

<b>TP</b>	<b>CCF 32 Etude d'un STL TT</b>	
<b>Nom :</b>	<b>Nom du binôme :</b>	<b>Date :</b>
Observation :		
		<b>Système :</b> <b>Maquette Régime TT</b>
		<b>Temps :3h</b>



	<b>Durée conseillée</b>
<b>Partie A : Préparation de Étude de installation</b>	1h00
<b>Partie B : Expérimentation et redaction du rapport</b>	2h00
<b>Durée totale de l'épreuve</b>	3h00

## Critères d'évaluation de l'activité :

EVALUATION					
A	NE	-	-	-	-

C1: Analyser les conditions de l'opération et son contexte						
Les caractéristiques du moteur sont identifiées correctement						
Les calculs de grandeurs sont corrects						

C3 : Définir une installation à l'aide de solutions préétablies						

C10 : Exploiter les outils numériques dans le contexte professionnel						

C11 : Compléter les documents liés aux opérations						

C13 : Communiquer avec le client/usager sur l'opération						

Compétences	Niveau de réussite			
	N1	N2	N3	N4
C3 : Définir une installation à l'aide de solutions préétablies				

## PRESENTATION

La maquette régime de Neutre permet de simuler une installation électrique domestique (tension  $V_2$  monophasée entre une phase  $ph_3$  et neutre N). La tension  $V_2$  a une valeur efficace de 130 V (au lieu de 230 V sur le réseau).

Dans cette installation, le disjoncteur Q32 protège un chauffage électrique d'une puissance de 1,3 kW qui est raccordé à la prise R2. La masse du chauffage est raccordée à la borne de terre de la prise, qui elle-même est reliée à un piquet de terre qui présente une résistance  $R_B = 22 \Omega$ .

Le neutre du transformateur est relié à la terre par l'intermédiaire d'un piquet de terre qui présente une résistance  $R_A = 22 \Omega$ .

Etude de la protection des biens et des personnes.

### **Ressources mis à disposition :**

Maquette Melin Gerin MDG 99 605

Un oscilloscope et une sonde de courant

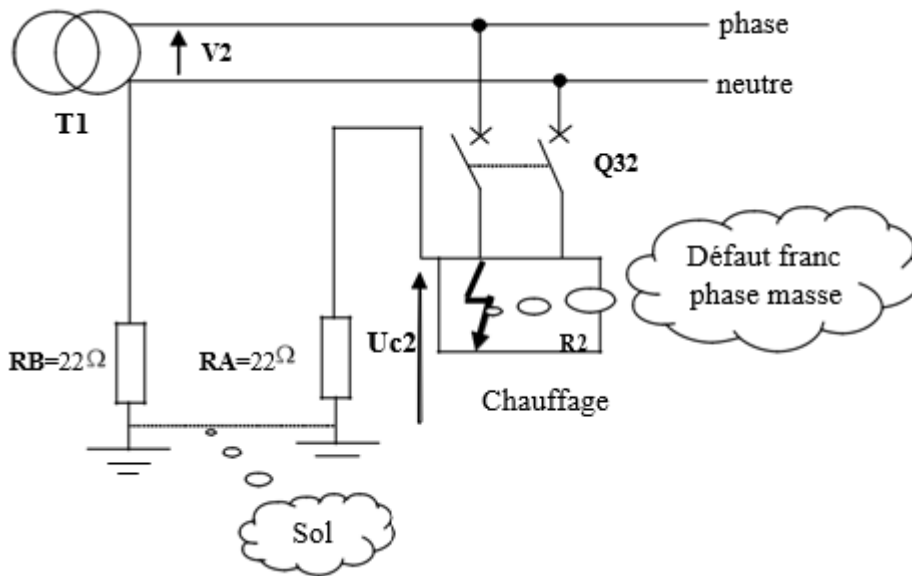
Une pince ampèremétrique

Un voltmètre

## Préparation

### PROTECTION DES PERSONNES : ÉTUDE D'UN DÉFAUT D'ISOLEMENT

Le schéma électrique peut être simplifié de la façon suivante:



Relever les références du matériel mis à votre disposition :

Désignation	Référence	Marque
Pince ampèremétrique		
Oscilloscope		
Sonde de courant		
Voltmètre		

Relever les tensions limite des récepteurs suivant :

Désignation	Valeur de $U_L$
R1	
R2	
R3	

Flécher sur le schéma le parcours du courant de défaut  $i_d$  si Q32 est fermé.

