

TP n°7

Sécurité des personnes : le Disjoncteur différentiel

But du TP : Tester un disjoncteur différentiel pour connaître ses caractéristiques

Problématique : Vous ne savez plus si le disjoncteur qui se trouve dans votre tiroir fonctionne correctement. Avant de le jeter, vous préférez vérifier ses caractéristiques

On demande :

- 1- D'expliquer les informations techniques portées sur le disjoncteur.
- 2- De tester son fonctionnement.

Préparation des mesures :

- 1- Complétez le document technique concernant le disjoncteur différentiel étudié.
- 2- Indiquez sur le dessin de l'appareil de mesure la position du curseur pour réaliser correctement vos mesures.

Essais :

Pour les deux montages proposés :

- 1- Réalisez le montage.
- 2- Procédez aux essais en présence du professeur.
- 3- Faites l'analyse de vos résultats

Compte rendu : Expliquez en quelques lignes comment fonctionne un disjoncteur différentiel et quelles sont ses caractéristiques de déclenchement. Dites ensuite si votre disjoncteur est conforme à la norme.

BEP DES MÉTIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE	Durée : 2H
Intervention sur une partie d'un équipement	Date :
Dossier TRAVAIL	M.GRANGIER LP Vercingétorix

TP n°7

Sécurité des personnes : le disjoncteur différentiel

Préparation des mesures :

3- Complétez le document ci-dessous en répondant aux questions suivantes :

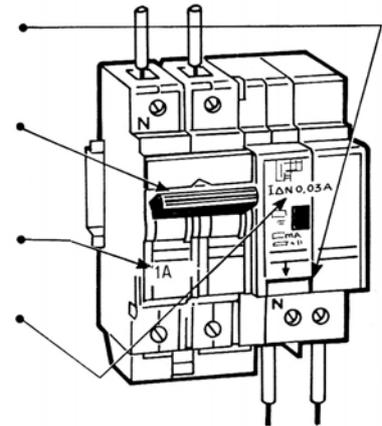
Fonction et désignation de la commande :

.....
 Fonction et désignation de la commande :

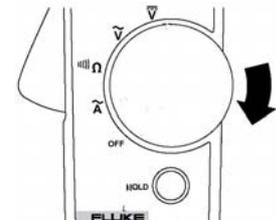
.....
 Signification de l'inscription :

.....
 Signification de l'inscription :

.....



4- Indiquer sur le dessin de l'appareil de mesure la position du curseur pour réaliser correctement vos mesures d'intensité ~

