

Session 2006

CA/PLP
Concours interne

Section Génie Electrique
Option Electrotechnique et Energie

<p>Etude d'un système technique et/ou d'un processus Technique et/ou d'un équipement</p>
--

corrigé

Corrigé

Barème de notation					
Partie A		Partie B		Partie C	
Question 1	/8	Question 1	/6	Question 1	/4
1.1	/2	1.1	/2		
1.2	/2	1.2	/2	Question 2	/11
1.3	/2	1.3	/2	2.1	/4
1.4	/2			2.2	/3
		Question 2	/19	2.3	/2
Question 2	/14	2.1	/3	2.4	/2
2.1	/5	2.2	/16		
2.2	/5			Question 3	/28
2.3	/4	Question 3	/10	3.1	/4
		3.1	/2	3.2	/3
Question 3	/12	3.2	/3	3.3	/3
3.1	/4	3.3	/3	3.4	/6
3.2	/2	3.4	/2	3.5	/4
3.3	/2			3.6	/2
3.4	/2	Question 4	/15	3.7	/2
3.5	/2	4.1	/5	3.8	/4
		4.2.1	/2		
Question 4	/12	4.2.2	/2		
4.1	/2	4.2.3	/2		
4.2	/2	4.2.4	/2	Question 4	/7
4.3	/4	4.2.5	/2	4.1	/3
4.4.1	/2			4.2	/4
4.4.2	/2				
		TOTAL	/50	TOTAL	/50
Question 5	/10				
5.1	/4				
5.2	/6				
Question 6	/18				
6.1	/2				
6.2	/2				
6.3	/2				
6.4	/4				
6.5	/4				
6.6	/2				
6.7	/2				
Question 7	/6				
7.1	/4				
7.2	/1				
7.3	/1				
TOTAL	/80				

Partie D	
Question 1	/2
Question 2	/2
Question 2	/2
Question 3	/2
Question 4	/3
Question 5	/3
Question 6	/2
Question 7	/2
Question 8	/2
Question 9	/2
TOTAL	/20

TOTAL	/200
--------------	-------------

Partie A distribution HTA BTA**1) Etude de la distribution HTA de la station**

1.1 Indiquez les différents réseaux utilisés pour la distribution en HTA ?

- *En antenne*.....
- *En double dérivation*.....
- *En boucle ou coupure d'artère*.....

1 A l'aide des documents 3/53, 4/53, et 5/53 du dossier ressource représentant le réseau HTA de la station et le réseau général de la vallée:

1.2 Déterminez le type de réseau utilisé sur le domaine de la station, justifiez.

- *Le réseau utilisé est un réseau en boucle ou coupure d'artère car il dispose de deux alimentations*.....

1.3 Donnez le(s) avantage(s) de ce type de réseau.

- *bonne continuité de service*.....
-
-

1.4 Donnez le(s) inconvénient(s) de ce type de réseau.

- *coût d'installation plus élevé*
-
-

2) Etude de la nouvelle station de pompage .

La création de la nouvelle installation de pompage S.T.P.3. à l'altitude de 1450m nécessite la pose d'un poste de transformation supplémentaire.

L'extension se fera en deux tranches, en 2005 les pompes d'enneigement 1 et 2 seront mises en service, puis les pompes 3 et 4 en 2006.

L'étude tiendra compte de la futur extension.

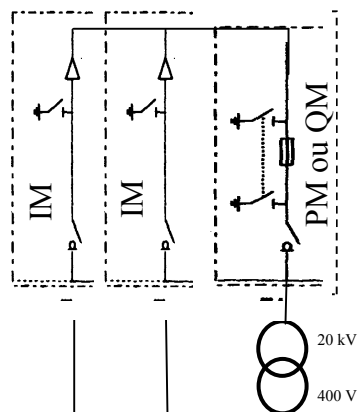
L'alimentation du réseau enneigement artificiel étant réalisé en coupure d'artère, en vous aidant du document ressources 6/53 :

L'alimentation du réseau enneigement artificiel étant réalisé en coupure d'artère, en vous aidant du document ressources 6/53 :

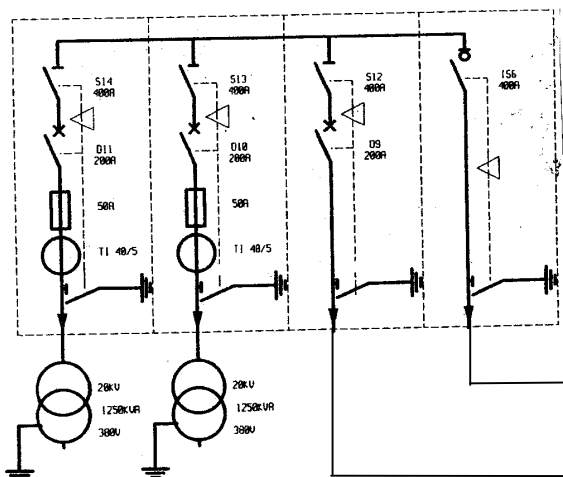
2.1 Représentez le poste complet de la station STP3 avec les différentes cellules (page 3/24 du document réponse).

2.2 En vous aidant du document ressource 5/53, modifiez le schéma du réseau enneigement artificiel (page 3/24)en incorporant le poste de transformation STP 3.

