DOSSIER TRAVAUX PRATIQUES TECHNICIEN SUPERIEUR en MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Au programme :

Ce qu'il faut savoir sur le régime de neutre TN et le régime IT, le tout d'un point de vue mise en œuvre et maintenance.

➤ Pour le REGIME TN :

D'un point de vue fonctionnement il va falloir prouver ou remédier aux cas exposés ci-dessous :

Un disjoncteur donné ne permet pas toujours la protection des personnes car il faut respecter certaines règles précises.

D'un point de vue maintenance apporter des solutions aux problèmes suivants :

- ❖ Quels remèdes sont à apporter si pour une installation donnée la protection des personnes n'est pas assurée de manière satisfaisante.
- ❖ L'utilisation de dispositif différentiel est à prévoir dans certain cas.

➤ Pour le REGIME IT :

D'un point de vue fonctionnement il va falloir prouver ou remédier aux cas exposés ci-dessous :

- ❖ L'interconnexion et la mise à la terre des masses sont des conditions nécessaires et suffisantes pour assurer la protection des personnes en cas de premier défaut.
- ❖ Le rôle du contrôleur permanent d'isolement ;
- ❖ La protection par disjoncteurs nécessite la prise en compte règles précises.

D'un point de vue maintenance apporter des solutions aux problèmes suivants :

- ❖ Recherche du premier défaut suivant 2 méthodes :
 - par ouvertures successives des diverses branches du réseau en défaut.
 - par l'utilisation d'appareils spécifiques.

Connaissances associées (pré requis):

- le régime TT.
- les différents matériels utilisés pour protéger lignes et personnes.
- les lois physiques de bases pour les calculs en électricité.



- Le cours sur les régimes de neutre.

Objectifs terminaux :

Appréhender les risques liés à l'électricité et les différents moyens de protection permettant d'assurer une sécurité optimale des personnes tout en garantissant une bonne disponibilité (cas du régime IT).

On donne :

- Une documentation technique de la platine de manipulation (voir TP1.6 partie annexe).
- La norme NFC 15-100.
- La platine de manipulation.
- Un appareil de recherche de panne pour le régime IT.

On demande :

<u>De rendre en fin de séance</u> un TP par personne pour l'évaluation (cf. fiche de suivi affichée en salle A2I):

- Votre copie double présentant l'objectif du TP, suivie de justifications éventuelles, remarques pertinentes, problèmes rencontrés, conclusion.
- Les documents réponses uniquement.
- les parties modifiées des listings uniquement.



Il n'y a pas de séance de rattrapage.

En cas d'absence, c'est à vous à rattraper le TP (voir avec vos camarades) et à me le remettre pour l'évaluation de suivi. Vous pouvez ensuite rendre votre TP autant de fois désirées pour faire évoluer votre note de suivi pendant la série de 6 semaines.

PLAN DU DOSSIER TP :

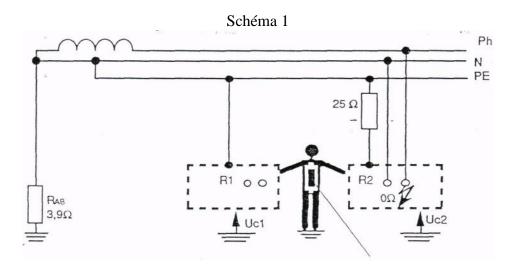
- Régime TN.....page 3 à 8
- Régime IT.....page 9 à 20

LE SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE T.N.

A) Vérification du premier point du cahier des charges, soit :

Un disjoncteur donné ne permet pas toujours la protection des personnes.

Représenter sur la feuille page suivante (schéma partiel de la platine de manipulation) les connexions traduisant le schéma de principe ci-dessous:



Nota:

La résistance de 25 Ω symbolise la résistance du câble de mise à la terre d'un départ long.