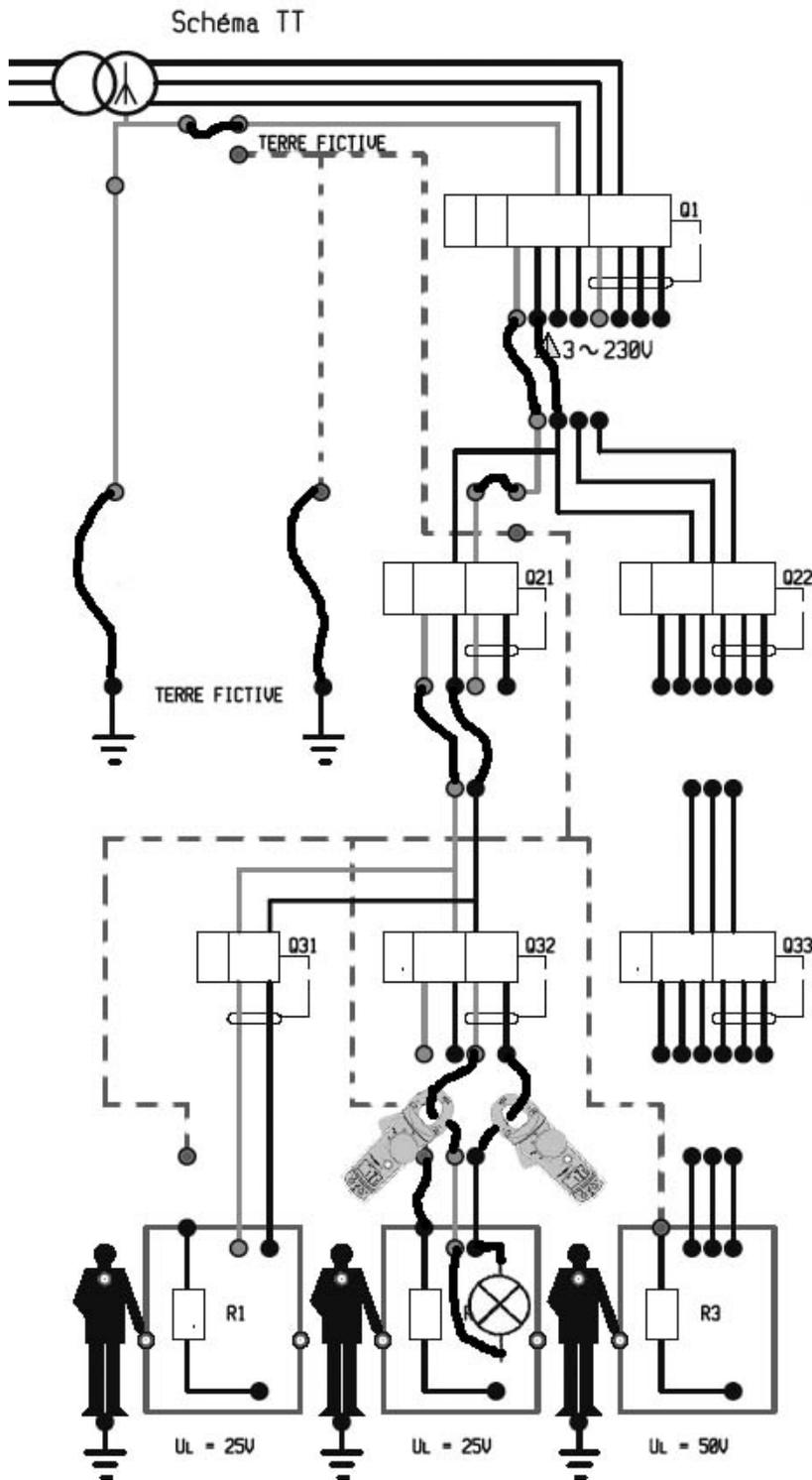


BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Nom :
Intervention sur une partie d'un équipement	Date : .../.../2.....
Dossier RÉPONSE	M.GRANGIER LP Vercingétorix

Essais :

1- Essai du disjoncteur différentiel

Réalisez le montage ci-dessous, fermez les disjoncteurs, et mesurez la valeur des courants dans la phase et dans le neutre



Mesure de :	valeur	unité
I phase		
I neutre		

Pourquoi le disjoncteur Q 32 n'a-t-il pas déclenché pendant cet essai ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

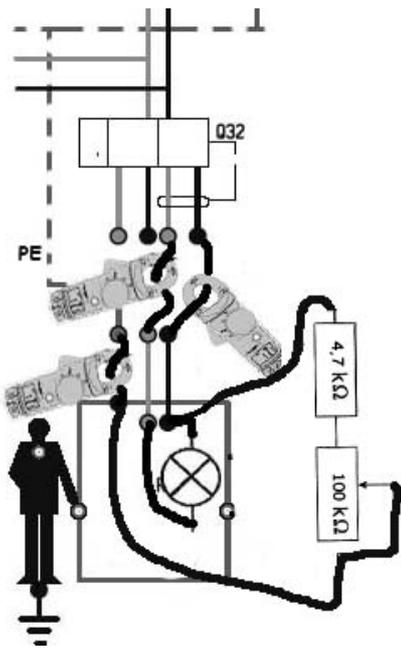
.....

.....