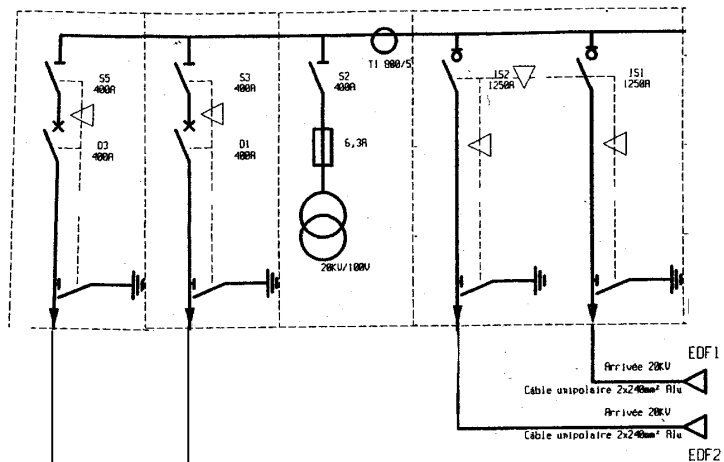
Station de pompage 3 **STP3**



Station de pompage 1 **STP1**



Poste enneigement artificiel
Poste source



Station de pompage 2 **STP2**

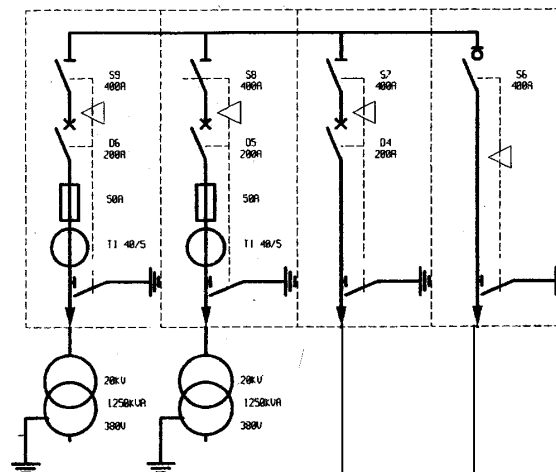
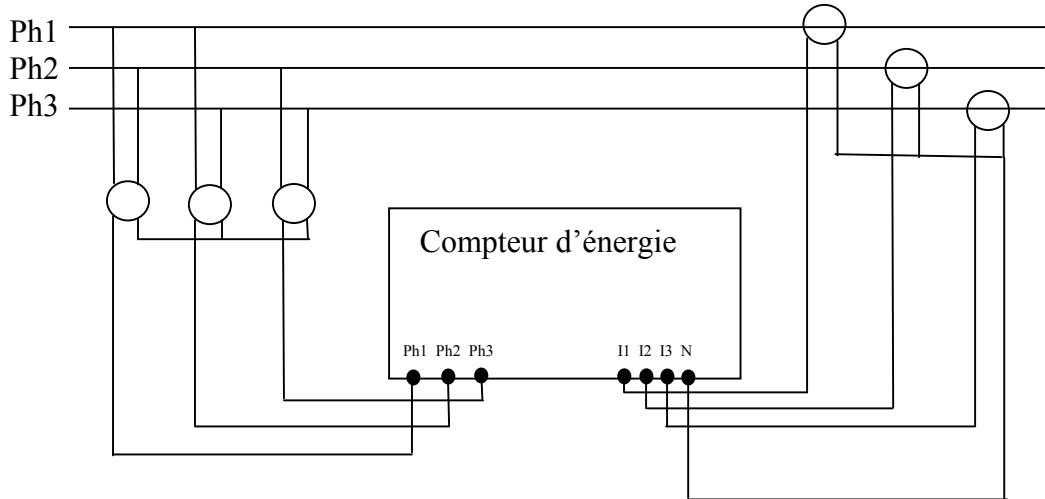


Schéma des poste d'enneigement artificiel

2.3 L'alimentation électrique des stations de pompage pour l'enneigement artificiel comportant plusieurs transformateurs, le comptage de l'énergie sera effectuée par la cellule comptage au poste source coté haute tension (20 kV).

Complétez le schéma de raccordement du compteur d'énergie ci dessous en incorporant les transformateurs de tension et de courant.



3) Etude du poste STP3

3.1 A l'aide des documents ressource 28 à 32/53 calculez la somme des puissances apparentes totale du poste STP3 (en tenant compte des installations futures).

$$P_{\text{Totale}} = P_{\text{auxiliaires}} + P_{\text{pompe 1}} + P_{\text{pompe 2}} + P_{\text{pompe 3}} + P_{\text{pompe 4}}$$

$$P_{\text{totale}} = 2.2 \text{ KVA} + 5 \text{ KVA} + 116 \text{ KVA} + 116 \text{ KVA} + 126 \text{ KVA} + 126 \text{ KVA}$$

$$P_{\text{totale}} = 489 \text{ KVA}$$

Puissance totale : 489 KVA

A partir de cette puissance et des documents 7/53, 8/53, 9/53 et 10/53 :

3.2 Choisissez la puissance du transformateur si le facteur de charge est de 75 %

- *Puissance transfo 630 KVA.....(489 / 75% = 652 kVA)*

3.3 Donnez la référence des fusibles HT (cas général)

- *sans percuteur 55844 avec percuteur 55854.....*

3.4 Calculez le courant nominal BT du transformateur

- *courant assigné transfo = 910 A*

3.5 Donnez la référence de l'interrupteur sectionneur BT

- *NS 1000 NA.....*

4) Compensation d'énergie réactive

4.1 D'après la doc. 11/53, la compensation d'énergie réactive permet une augmentation de la puissance disponible aux bornes du secondaire du transformateur, justifiez.

- Parce qu'un meilleur $\cos \varphi$ permet de diminuer l'intensité en ligne pour une même puissance utile d'où plus de puissance disponible aux bornes du transformateur.

.....

4.2 D'après la doc. 11/53, la compensation d'énergie réactive entraîne une diminution de la chute de tension en ligne, justifiez?

- Parce que la chute de tension en ligne est proportionnelle à l'intensité, or une amélioration du $\cos \varphi$ permet de diminuer cette intensité

.....