- 1 Ouvrir tous les organes de coupure (Q1 à Q34).
- 2 Réaliser le montage correspondant. Faire vérifier et valider par le professeur :
 - signature :
- 3 Mettre sous tension en fermant Q1, Q21, Q32.
- 4 Créer un défaut en plaçant une résistance de $0~\Omega$ dans le récepteur R2 et fermer Id2.
 - ➤ Le disjoncteur Q32 ne déclenche pas. Justifier : _____

5 – Mesurer le courant de défaut Id (pour cela placer un ampèremètre dans la boucle de défaut)	
▶ Id =	

6 - Mesurer la tension aux bornes de H2 entre R1 et R2 :

U_{C12} = ______
Conclusion : _____

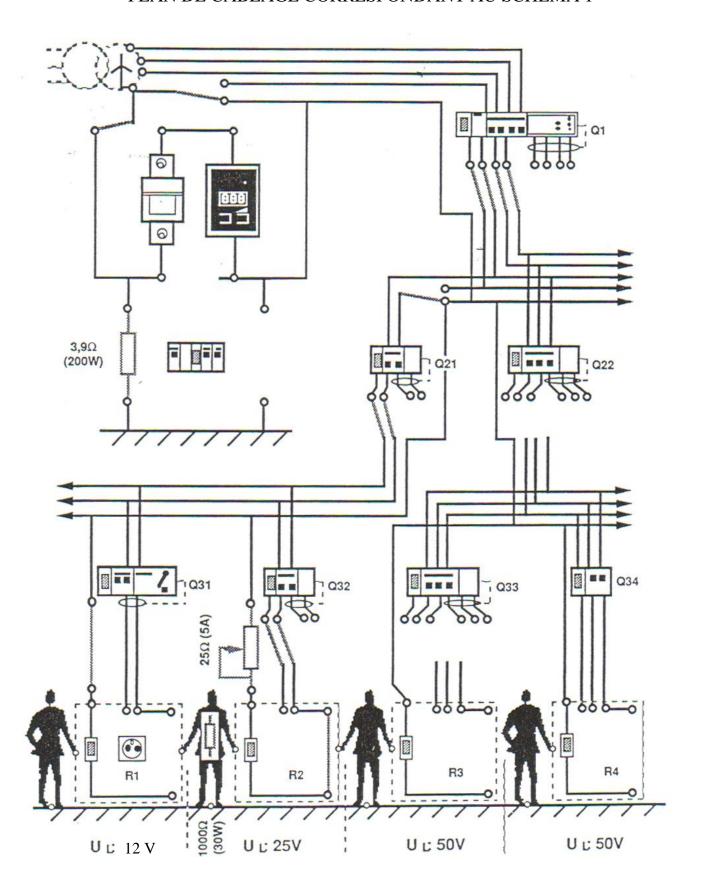
7 - Mesurer la tension aux bornes de H2 entre R2 et la terre :

$U_{C2} = \underline{\hspace{1cm}}$	 		
Conclusion:			

_	– Rechercher sur la norme NFC 15-100 la d onner les références justificatives de la norm	aintien de la tension de co	ntact dans votre ca
	lusions:		

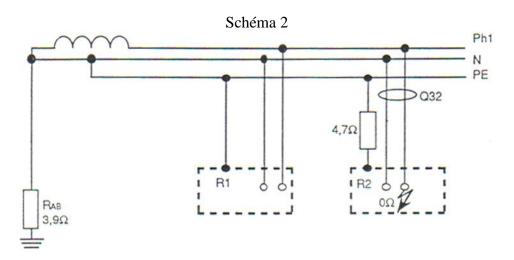
- 9 Vérifier la condition sur Lmax en prenant les hypothèses suivantes : Sph = Spe = 2,5 mm2