Donner l'expression littérale du courant de défaut  $i_d$  :

.....

Calculer  $I_d$  :

.....

Donner l'expression littérale de la tension de contact  $U_{c2}$  :

.....

Calculer  $U_{c2}$  :

.....

Cette tension est-elle dangereuse sachant que nous sommes dans un local humide? **Justifier** la réponse :

.....

En vous aidant des courbes de sécurité en flashant le QRcode, **déterminer** le temps maximum de contact.

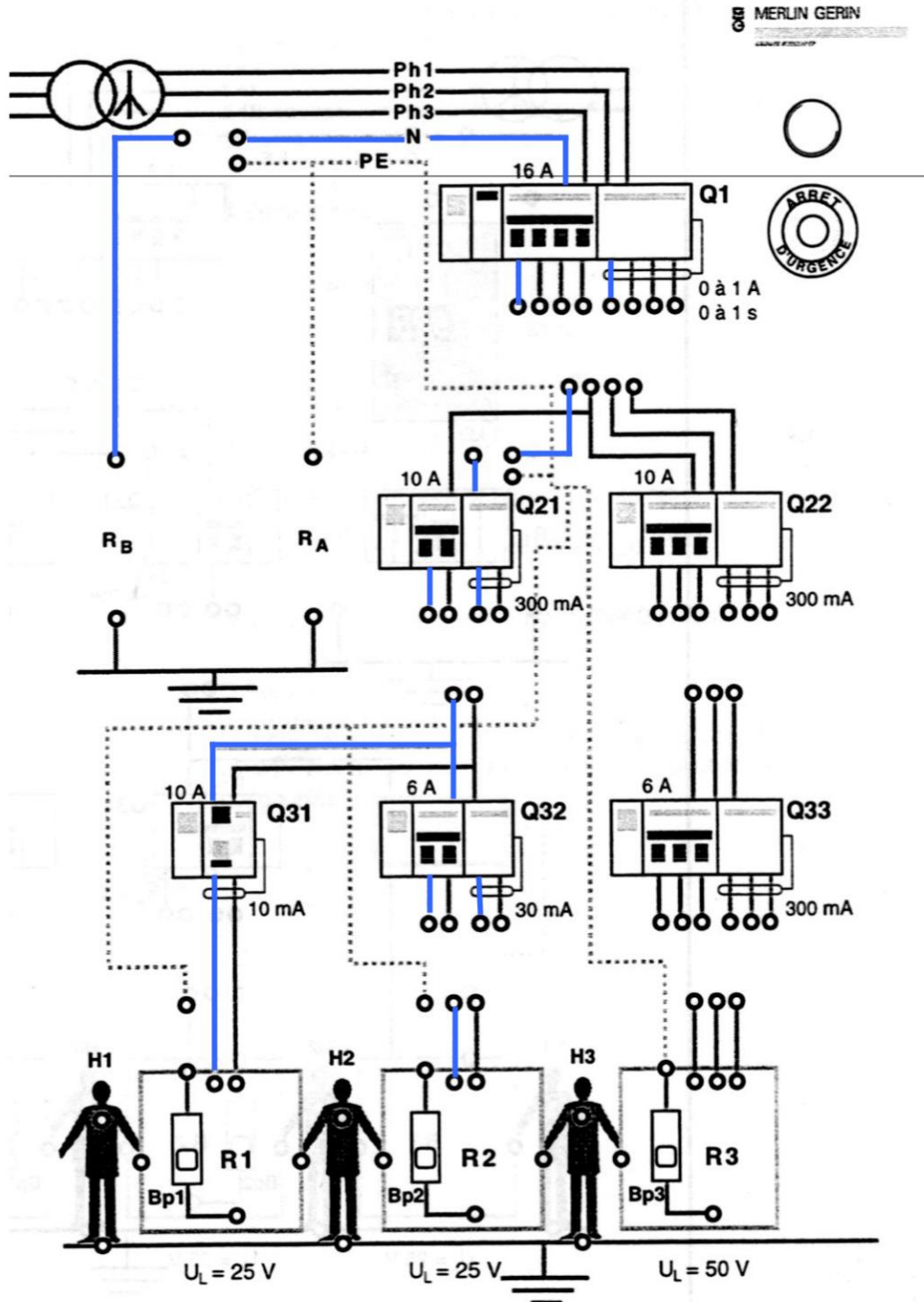
.....