La station de pompage STP3 étant consommatrice d'énergie réactive, il a été décidé de modifier l'installation afin de relever le $\cos \varphi$ au niveau minimum imposé par l'EDF

- 4.3 La solution retenue par le bureau d'étude est la compensation individuelle par poste. L'étude portera sur les pompes 3 et 4 de la future installation. (doc. 30/53)
 Calculez la valeur de la batterie de compensation à installer sur chaque pompe pour obtenir une tangente φ de 0.4

Calculs : pompe enneigement 3 et 4

$$\cos \varphi \text{ pompe 3} = 0.84 \quad \text{d'où } \tan \varphi \text{ pompe 3} = 0.65$$

$$Q_c = P (\tan \varphi 1 - \tan \varphi 2)$$

$$Q_c = 106 (0.65 - 0.40)$$

$$Q_c = 26.5 \text{ Kvar}$$

Puissance réactive à installer par pompe : 26.5 kVar

- 4.4 D'après les documents ressources 11, 12 13 et 14/53 donnez en justifiant la démarche :

- 4.4.1 La référence des batteries de compensation(valeur la plus proche)

$$Q_c / S_n < 15\% \quad \text{d'où compensation fixe}$$

$$15\% < G_h / S_n < 25\% \quad \text{d'où équipement type H}$$

Pompe enneigement 3 : 30 kVar réf. 52501

- 4.4.2 La référence du disjoncteur de protection des batteries de compensation

Pompe enneigement 3 : NS100

5) Etude du circuit de la "pompe d'enneigement 3"

5.1 Choix du câble (Documents ressources 15 à 18/53)

La "Pompe d'enneigement 3" est alimentée par un câble en cuivre triphasé enterré jointivement avec le câble de la pompe 4. Le terrain est très humide. La température du sol est de 10°C. On utilisera un câble tripolaire en polyéthylène réticulé.

On vous demande de déterminer la section du câble (On prendra $I_z = I_n$), justifiez :
(On retiendra la valeur par excès)

Facteur de correction $K = K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7$

$$K = 0.76 \times 0.71 \times 1.21 \times 1.07 = 0.70$$

$$I_z = I_n = 182A$$

$$I'_z = I_z / k = 182 / 0.70 = 260A$$

Section retenue : 95 mm^2

5.2 D'après les documents ressources (doc. 18, à 21/52) donnez :

La référence du disjoncteur pour la "pompe enneigement 3" :

NS 250

La référence du déclencheur magnéto-thermique pour ce disjoncteur:

TMD 250 D ou STR22

Indiquez à l'aide flèches sur le disjoncteur, la position des réglages à réalisés ci-dessous (on prendra $I_m = 7 \times I_n$)

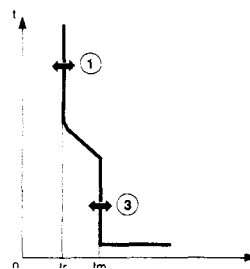
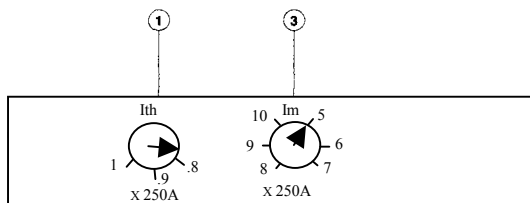
Réglage thermique $182/250 = 0.75$

Réglage magnétique $7 \times 182 = 1274 A / 250 = 5$

Déclencheurs magnétothermiques TM

Protections

- Protection contre les surcharges par dispositif thermique à seuil réglable ①.
- Protection contre les courts-circuits par dispositif magnétique à seuil fixe ou réglable selon les calibres ③.



6) Schémas des liaisons à la terre

6.1 Quel est le rôle des schémas des liaisons à la terre et quel schéma des liaisons à la terre est utilisé sur le réseau BT du poste STP3 ?

- *Le rôle des SLT est d'assurer la sécurité des personnes.*
 - *Le SLT installé pour le poste STP3 est le TNC..*
-

6.2 indiquez les conditions nécessaires pour pouvoir installer ce SLT ?

- *Disposer de son propre transformateur HT/ BT*
- *Déclenchement obligatoire au 1^{er} défaut*
- *.....*

6.3 Dans ce SLT , quel(s) type(s) d'appareil assure(nt) la sécurité des personnes ?

Protection contre les court-circuit (disjoncteurs magnétiques, fusibles) ou DDR si la longueur des câbles est supérieure au maximum autorisé

6.4 Un défaut d'isolement franc ($R_d = 0$) apparaît sur la "pompe d'enneigement 3".

Calculez le courant de défaut I_d (l'impédance de la boucle de défaut Z_d est ramenée à la résistance des câbles).

Cuivre: $\rho = 0.023 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ aluminium: $\rho = 0.037 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$

Impédance de la boucle $Z_d = Z_{\text{phase}} + Z_{\text{neutre}}$

$Z_{\text{phase}} = \rho \times l / s = 0.023 \times 125 / 95 = 0.03 \Omega$

$Z_{\text{neutre}} = \rho \times l / s = 0.023 \times 125 / 50 = 0.0575 \Omega$

$Z_D = 0.03 + 0.0575 = 0.0875 \Omega$

$I_d = 0.8 U_{\text{boucle}} / Z_d = 0.8 \times 230 / 0.0875 = 2100 A$

$I_d = 2100 A$

6.5 Calculez la tension de contact U_d au niveau de la pompe?

D'où $U_d = Z_{\text{neutre}} \times I_d$

$U_d = 0.05 \times 2100 = 105 \text{ volts}$

$U_d = 105 \text{ volts}$

6.6 Cette tension est-elle dangereuse ? Justifiez?

Oui, cette tension est dangereuse car elle est supérieure au seuil de la TBT soit 50 volts

6.7 La protection de la ligne est assurée par un disjoncteur référence NS 250 (document ressource 18 à 21/52) En cas de défaut franc (2300A) et en tenant compte du temps de coupure maximum imposé par le tableau 1 ci dessous, la protection des personnes est-elle assurée ? Justifiez votre réponse ?