 - Résistivité du cuivre : $\rho_{CU} = 22,5m\Omega.mm^2.m^{-1}$

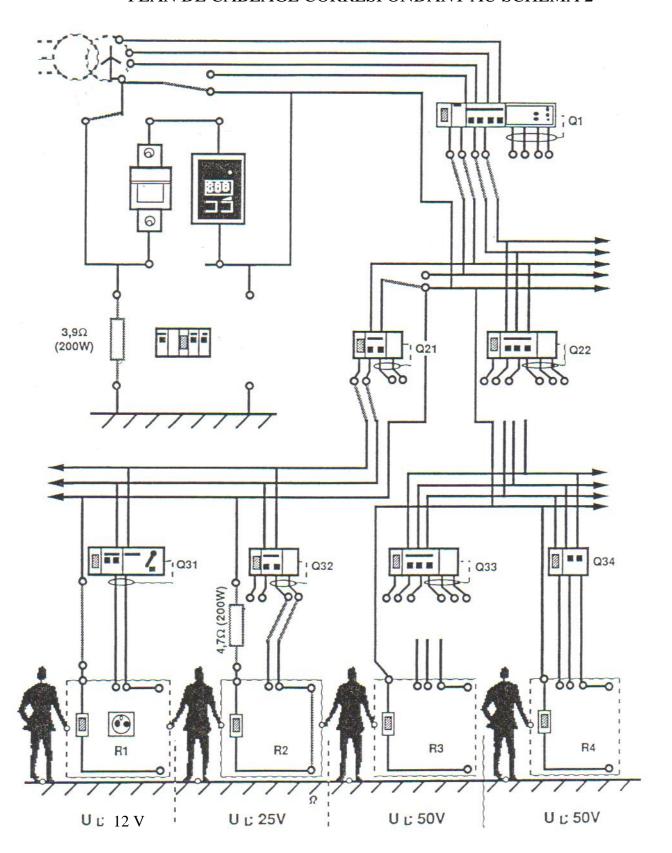


- B) Vérification du deuxième point du cahier des charges, soit :
- Quels remèdes sont à apporter si pour une installation donnée la protection des personnes n'est pas assurée de manière satisfaisante.

Représenter sur la feuille page suivante (schéma partiel de la platine de manipulation) les connexions traduisant le schéma de principe ci-dessous :



- 1 Ouvrir tous les organes de coupure (Q1 à Q34).
- 2 Réaliser le montage correspondant. Faire vérifier et valider par le professeur :
 - signature:
- 3 Mettre sous tension en fermant Q1, Q21, Q32.
- 4 Créer un défaut dans le récepteur R2 et fermer Id2.
 - ➤ Que fait le disjoncteur différentiel Q32 : _____
 - ➤ Quelle est la valeur de la sensibilité du différentiel Q32 ? : _____
 - > Justifier:



- C) Vérification du troisième point du cahier des charges, soit :
- ❖ L'utilisation de dispositif différentiel est à prévoir dans certain cas.

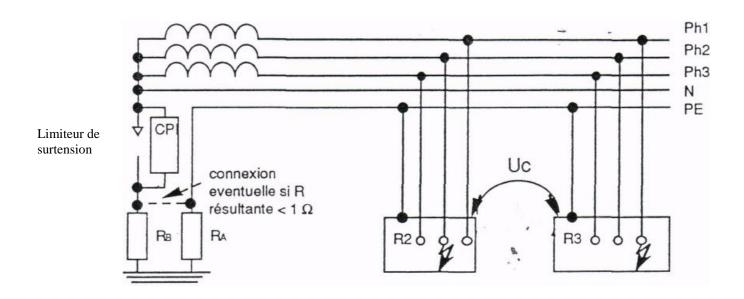
En vous aidant de la norme NFC 15-100 dire dans quel cas il est nécessaire d'utiliser un DDR. (donner les référence de la norme à laquelle vous faites allusion)

LE SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE I.T.

Rappels de cours:

Le NEUTRE est ISOLE de la terre (1^{ers} LETTRE : I = isolé) Les MASSES d'utilisation sont reliées à une prise de TERRE ($2^{\grave{e}me}$ lettre : T = terre)

Si la résistance de la prise de terre réalisée est $\leq 1\Omega$, il est conseillé de relier les masses et le neutre à cette prisé de terre.