# ETUDE DE LA PROTECTION DES PERSONNES : DÉFAUT D'ISOLEMENT SANS DIFFÉRENTIEL

## 2.1. Schéma de câblage de l'installation

Pour alimenter le récepteur  $R_2$ , passer par les disjoncteurs  $Q_1$ ,  $Q_{21}$  et  $Q_{32}$  (sur la partie gauche, sans différentiel). Le défaut d'isolement de  $R_2$  sera simulé par le bouton poussoir  $Bp_2$ .

Compléter le schéma suivant pour réaliser l'alimentation de  $R_2$  avec le régime TT :



**Relever** la valeur du courant de déclenchement des 3 disjoncteurs :

Repère disjoncteur	Valeur du courant de déclenchement
Q1	
Q21	
Q32	

## 2.2. Câblage de l'installation sans dispositif différentiel

**Câbler** la maquette conformément au schéma établi.

**Fermer** les disjoncteurs Q1, Q21, Q32.



**Pour observer le fonctionnement des disjoncteurs de l'équipement, Appeler le professeur afin d'effectuer la procédure de mise sous.  
Pour toute opération sous tension, vérifier et mettre les EPI afin de pouvoir ouvrir l'armoire en sécurité.**



**Mesurer** la tension  $V_2$  entre Phase et Neutre au niveau de l'alimentation de  $R_2$  avec un voltmètre (position AC)

**Relever** la valeur de  $V_2$  : .....

### Création d'un défaut d'isolement

**Créer** un défaut (Phase / Masse) en appuyant sur Bp2.

Que se passe-t-il ? Pourquoi ?

.....

**Mesurer** la valeur de la tension de contact  $U_{c2}$  à laquelle serait soumise une personne qui touche la carcasse.

Relever la valeur de  $U_{c2}$  : .....

Cette tension est-elle dangereuse? Justifier votre réponse :

.....

### DÉFAUT D'ISOLEMENT AVEC DISPOSITIF DIFFÉRENTIEL

**Mettre** la maquette hors tension.

**Modifier** le câblage précédent en associant à Q32 son différentiel (à droite du disjoncteur).

☐ Quelle est la sensibilité de ce différentiel ? Que signifie-t-elle ?

.....

.....

**Fermer** les disjoncteurs Q1, Q21, Q32.



**Pour observer le fonctionnement des disjoncteurs de l'équipement, Appeler le professeur afin d'effectuer la procédure de mise sous.  
Pour toute opération sous tension, vérifier et mettre les EPI afin de pouvoir ouvrir l'armoire en sécurité.**



**Créer** un défaut (Phase / Masse) en appuyant sur Bp2.

☐ Que se passe-t-il ?

.....



## Mesure du temps de déclenchement du disjoncteur différentiel

**Placer** la sonde de courant pour relever le courant de défaut  $I_d$ .

**Raccorder** la pince à l'oscilloscope.

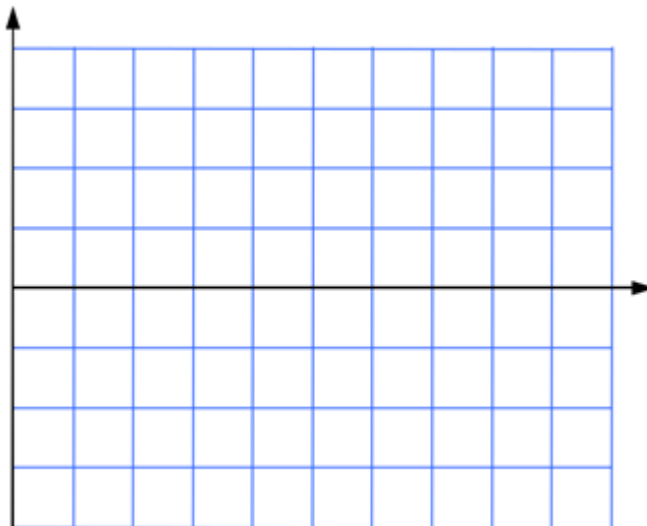
**Relever** le calibre de la pince : .....