Tableau 1 : Temps de coupure maximal (en s) pour les circuits terminaux.

Tension d'alimentation	$U_0 \leq 120 \text{ V}$	$U_0 \leq 230 \text{ V}$	$U_0 \leq 400 \text{ V}$	$U_0 > 400 \text{ V}$
Régime TN Régime IT	0,8 s	0,4 s	0,2 s	0,1 s
Régime TT	0,3 s	0,2 s	0,07 s	0,04 s

La protection des personnes est-elle assurée ? Justifiez votre réponse ?

- - oui, car le temps de déclenchement du disjoncteur (0.02s) est inférieur à 0.2 seconde, temps maximum autorisé en régime TN

7 Chute de tension en ligne

7.1 Déterminez la chute de tension dans le câble d'alimentation de la" pompe d'enneigement 3" en régime établi.(document ressource 23 à 26/53).

$$I_n = 182 \text{ A} \quad \cos \varphi = 0.84$$

Le tableau de la page 27 donne une chute de tension de :

-2 volts pour 100m avec un $\cos \varphi$ de 0.85

$$\text{soit } \Delta U = 2 \times 1.25 = 2.5 \text{ volts}$$

$$\Delta U = 2.5 \text{ volts}$$

7.2 Cette chute de tension est-elle admissible ? Justifier.

- oui, car elle est inférieure à la chute de tension normalement autorisée pour la force motrice chez un propriétaire de son poste HTA/BT soit 8% de 400 volts = 32 volts .

7.3 Dans le cas ou cette chute de tension ne serait pas admissible, quelles sont les solutions pour y remédier?

- Augmenter la section du câble

.....
.....

Partie B : TELEPHERIQUE DE « LAS DONNAS »
MOTORISATION DE LA POULIE MOTRICE

1) ETUDE DU SYSTEME TELEPHERIQUE :

En vous aidant des éléments du dossier de présentation et de la documentation ressource du Téléphérique, complétez :

1.1: Le tableau d'analyse des actionneurs du TELEPHERIQUE :

Désignation de l'actionneur	Action réalisée par l'actionneur
Moteur électrique	Entraînement de la poulie motrice en phase d'exploitation via le réducteur
Moteur thermique	Transmet l'énergie mécanique du réducteur au câble tracteur
Frein F1	frein d'urgence en cas de problème
Frein F2	Frein de parking après l'arrêt électrique Frein d'urgence en cas de problème

1.2: Le tableau d'étude des mesures du TELEPHERIQUE :

Mesure système étudiée	Solution Technologique retenue	Principe de la mesure
Vitesse cabine	Dynamo tachymétrique sur arbre moteur DTM Dynamo tachymétrique Câble sur poulie motrice DTC	Convertir de manière proportionnelle la vitesse en tension. 73V=> 9m/s pour DTM 30V=> 9m/s DTC
Position cabine	Générateur d'impulsions sur poulie motrice GI	Fournir des impulsions en fonction du déplacement.

En vous aidant des éléments du dossier de présentation et de la documentation ressource du Téléphérique, complétez :

1.3 : Le tableau d'étude des solutions d'automatisme du TELEPHERIQUE

- Quelle est la fonction de l'automate PLSS3000 :

L'automate assure la gestion fonctionnelle de l'automatisme.

- Quelle est la fonction de l'automate PLSS3000 Pilz :

L'automate assure la gestion des sécurités système.

- Par qui est assuré le pilotage des actions « montée cabine droite » ou « montée cabine gauche » :

Par l'opérateur sur le pupitre de commande.

- Qui définit la vitesse cabine :

L'opérateur sur le pupitre de commande.

**2.2: Calcul des paramètres de la chaîne cinématique :
Pour la vitesse nominale de la cabine soit $v = 9\text{m/s}$**

Paramètre	Résultat	Calculs et explications
-----------	----------	-------------------------