SIGNALISATION AU $1^{\rm er}$ DEFAUT DECLENCHEMENT AU $2^{\rm ème}$ DEFAUT

COUPLAGE IT:

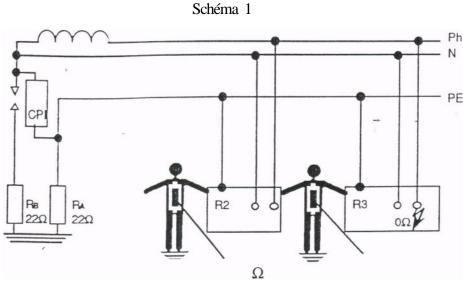
- 1 Réaliser le raccordement du «cardew» et du C.P.I.
- 2 Etablir la liaison du neutre de l'installation triphasée.
- 3 Etablir la liaison du neutre du réseau monophasé.
- 4 Régler le C.P.I. à 700 Ω en utilisant la notice livrée avec l'appareil TR22 A.
- 5 Fermer l'interrupteur situé à droite de la signalisation IT (au dessus du C.P.I.) afin de mettre le CPI sous tension.
- 6 Faire vérifier et valider par le professeur :
 - signature:

raccordement du «cardew» et du C.P.I.	
liaison du neutre de l'installation triphasée.	
liaison du neutre du réseau monophasé.	
réglage du C.P.I. à 700 Ω.	

A) Vérification du premier point du cahier des charges, soit :

L'interconnexion et la mise à la terre des masses sont des conditions nécessaires et suffisantes pour assurer la protection des personnes en cas de premier défaut

Représenter sur la feuille page suivante (schéma partiel de la platine de manipulation) les connexions traduisant le schéma de principe ci-dessous :



- 1 Ouvrir tous les organes de coupure (Q1 à Q34).
- 2 Réaliser le montage correspondant. Faire vérifier et valider par le professeur :
 - signature :
- 3 Mettre sous tension en fermant Q1, Q21, Q22, Q32 et Q33.
- 4 Créer un défaut franc dans le récepteur R3 en fermant Id3.
- 5 Mesurer le courant de défaut Id (pour cela placer un ampèremètre dans la boucle de défaut)

Id –			

6 - Mesurer la tension aux bornes de H2 entre la masse R2 et la terre :

$U_{C2} = $			
Conclusion:			

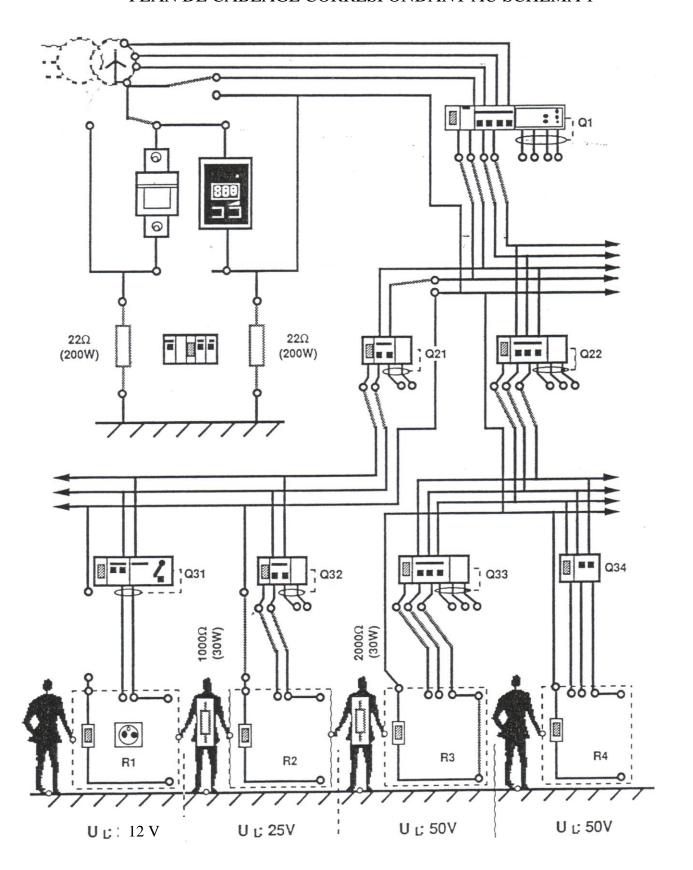
7 - Mesurer la tension aux bornes de H3 entre la masse R3 et la terre :