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Nom :
Intervention sur une partie d'un équipement	Date : .../.../2.....
Dossier RÉPONSE	M.GRANGIER LP Vercingétorix

.2- Détermination du seuil de déclenchement de la protection différentielle

Réalisez le montage ci-dessous en créant un défaut phase-terre grâce à un rhéostat de $100\text{K}\Omega$ + une R de $4.7\text{K}\Omega$ entre la phase et la terre. En réglant ce potentiomètre, faire croître l'intensité de fuite vers la terre, mesurer



I_{phase} , I_{neutre} et I_{fuite} jusqu'à ce que le disjoncteur disjoncte .

I_{fuite}	I_{phase}	I_{neutre}	$I_{\text{ph-In}}$
10mA			
12mA			
15mA			
18mA			
20mA			
22mA			
24mA			
28mA			
30mA			
34mA			

A quelle valeur de fuite le disjoncteur a-t-il déclenché

Il a déclenché pour $I_{\text{fuite}} = \dots\dots\dots$

Que pouvez-vous dire pour la valeur de $I_{\text{phase}} - I_{\text{neutre}}$?

La réglementation précise que le courant de déclenchement du disjoncteur doit être du type :

Calibre différentiel /2 < $I_{\text{déclenchement}}$ < calibre différentiel

La valeur de déclenchement de votre disjoncteur est-elle conforme à cette règle ?

Compte rendu :

1-Quel est le calcul que fait le disjoncteur différentiel pour trouver le courant de fuite :

.....

2-Expliquez comment il réalise ce calcul et quelles sont ses caractéristiques de déclenchement :

.....

3- Votre disjoncteur est il conforme à la norme ?

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Nom :
Intervention sur une partie d'un équipement	Date : .../.../2.....
Dossier RÉPONSE	M.GRANGIER LP Vercingétorix

TP n°7

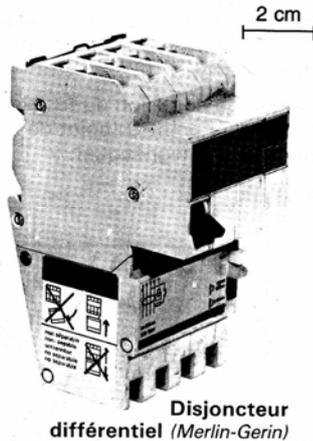
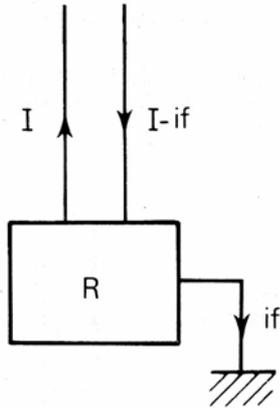
Sécurité des personnes : le Disjoncteur différentiel

Ce disjoncteur est utilisé, en particulier, chez chaque abonné. Il a pour rôle d'assurer :

- la protection des circuits contre les surintensités dues aux surcharges ou aux courts-circuits ;
- la protection des personnes contre les contacts indirects (fuites de courant à la terre)

1. PROBLÈMES.

Si une installation monophasée présente un défaut d'isolement, par exemple un récepteur dont la masse reliée à la terre, le courant qui entre dans le récepteur I est différent de celui qui en ressort $I - i_f$ (i_f : courant de fuite à la terre).



Si, par suite de la résistance de la terre, ou si le défaut n'est pas franc, les systèmes de protection de surintensité, de surtension, de baisse de tension ne fonctionnent pas, il y a risque d'électrocution par contact indirect.