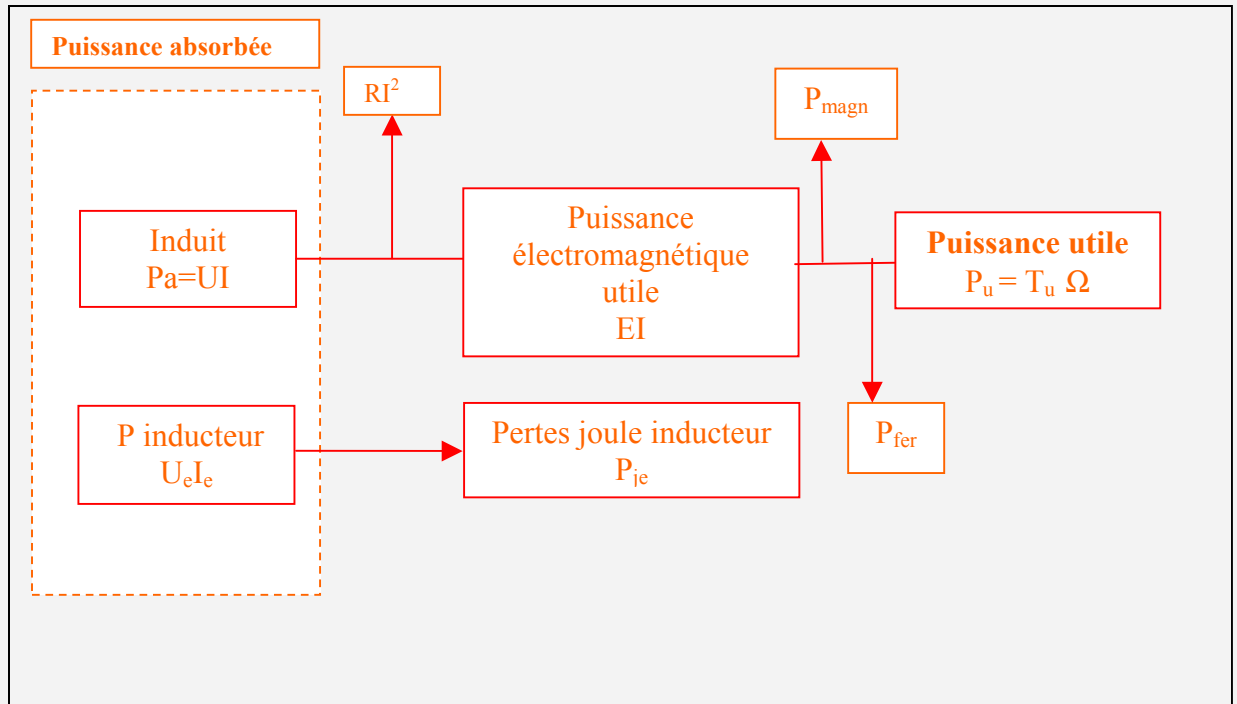
T AL	52 K Nm	$P_{m2} = P_m \times \eta = 366000 \times 0,85 = 311 \text{ KW}$ $TAL = 311 / 6 = 52 \text{ KNm}$
Tension dynamo tachymétrique moteur VDTM	73V	Donnée par le constructeur 73 volts en + ou -
Tension dynamo tachymétrique Câble DTC	30V	Donnée par le constructeur 30 volts en + ou -
Fréquence des impulsions Fgi	22,80 Hz	Le constructeur donne une fréquence de 40 Hz à 100 tr Vitesse de l'arbre lent en sec $\Omega_{AL} = 57 \text{ trmn-1}$ $F_{gi} = 40 \times 57 / 100 = 22.8 \text{ Hz}$

3 : ETUDE MOTEUR

3.1: Identification:

Précisez le type de moteur utilisé à partir des schémas de la documentation ressource	Moteur à courant continu à excitation séparée
Justifiez le choix de ce moteur (date d'installation 1980) et de son mode d'excitation pour l'application Téléphérique On insistera sur l'analyse des paramètres vitesse et couple.	<p>Le moteur CC à excitation séparée se caractérise par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une vitesse réglable de façon continue entre la vitesse maximale et l'arrêt, quelle que soit la charge lorsque U varie. <p>Ce moteur est donc particulièrement adapté aux machines nécessitant une vitesse réglable dans de grandes proportions et présentant un couple important sur toute la plage de vitesse.</p>

3.2: Bilan des puissances : Complétez sur le croquis du bilan des puissances de ce moteur, en donnant pour chaque une des puissances et pertes mises en jeu la relation littérale qui la définit.



3.3: Rendement moteur:

Calculez le rendement du moteur d'entraînement de la poulie motrice du Téléphérique au point nominal.

$$\eta = 0,933$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_{\text{induit}} + P_{\text{inducteur}}}$$

$$P_a = U \times I = 400 \times 980 = 392 \text{ Kw}$$

$$P_{\text{inducteur}} = U_e \times I_e = 192 \times 11,2 = 2,15 \text{ Kw}$$

$$\eta = \frac{368000}{394150} = 0,933$$

3.4: Caractéristique vitesse:

Donnez la relation qui permet d'obtenir l'expression de la vitesse angulaire en fonction de la tension d'induit

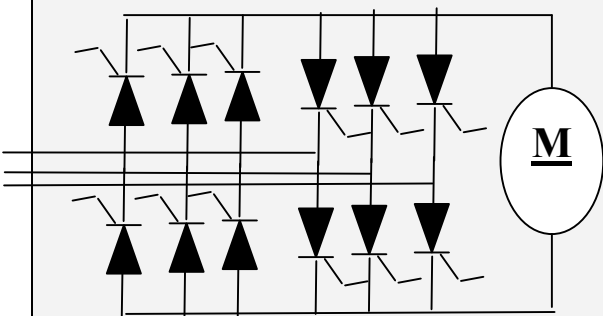
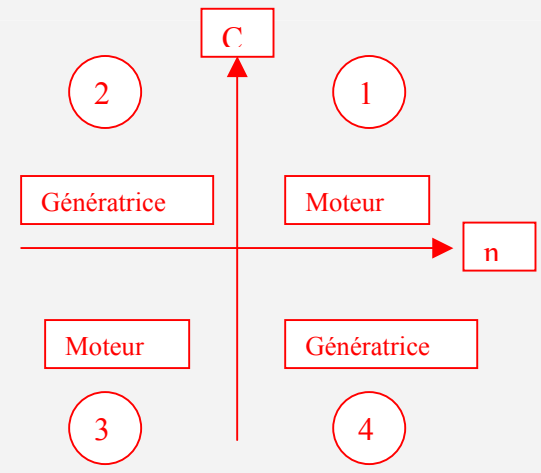
$$\Omega = \frac{U - r I}{K \text{ Flux}}$$

4 : CIRCUIT DE PUISSANCE MOTEUR

4.1: Interprétation des schémas de puissance : Complétez le tableau ci-dessous. *Document ressource schémas page 35 à 38 et 40*

Repère schéma	Désignation de l'appareil	Fonction dans l'installation
CL	Contacteur de ligne	Assurer la mise sous tension et l'arrêt du variateur prévu pour couper 1,5 In
SR	Self de découplage	Limiter les perturbations du réseau par le variateur en limitant l'amplitude des harmoniques.
<u>M</u>	Moteur CC	Son bobinage est le siège de la force électromotrice et du couple moteur.
SHI	Schunt intensité	Capteur d'intensité permettant la mesure du courant dans l'induit moteur.
WNTC	Variateur numérique triphasé continu	Assure l'alimentation de l'induit du moteur.
VAMEX	Variateur analogique monophasé excitation	Assure l'alimentation de la tension de l'inducteur du moteur
DTM	Dynamo tachymétrique	Assure la lecture de la vitesse du rotor du moteur fourni une tension proportionnelle à la vitesse/
SHEX	Schunt intensité	Capteur d'intensité permettant la mesure du courant dans l'inducteur moteur.