U_{C3} = ______
Conclusion : _____

8 - Mesurer la tension aux bornes de H3 entre les mains de H3 (masses R2 et R3)

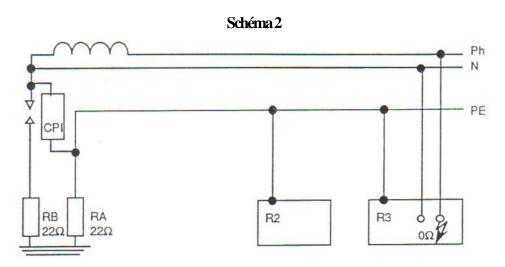
U_{C23} = ______
Conclusion : _____

Coliciusions.			



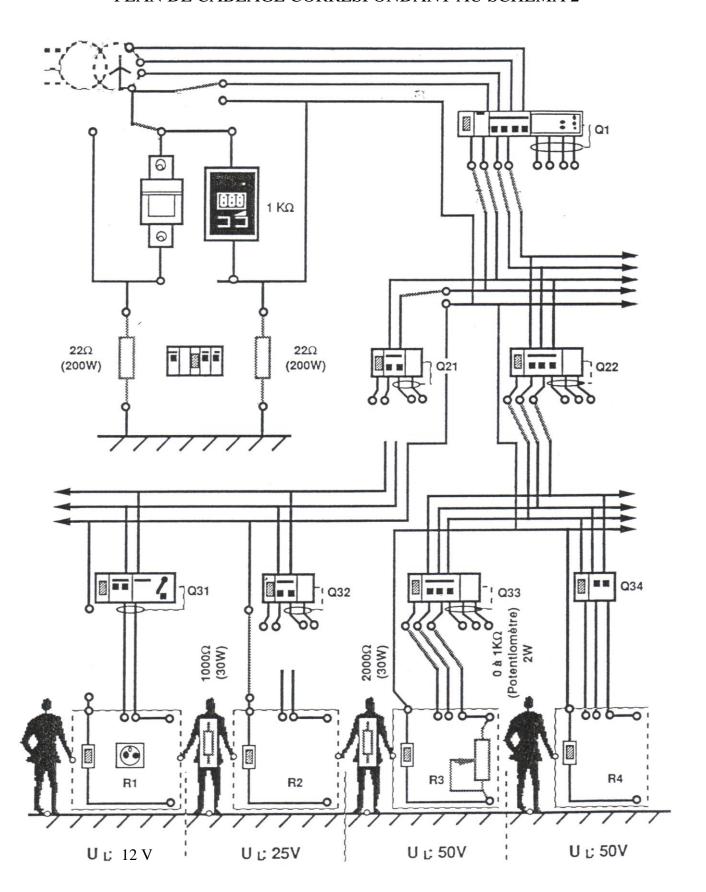
- B) Vérification du deuxième point du cahier des charges, soit :
 - Le rôle du contrôleur permanent d'isolement

Représenter sur la feuille page suivante (schéma partiel de la platine de manipulation) les connexions traduisant le schéma de principe ci-dessous :



- 1 Ouvrir tous les organes de coupure (Q1 à Q34).
- 2 Réaliser le montage correspondant. Faire vérifier et valider par le professeur :
 - signature :
- 3 Mettre sous tension le contrôleur permanent d'isolement en fermant les porte fusibles placés sur le panneau entre RA et RB.
- 4 Mettre le réseau sous tension en fermant Q1, Q21, Q22 et Q33.
- 5 Créer un défaut franc dans le récepteur R3 en fermant Id3.
 - le voyant lumineux du C.P.I. s'allume t'il?:
 - ➤ la signalisation sonore fonctionne t'elle ? :
 - La signalisation globale est elle correcte ?:
- 6 Augmenter la valeur de la résistance de défaut :
 - A partir de quelle valeur de la résistance la signalisation disparaît elle ? :
- 7 Diminuer la valeur de la résistance de défaut :
 - A partir de quelle valeur de la résistance la signalisation réapparaît elle ? :