**Régler** l'oscilloscope pour faire l'acquisition du courant de défaut :

- Menu Trigger, mode single,
- level : 2 V/Div.
- Base de temps : 5ms/Div

**Réarmer** le disjoncteur et créer un défaut en appuyant sur le Bp2.

**Représenter** le signal visualisé à l'oscilloscope :



**Mesurer** le temps de coupure du disjoncteur : .....

☒ La protection des personnes est-elle assurée? Justifier votre réponse :

.....

## ETUDE DU DÉFAUT D'ISOLEMENT AVEC DISPOSITIF DIFFÉRENTIEL ET SANS PIQUET DE TERRE

Mettre la maquette hors tension.

**Supprimer** la liaison à la terre de la carcasse de R2

Fermer les disjoncteurs Q1, Q21, Q32.



**Pour observer le fonctionnement des disjoncteurs de l'équipement, Appeler le professeur afin d'effectuer la procédure de mise sous.  
Pour toute opération sous tension, vérifier et mettre les EPI afin de pouvoir ouvrir l'armoire en sécurité.**



**Appuyer** sur le bouton défaut d'isolement Bp2.

☒☒ Que se passe-t-il ? Pourquoi ?

.....

.....

**Mesurer** la valeur de la tension de contact  $U_{c2}$  à laquelle serait soumise une personne qui touche la carcasse.

**Relever** la valeur de  $U_{c2}$  : .....

☒☒ La protection des personnes est-elle assurée? Justifier votre réponse :

.....

.....

**Résumer** quelles sont les conditions nécessaires pour assurer la protection des personnes.

.....

.....

## ETUDE DE LA PROTECTION DU MATÉRIEL :

Le récepteur  $R2$  est constitué d'un chauffage électrique d'une puissance de 1,3 kW.

Le chauffage est protégé par un disjoncteur magnétothermique de calibre  $I_n = 6A$ .

Calculer la valeur du courant absorbé par la résistance de chauffage :

Formule	Application numérique	Résultat

Calculer la valeur de la résistance de chauffage.

Formule	Application numérique	Résultat

### Câblage du chauffage

Régler la valeur du rhéostat a la valeur permettant une consommation de 10A.

Conserver le montage précédent.

Brancher la charge RHP 40 sur la prise au niveau de  $R2$  pour simuler le branchement du chauffage de 1,3 kW.

Placer une pince ampèremétrique pour mesurer le courant dans la résistance.

Fermer les disjoncteurs Q1, Q21, Q32.



**Pour observer le fonctionnement des disjoncteurs de l'équipement, Appeler le professeur afin d'effectuer la procédure de mise sous.  
Pour toute opération sous tension, vérifier et mettre les EPI afin de pouvoir ouvrir l'armoire en sécurité.**



Que se passe-t-il ? (au bout de 1 à 2 minutes)

.....

Réarmer le disjoncteur et chronométrer le temps nécessaire au déclenchement du disjoncteur :

.....

Réarmer le disjoncteur et mesurer la valeur du courant  $I$  absorbé par le chauffage :

.....

## Interprétation des résultats expérimentaux

**Indiquer** pourquoi le disjoncteur se déclenche ?

.....

**Calculer** le rapport  $I / I_n$  : .....

**Déterminer** graphiquement les temps mini et maxi de déclenchement du disjoncteur à l'aide du document donné à la page suivante

.....

**Comparer** le temps de déclenchement mesuré du disjoncteur aux valeurs min et max déterminées graphiquement

.....

**Justifier** quelle est l'élément de protection du disjoncteur qui a permis le déclenchement.

.....