4.2: Etude du variateur: Variateur numérique triphasé continu

<p>4.2.1 : Précisez la différence entre un variateur VNTC et WNTC.</p>	<p>Les variateurs VNTC sont des variateurs triphasés pont simple (6 thyristors) , les variateurs WNTC sont des variateurs triphasés réversibles (double pont montés tête bêche)</p>
<p>4.2.2 : Quel intérêt offre dans cette application l'utilisation d'un WNTC</p>	<p>Il permet une inversion du sens de rotation. Par inversion des grandeurs physiques courant et tension le moteur peut fonctionner dans les quatre quadrants du plan couple-vitesse.</p>
<p>4.2.3 : Enoncez le principe de fonctionnement d'un tel variateur</p>	<p>Redresseur commandé délivrant une tension de sortie variable.</p>
<p>4.2.4 : Représentez le pont WNTC alimentant l'induit du moteur</p>	
<p>4.2.5 : Représentez le diagramme des quadrants de fonctionnement vitesse (n) en fonction du couple C correspondant à l'association du variateur WNTC et du moteur d'entraînement de la poulie motrice.</p>	

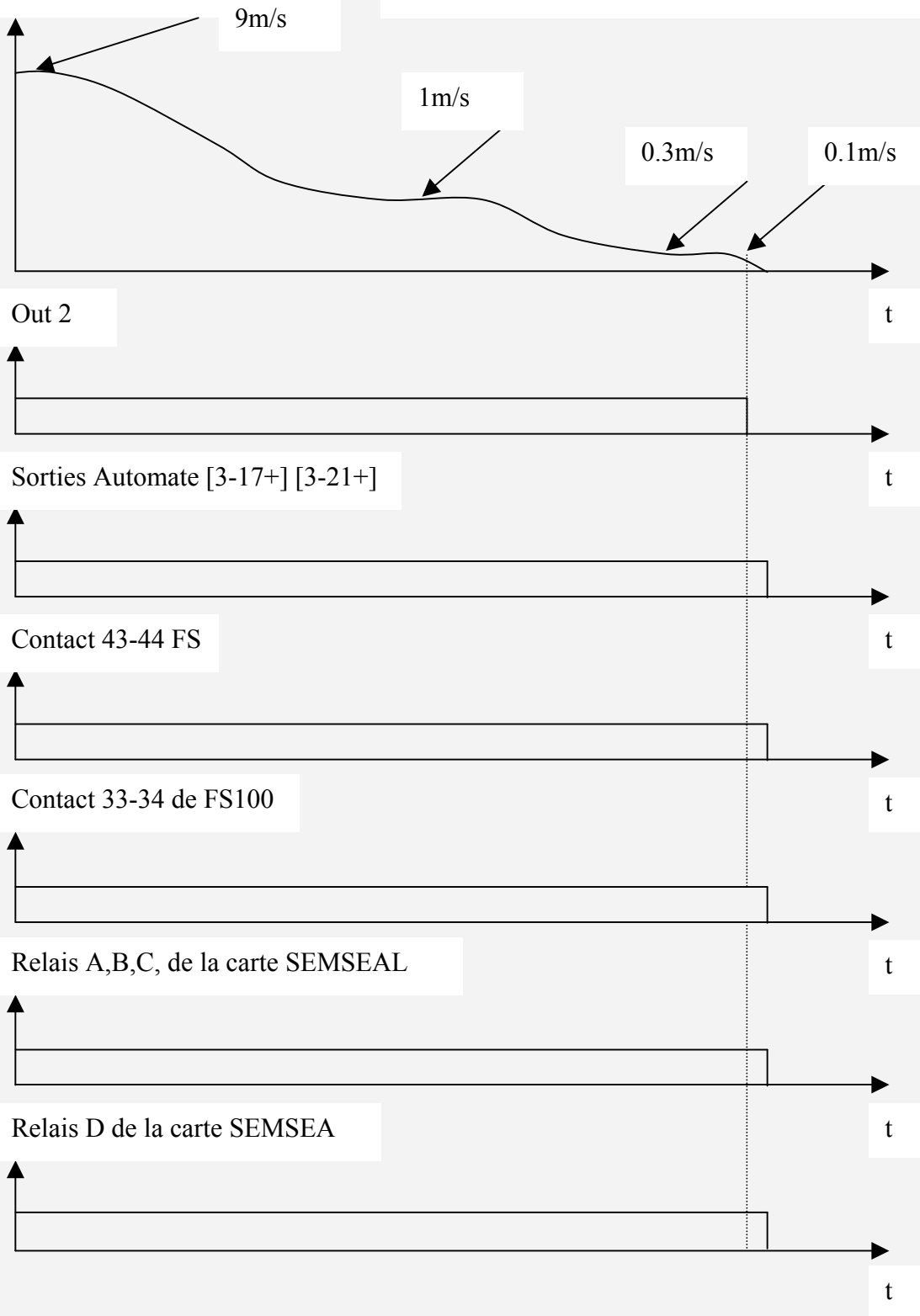
Partie C : Electronique de commande

1) Commande de la carte SEMSEA en fonctionnement normal.

En vous aidant des documents du dossier ressource, compléter les quatre derniers chronogrammes.