Conclusions:			



- C) Vérification du quatrième point du cahier des charges, soit :
 - Recherche du premier défaut suivant 2 méthodes :
 - C1) par l'ouverture successives des diverses branches du réseau en défaut :
 - 1 Reprendre le schéma précédent.
 - 2 Vérifier que le CPI est sous tension.
 - 3 Mettre le réseau sous tension en fermant Q1, Q21, Q22, Q31, Q32, Q33 et Q34.
 - 4- Créer un défaut < 700 Ω (seuil du CPI) dans le récepteur R3 en fermant Id3 et en le maintenant fermé.
 - le voyant lumineux du C.P.I. s'allume.
 - > la signalisation sonore fonctionne.
 - 5 Basculer l'inverseur situé sur la face avant à droite de RB.
 - la signalisation sonore s'arrête t'elle ? :
 - ➤ le voyant lumineux du C.P.I restet'il éclairé ? : ______

Nota : cet inverseur est monté en circuit «va et vient» avec le contact inverseur du seuil du C.P.I.



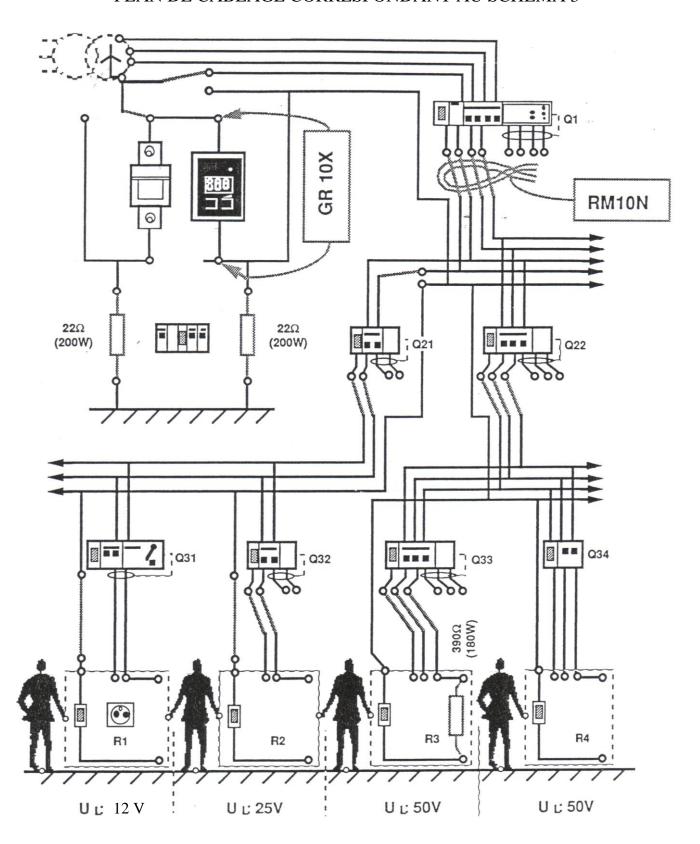
- 6 Ouvrir brièvement et successivement chaque disjoncteur Q21 et Q22.
 - lorsque Q22 est ouvert la signalisation sonore fonctionne t'elle à nouveau ? :
 - le défaut se situe t'il en aval ou en amont de Q22 ? :
- 7 Refermer le disjoncteur Q22 et ouvrir brièvement et successivement chaque disjoncteur en aval de Q22 (soit : Q33 et Q34).
 - lorsque Q33 est ouvert la signalisation sonore fonctionne t'elle à nouveau ? :
 - le défaut se situe t'il en aval ou en amont de Q33 ? :

8 – 0	Quelle est la fonction de la signalisation sonore ? :
9 – (Quelle est la fonction de l'inverseur ? :
10 –	Comment s'arrête le signal visuel ? :

<u>Conclusion sur la methode</u> :		

