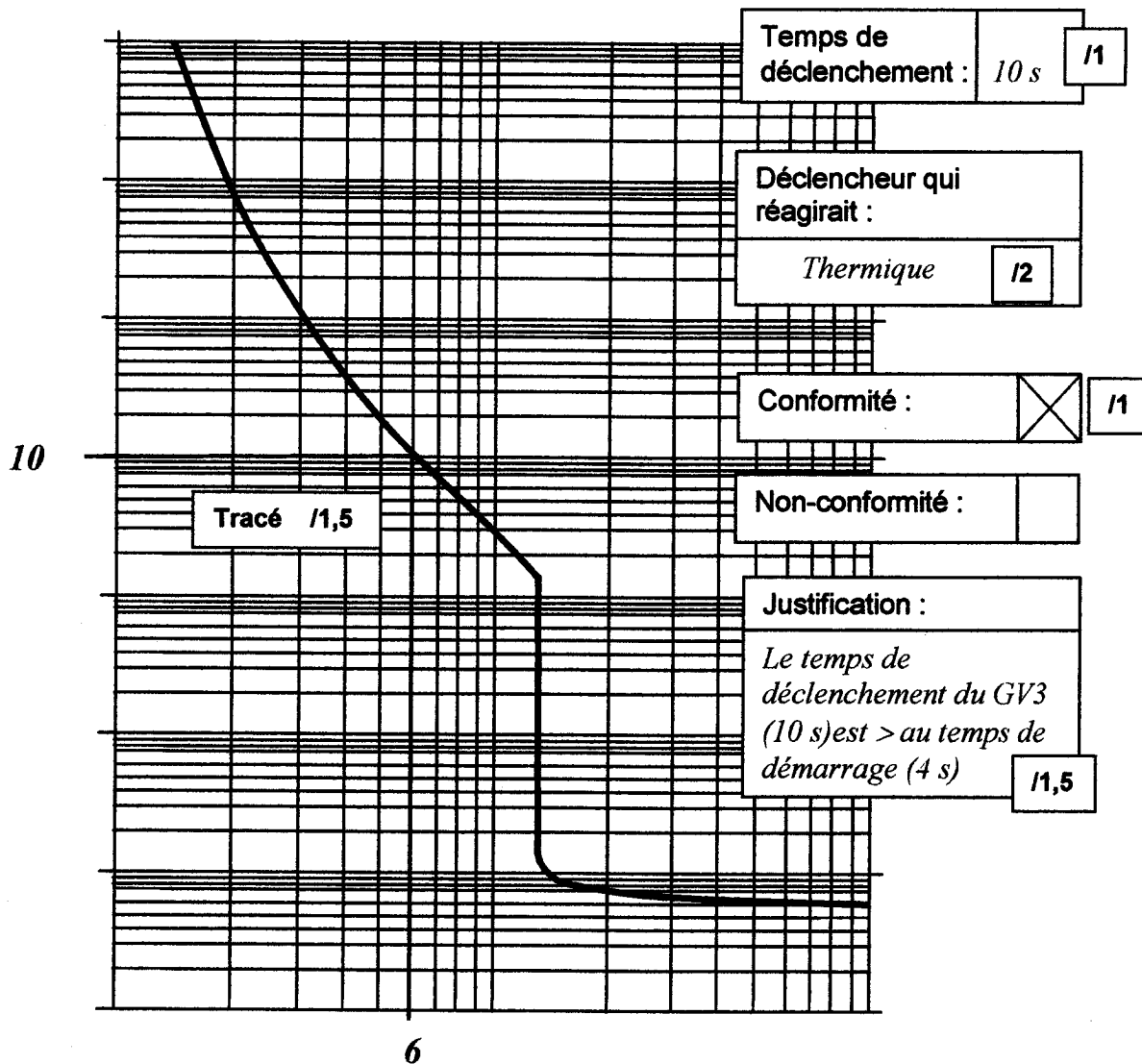
Id / In au démarrage :
6 10,5

Courant de démarrage : Id	
Application Numé :	Résultat :
$Id = 6 \times 37$ 11	$Id = 222 A$ 10,5

17 C2.5 – Déterminer à partir de la courbe de déclenchement du disjoncteur proposée ci-dessous le temps de déclenchement de celui-ci pour un courant égal au courant de démarrage du moteur (rapport I_d / I_n au démarrage déterminé à la question précédente) sachant que le disjoncteur est réglé à I_n du moteur.
Exécuter le tracé sur la courbe en trait de couleur ou en trait fort et noter les valeurs en abscisse et ordonnée.

- Nommer dans ce cas le déclencheur du GV3-M qui réagirait à ce courant.
- Déduire de ce résultat la conformité ou non-conformité de cette protection, sachant que le démarrage du moteur s'effectue en moins de 4 secondes (mettre une croix dans la case correspondante) et justifier votre réponse.

Courbe de déclenchement des disjoncteurs moteurs GV3-M



C3 – Représentation fonctionnelle du Plateau 1 :

Interprétation et traduction des caractéristiques fonctionnelles du Plateau 1 à l'aide des documents DT7, DT8, DT9, DT10.

16 C3.1 – Identifier et inscrire le repère du contacteur qui autorise la montée ou la descente du plateau 1.

Contacteur : *KMP1* 12

- Citer les conditions d'enclenchement de ce contacteur en prenant comme exemple de rédaction, la condition concernant KA-UG.

- Contacts auxiliaires de KA-UG fermés (Relais de sécurité Arrêt d'Urgence alimenté)
- Contact du disjoncteur moteur QM-P1 fermé /1
- sonde P1 non enclenchée /1
- surcourse SCH-P1 non actionné /1
- surcourse SCH-P2 non actionné /1

/6 C3.2 – Identifier et inscrire dans les tableaux ci-dessous, le repère des appareils qui permettent d'avoir la montée du plateau 1 ou la descente du plateau 1 sachant que le contacteur de ligne KM-P1 est alimenté.

- Identifier pour chaque relais la sortie automate utilisée.

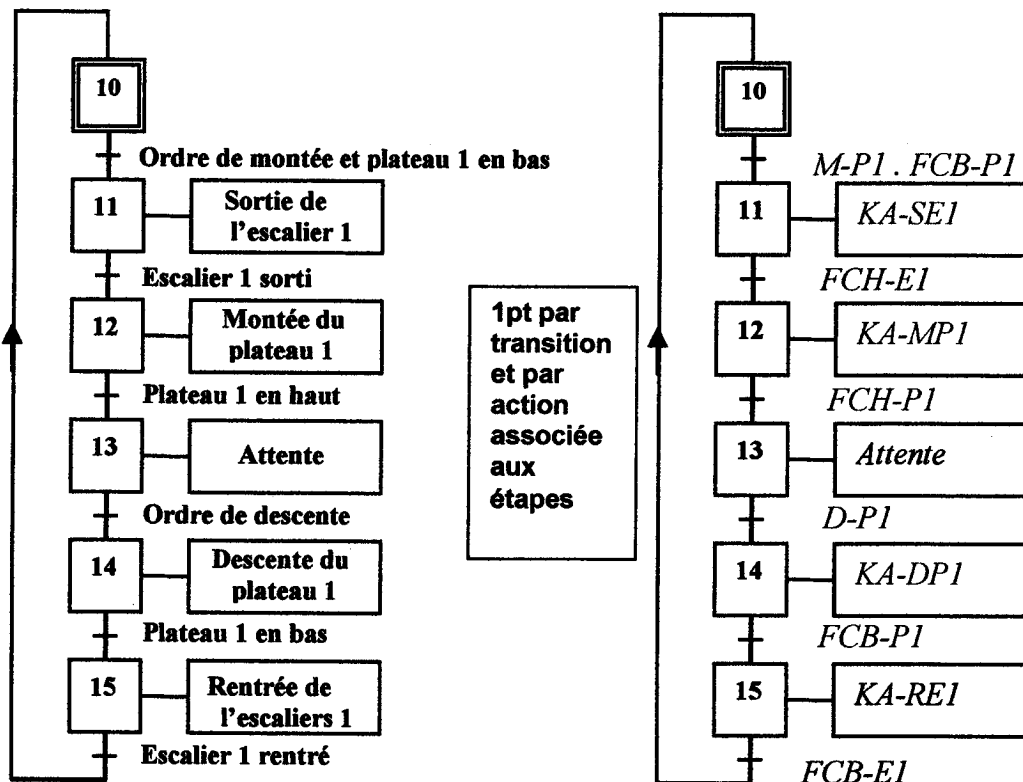
Montée du Plateau :		
Contacteur alimenté :	Relais auxiliaire utilisé :	Sortie automate utilisée :
MO-P1 /1	KA-MP1 /1	O0 /1

Descente du Plateau :		
Contacteur alimenté :	Relais auxiliaire utilisé :	Sortie automate utilisée :
DE-P1 /1	KA-DP1 /1	O1 /1

/8 C3.3 – Traduire et compléter le grafcet du point de vue commande en tenant compte des choix technologiques retenus pour le matériel raccordé sur les entrées et sorties de l'automate à partir du grafcet fonctionnel du déplacement du plateau 1 proposé.

Grafcet fonctionnel

Grafcet partie commande à compléter



C4 – Représentation fonctionnelle de la porte abattante :

Représentation schématique de la porte abattante à l'aide des documents DT1, DT2 et DT11.

- 13 C4.1 – Donner la signification de l'identification (28-C12) du contact NO du contacteur de ligne KM-PA noté sur le schéma proposé ci-dessous.

28 : Folio 28	/0,5	} Le contact NO de KM-PA se trouve placé Folio 28 à l'intersection de la Ligne C et de la Colonne 12.	/1,5
C : Ligne C	/0,5		
12 : Colonne 12	/0,5		

- 17 C4.2 – Terminer la représentation du schéma de commande de la porte abattante sachant que le fonctionnement est obtenu par un schéma de type « Montée / Descente » en marche impulsionnelle avec sécurité de fin de course (tenir compte des informations présentées sur le schéma et de la réponse à la question C4.1).