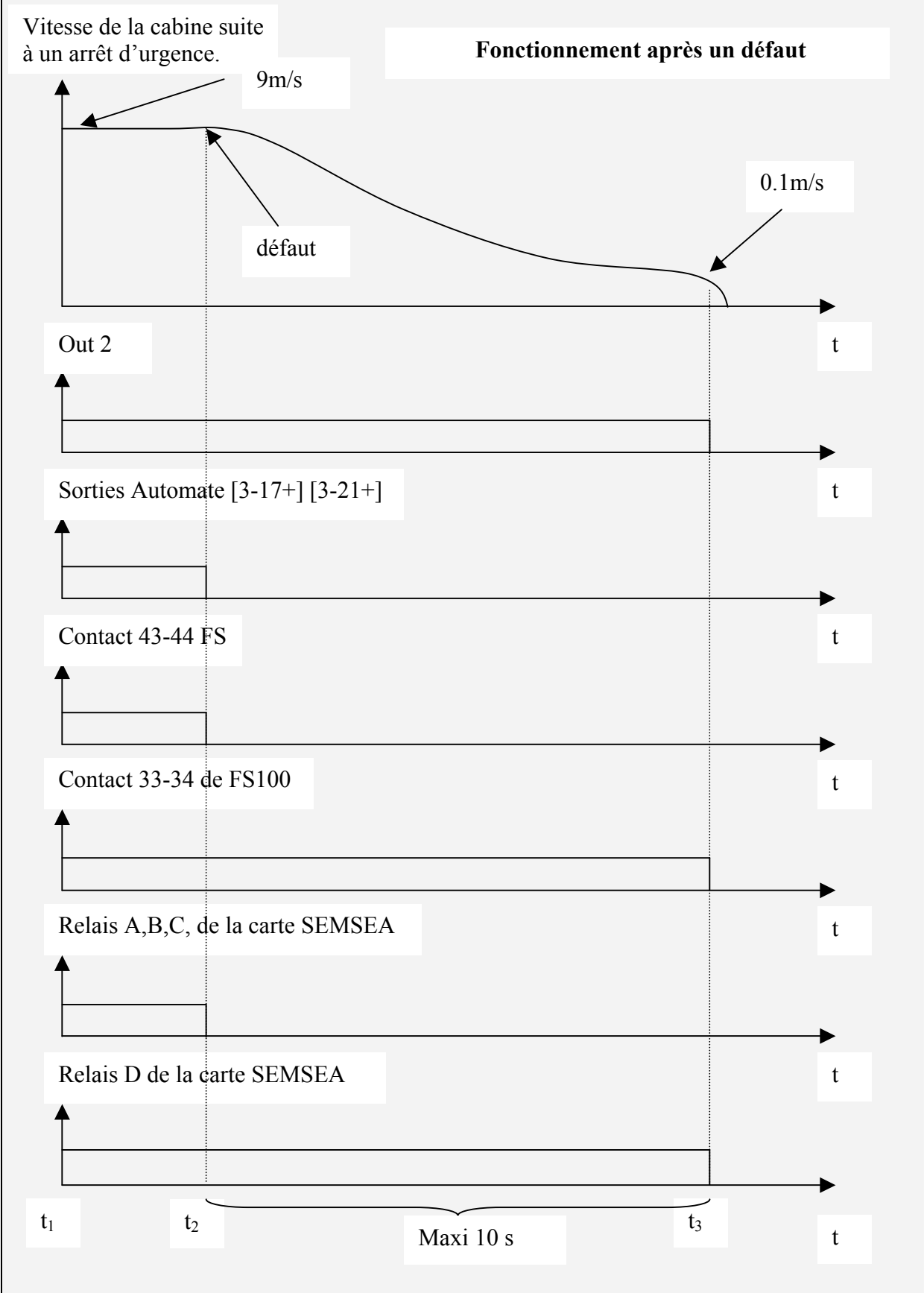
Vitesse de la cabine lors de l'entrée en gare.

Fonctionnement en marche normale



2 Commande de la carte SEMSEA après le déclenchement d'un défaut.

2.1 En vous aidant des documents ressource, compléter les quatre derniers chronogrammes.



2.2 Compléter le tableau avec les informations ci-dessous (en vous aidant de la question précédente) :

- Freinage carte modulé
- Freinage lié au variateur
- Freinage plein couple
- Vitesse nominale du moteur

Axe des temps	
De t_1 à t_2	Vitesse nominale du moteur
De t_2 à t_3	Freinage carte
Après t_3	Freinage plein couple

2.3 Rôle du relais S2
Quel est l'action du contact OUT2 (document 8 et 11/13 du dossier ressource) ?

C'est un contact d'un relais à seuil, il s'ouvre lorsque la vitesse de la cabine atteint 0.1 m/s, ce qui provoque l'arrêt de la cabine avec un couple de freinage de 100% .

Lors d'un défaut, le freinage est régulé durant 10 secondes au maximum.

Si la vitesse de la cabine a atteint 0.1 m/s en moins de 10 secondes dans ce cas, le contact OUT2 provoquera le couple de freinage à 100%.