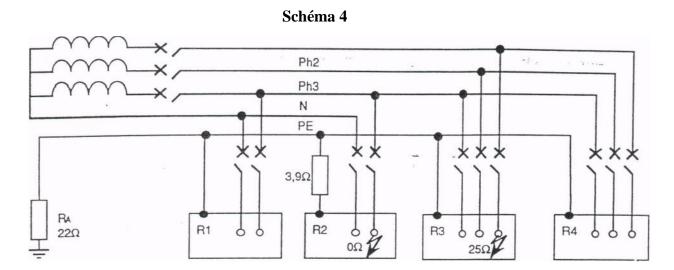
• C2) par l'utilisation d'appareils spécifiques :

	vrir tous les organes de coupure (Q1 à Q34). liser le montage correspondant à la planche N°3. <u>Faire vérifier et valider par le professeur</u> : signature :
	ncher le Vigidix portatif GR10 entre les deux bornes du C.P.I. (réseau et terre).
	ifier que le CPI est sous tension. nenter le GR10 (brancher son cordon sur la prise R1).
	tre le réseau sous tension en fermant Q1, Q21, Q31, Q32, Q33 et Q34.
	er un défaut 390 Ω (< 700 Ω , seuil du C.P.I.) dans le récepteur R3 en fermant Id3.
	le voyant lumineux du C.P.I. s'allume ?
	la signalisation sonore fonctionne ?
	culer l'inverseur situé sur la face avant à droite de RB.
	la signalisation sonore s'arrête ?
	la signalisation lumineuse du C.P.I. reste en fonctionnement ?
	tre la pince du RM10 autour du conducteur de liaison du GR10 au neutre du réseau. uster la sensibilité du GR10 pour avoir une indication sur l'affichage du RM10.
	acer la pince en aval de Q1 (les 4 conducteurs actifs doivent passer à l'intérieur de la pince):
>	le GR10 détecte le défaut. Quelle valeur affiche t'il ? :
>	le défaut est il en aval de Q1 ?:
12 - Pla	acer la pince en aval de Q21 (les deux conducteurs actifs doivent passer dans la pince) :
>	le GR10 affiche t'il une valeur ?:
>	le défaut n'est donc pas en aval de Q21.
13- Pla	acer la pince en aval de Q22 :
>	le GR10 affiche t'il une valeur ? :
>	le défaut est il en aval de Q22 ? :
14 - Pla	acer la pince en aval de Q34 :
>	le GR10 affiche t'il une valeur ? :
	le défaut n'est donc pas en aval de Q34.
15 - Pla	acer la pince en aval de Q33 :
>	le GR10 affiche t'il une valeur ? :
	le défaut est il en aval de Q33 ? :
nolucio	
nclusion	<u>115</u> .



- D) Vérification du troisième point du cahier des charges, soit :
 - La protection par disjoncteurs nécessite la prise en compte de règles précises.

Représenter sur la feuille page suivante (schéma partiel de la platine de manipulation) les connexions traduisant le schéma de principe ci-dessous :



- 1 Ouvrir tous les organes de coupure (Q1 à Q34).
- 2 Réaliser le montage correspondant à la page suivante. Faire vérifier et valider par le professeur :
 - signature :
- 3 Mettre sous tension en fermant Q1, Q21, Q22, Q31, Q32, Q33, et Q34.
- 4 Créer un défaut franc dans R2 (phase 3) en fermant Id2 :
 - les signalisations lumineuse et sonore fonctionnent elles ? :
- 5 Arrêter la signalisation sonore à l'aide de l'inverseur situé en face avant à droite de RB.
- 6 Mesurer le courant de défaut Id (pour cela placer un ampèremètre dans la boucle de défaut)
 - ➤ Id = _____
- 7 Créer un deuxième défaut en fermant Id3 (phase 1).
- 8 Mesurer U_{C1} sur H1:
 - \triangleright entre R1 et terre : $U_{C1} =$
- 9 Mesurer U_{C2} sur H2:
 - > entre R2 et terre : $U_{C2} =$ > entre R2 et R1 : $U'_{C2} =$
- 10 Mesurer U_{C3} sur H3:
 - > entre R3 et terre : $U_{C3} =$ > entre R3 et R2 : $U'_{C3} =$