2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

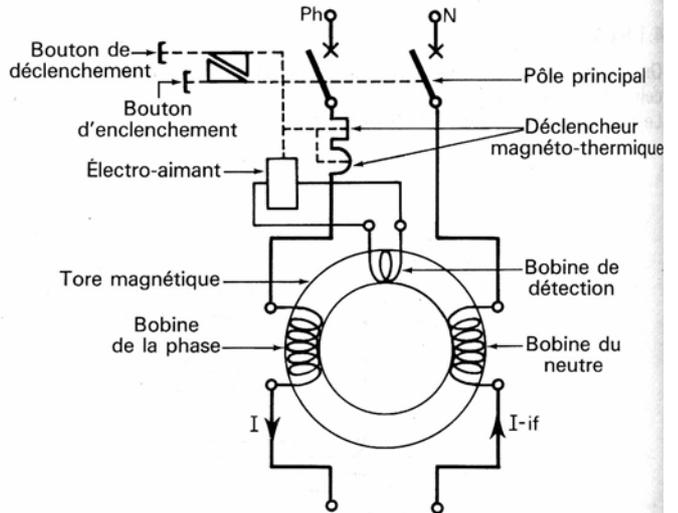
Le dispositif différentiel comporte un circuit magnétique en forme de tore sur lequel sont bobinés le ou les circuits des phases et celui du neutre.

En l'absence de courant de fuite, ou courant résiduel de défaut, les flux produits par les bobines s'annulent, il ne se passe rien.

Si un défaut survient, le courant résiduel de défaut produit un déséquilibre des flux dans les bobines et un flux magnétique apparaît dans le tore.

La bobine de mesure est le siège d'une force électromotrice (f.é.m.) qui alimente un petit électro-aimant provoquant le déverrouillage du disjoncteur

3. DISPOSITION SCHÉMATIQUE.



Le système est analogue en triphasé mais il comprend 4 bobines sur le tore (3 phases + neutre).

4. SENSIBILITÉ DES DISJONCTEURS DIFFÉRENTIELS

La sensibilité désigne la valeur du courant de fuite, ou courant résiduel de défaut, pour laquelle le disjoncteur déclenche.

Moyenne sensibilité (MS) 1 A - 650 - 500 - 300 - 100 mA

Haute sensibilité (HS) 30 - 12 - 6 mA

(en rouge les sensibilités les plus utilisées)

Ceci correspond donc, pour ne pas dépasser la tension dangereuse, à des résistances de terre R inférieure à :

$$R = \frac{U(V)}{I(A)} \quad \frac{24}{1} = 24 \Omega \quad \frac{24}{0,3} = 80 \Omega \quad \frac{24}{0,006} = 4\,000 \Omega$$

5. CARACTÉRISTIQUES DES DISJONCTEURS DIFFÉRENTIELS D'ABONNÉS

Tension nominale : 250 - 440 V

Courant nominal : 30 - 45 - 60 A

Nombre de pôles : 2 ou 4

Pouvoir de coupure : 1 500 à 3 000 A

Sensibilité : 630, 500, 300, 100, 30 mA

BEP DES MÉTIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE	Durée : 2H
Intervention sur une partie d'un équipement	Date :
Dossier RESSOURCE	M.GRANGIER LP Vercingétorix

TP n°7

Sécurité des personnes : le disjoncteur différentiel

Travail à réaliser	Conditions ressources	Critères d'évaluation	4	3	2	1	0
Préparation des mesures	Cours sur le disjoncteur différentiel	Document technique complété correctement et de façon autonome					
	Cours sur les différents appareils de mesures	Bon choix du réglage du multimètre					
Essai du disjoncteur	Explications données pendant le TP	Câblage effectué de façon autonome. Mesures effectuées en toute sécurité					
Détermination du seuil de déclenchement		Câblage effectué de façon autonome. Mesures effectuées en toute sécurité					
Analyses des essais		Commentaires corrects et trouvés en toute autonomie					
Compte rendu	Cours et explications données pendant le TP	Compte rendu intéressant, propre et ne comportant pas d'erreurs					
Déroulement du TP	---	L'élève a travaillé avec assiduité et efficacité tout au long du TP					
NOTATION		Total des colonnes	...x 4	...x 3	...x 2	...x 1	...x 0
		Total des points/20				

Nom

Classe

Nom

BEP DES MÉTIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE	
Intervention sur une partie d'un équipement	Date : .../.../2.....
Dossier NOTATION	M.GRANGIER LP Vercingétorix