2.4 Cocher les cases qui conviennent dans le tableau en vous aidant du document 13/13 du dossier ressource (et de la question 2.1))

	Contact A actionné	Contact B actionné	Contact C passant	Contact D passant
De t_1 à t_2	*	*	*	
De t_2 à t_3				
Après t_3				*

3.1 calculez la valeur de réglage de P1 (en Ω) sachant que la cabine se déplace à 1m/s et que l'on veut respecter les proportions suivantes : $V_e = 10$ V pour une vitesse de 9m/s. (On négligera les courants i_{R4} et i_{R7}).

$$V_{DT} = 73 / 9 = 8.11 \text{ V}$$

$$V_e = 10 / 9 = 1.11 \text{ V}$$

$$P1 = [V_e(R1 + R3) - V_{DT} \cdot R3] / [V_{DT} - V_e] = 580 \Omega$$

3.2 Quelle est la fonction de transfert réalisée par l'AOP 1 ($V_s = f(V_e)$) ?

$$V_s = -V_e$$

Amplificateur inverseur

3.3 Quelle est la fonction de transfert réalisée par l'AOP 2 ($V_s = f(V_e)$) ?

$$V_s = V_e$$

3.4 Complétez le tableau d'analyse fonctionnel d'AOP1 AOP2.

	V_e en Volts	D1 Etat bloqué ou passant	D2 Etat bloqué ou passant	AOP1 Actif ou Inactif en amplification	AOP2 Actif ou Inactif en amplification	V_s en Volts
Montée 1m/s $V_{dt} > 0$	+1,11v	passant	Bloqué	Actif en amplification	Inactif (saturé)	-1,11v
Descente 1m/s $V_{dt} < 0$	111v	bloqué	passant	Inactif (saturé)	Actif en amplification	+1,11v

3.5 En déduire la fonction de transfert réalisée par ces deux AOP ($V_s = f(V_e)$).

$$V_s = - / V_e /$$

3.6 Quel est l'avantage d'un tel montage ?

Contrairement à un pont de diodes, la tension en sortie n'est pas influencée par les diodes (diodes à seuil nul)

3.7 Quelle est la fonction de transfert de l'AOP 3 $V_{OUT} = f(V_s)$?

$$V_{out} = - (R_{10} + R_{11} + P_2) V_s / R_9$$

3.8 Sachant que la sortie doit respecter les proportions suivantes $V_{out} = 10V$ pour une vitesse de 9m/s et que la cabine se déplace toujours à 1m/s, calculer la valeur de P2 (en Ω).

$$V_{out} = 1.11V$$

$$P_2 = 47000 - 39000 - 4700 = 3300 \Omega$$

4 Etude de l'ensemble de la carte et validation du frein.

4.1 Quelle est la fonction réalisée par IC3 (borne 1, 2, 3) sur le document 13/13 du dossier ressource ?

C'est un intégrateur, cette AOP permet de créer la rampe de référence.

4.2 Tableau de synthèse du fonctionnement du frein.

Compléter par « oui » ou par « non » les cases du tableau en vous aidant de la question 2.1) et des documents 12/13 et 13/13 du dossier ressource.

		Entre t_1 et t_2	Entre t_2 et t_3	Après t_3
Le régulateur est inhibé par B		OUI	NON	NON
Le régulateur est inhibé par D		NON	NON	OUI
Tension de sortie (borne 15 de la carte SEIREL)	Tension de sortie à 10 V	OUI	NON	NON
	Tension de sortie à 0 V	NON	NON	OUI
	Tension régulée	NON	OUI	NON
Vanne document 18	Vanne ouverte à 100%	OUI	NON	NON
	Vanne fermée	NON	NON	OUI
	Vanne régulée	NON	OUI	NON
Frein par rapport à la poulie	Frein bloqué (poulie bloquée)	NON	NON	OUI
	Frein débloquent (poulie libérée)	OUI	NON	NON
	Frein régulé	NON	OUI	NON

PARTIE D : HABILITATION

Le traitement de cette partie s'articule autour du décret du 14 novembre 1988 et des normes UTE C 18-510

1) Quelles sont les conditions nécessaires pour qu'une personne obtienne un titre d'Habilitation ?

- *Avoir suivi une formation*
- *Avoir reçu de son employeur une titre d'habilitation*
-
-

2) L'habilitation est-elle une preuve de qualification professionnelle ?

Pourquoi ?

- *Non, une personne non électricien peut être habilité*
-
-
-

3) Un dépannage électrique sous tension peut-être exécuté par:

- *Un électricien B1V seul : noni*.....
- *Un électricien B2V seul : oui*.....
- *Un électricien Habilité BR : oui*.....

4) Quels sont les différents domaines de tension que l'on trouve dans la distribution ?
Donnez pour chaque domaine la plage de tension qu'il recouvre ?

Domaine	plages
TBT	<i>0 à 50 volts</i>
BTA	<i>0 à 500 volts</i>
BTB	<i>500 à 1000 volts</i>
HTA	<i>1000 à 50000 volts</i>
HTB	<i>Supérieure 50000 volts</i>

La pompe d'enneigement N°2 présente un défaut d'isolement.

M. Girard a été désigné pour effectuer une opération de maintenance préventive sur cette pompe. L'opération consiste à remplacer la pompe existante par une neuve.

5) Complétez son titre d'habilitation

Monsieur Girard a été désigné par son employeur en tant que chargé de travaux sur tous les sites d'enneigement artificiel. Sa qualification d'électricien lui permet d'intervenir en qualité d'exécutant sur les mêmes sites

Il est aussi habilité à consigner les installations électriques alimentées en 20Kv dans toute la station.

Nom :

Employeur :

Personnel	Champ d'application			
	Symbole d'habilitation	Domaine de tension	Ouvrages concernés	Indications supplémentaires
Non électricien habilité				
Exécutant électricien	B2V	BTA	Enneigement artificiel	
Chargé de travaux	BR	BTA	Enneigement artificiel	
Chargé d'intervention				
Chargé de consignation	BC	BTA / HTA	Toute la station	

6) En tant que chargé d'intervention, quel est son rôle ?

- Préparer l'intervention
- Assure la direction des interventions.....
- S'assurer de sa sécurité et de la sécurité du personnel sous ses ordres
-

7) Donnez la liste des équipements nécessaires à cette opération

- Matériel de consignation
- Equipement individuel de protection
-
-
-

8) Sur ce chantier, qui est responsable de la sécurité collective?

- Le chargé de travaux M. Girard.....

9) En tant qu'habilité BR pouvez vous consigner une installation

- pour votre propre compte : oui
- pour le compte d'électricien sous vos ordres : oui