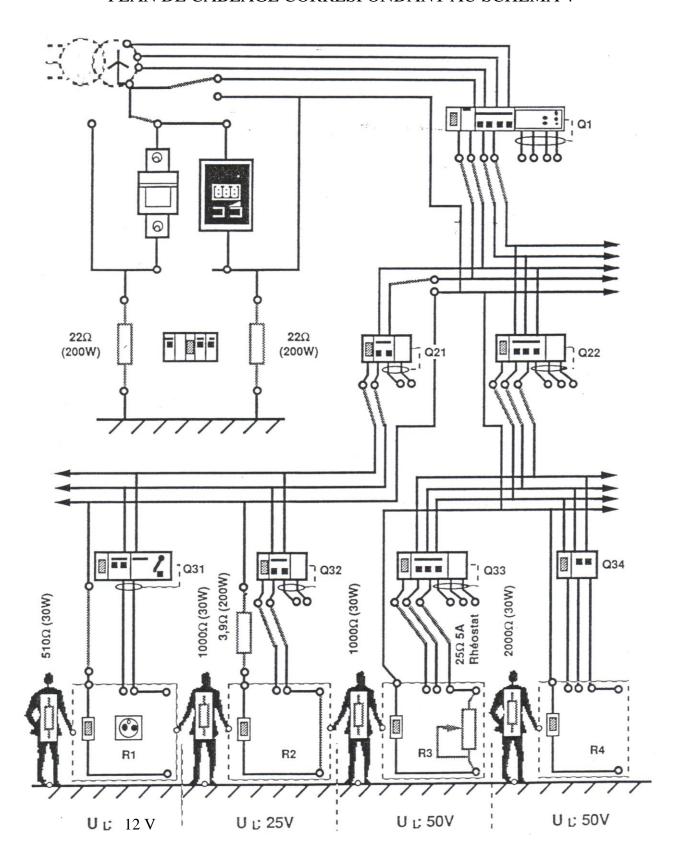
11 - Mesurer UC4 sur H4:

> entre R4 et terre : $U_{C4} =$ > entre R4 et R3 : $U'_{C4} =$

12 – Mesurer le courant de défaut I'd en présence des deux défauts (pour cela placer un ampèremètre à la place du défaut franc de la question 4)

<u>Conclusion</u>:

- 13 Vérifier la condition sur Lmax en prenant les hypothèses suivantes :
 - Sph = Spe = 2.5 mm2
 - Résistivité du cuivre : $\rho_{CU} = 22,5m\Omega.mm^2.m^{-1}$



Troisième point suite:

- 1 Ouvrir tous les organes de coupure (Q1 à Q34).
- 2 Conserver le montage correspondant au schéma 4.
- 3 Alimenter le réseau à travers le DDR de Q1.
- 4 Mettre le réseau sous tension en fermant Q1, Q21, Q22, Q31, Q32, Q33 et Q34.
- 5- Créer un défaut franc dans R2 en fermant Id2.
 - les signalisations lumineuse et sonore fonctionnent elles ? :
- 6 Arrêter la signalisation sonore.
- 7 Créer un deuxième défaut en fermant Id3 comme précédemment.
 - Les deux défauts se maintiennent. Pourquoi?

0	\sim	•	0	20
× -	Ouv	7111	()	<i><)</i>
0 -	Ou	V I II	v.	<i>) _</i> .

- 9 Alimenter le départ Q32 à travers le DDR correspondant.
 - Préciser sa sensibilité : ______
- 10- Fermer O32.
- 11 Créer un défaut franc dans R2 (phase 3) en fermant Id2.
 - ➤ les signalisations lumineuse et sonore fonctionnent elles ? :
- 12 Arrêter la signalisation sonore.
- 13 Créer un deuxième défaut en fermant Id3 (phase 1) comme précédemment.

	Que fait le disjoncteur Q32 ?:
>	le défaut double est immédiatement éliminé par quel disjoncteur ? :
>	Justifier:

Conclusions: