MELEC Banc SLT #3 : Régime TN, défaut franc et longueur de ligne

I° PARTIE DU CHANTIER : PRÉPARER L'INTERVENTION

Durée : 25'

Objectif : Analyser la demande du client, les contraintes du régime TN et préparer le matériel.

Ressources à consulter dans la documentation du banc (Dossier 1)

- La demande du client
- Le régime TN
- Dossier 3

I. La demande du client : C1

La demande du client : → p.16/25

a) ***Lis*** *la demande de la menuiserie Darrigade dans le Dossier 1.*

b) ***Indique*** *le schéma de liaison à la terre de l'atelier et ce qui distingue le TN-S du TN-C.*

c) ***Indique*** *la contrainte que pose l'allongement du circuit de la scie.*

FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR	Signature professeur

II. Le matériel et les EPI : C2

Le matériel et les EPI : → p.16/25

a) ***Fais*** *l'inventaire du matériel et des EPI listés dans le Dossier 2.*

b) ***Vérifie*** *l'état des cordons et de la pince ampèremétrique.*

c) ***Liste*** *le matériel manquant ou défectueux et signale-le au professeur.*

FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR	Signature professeur

II° PARTIE DU CHANTIER : METTRE EN SERVICE LE BANC

Durée : 15'

Objectif : Mettre le banc en service en régime TN, en autonomie, sous le contrôle du professeur.

Ressources à consulter dans la documentation du banc (Dossier 1)

- Rappels : mise en service et règles du banc

Attention : Le banc est branché sur le réseau 400 V. Chaque manœuvre se fait en présence du professeur.

I. Mise en service en régime TN : C2 - C7

Mise en service en régime TN : → p.17/25

a) ***Prépare*** *le banc et mets-le sous tension, en respectant la procédure du constructeur.*

b) ***Choisis*** *le régime TN sur la tablette et vérifie le voyant TN de la face avant.*

c) ***Raccorde*** *le multimètre sur Uc1 et la pince sur le cordon Id, avec l'accord du professeur.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

III° PARTIE DU CHANTIER : LE DÉFAUT FRANC EN TN-S

Durée : 1h

Objectif : Mesurer le courant de défaut et le temps de déclenchement en régime TN-S, puis les justifier avec la courbe du disjoncteur.

Ressources à consulter dans la documentation du banc (Dossier 1)

- Régime TN, manipulation 1
- La courbe de déclenchement C

Attention : Ne touche jamais les pointes de touche pendant un essai. Réarme les disjoncteurs sur la porte du banc.

I. Manipulation 1 : le parcours du courant de défaut : C5

Manipulation 1 : le parcours du courant de défaut : → p.17/25

a) ***Affiche*** *l'écran « Régime TN - Manipulation 1 ».*

b) ***Trace*** *en couleur, sur le schéma du Dossier 2, le parcours du courant de défaut.*

c) ***Indique*** *ce que représente RT et calcule le courant de défaut attendu.*

d) ***Lance*** *l'essai, puis relève le courant de défaut, la tension sur Uc1, la durée et la protection qui a déclenché.*

FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR	Signature professeur

II. Lire la courbe de déclenchement : C5

Lire la courbe de déclenchement : → p.18/25

a) ***Calcule*** *le rapport Id / In avec le courant mesuré et le calibre de Q3.*

b) ***Place*** *ce point sur la courbe C et relève les temps de déclenchement mini et maxi.*

c) ***Compare*** *avec la durée affichée par le chronomètre et conclus.*

FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR	Signature professeur

III. Le banc et l'installation réelle : C1

Le banc et l'installation réelle : → p.18/25

a) ***Lis*** *la fiche « Les limites du banc » du Dossier 1.*

b) ***Explique*** *pourquoi, sur une installation réelle, un défaut franc en TN fait déclencher le disjoncteur beaucoup plus vite que sur le banc.*

c) ***Indique*** *pourquoi la tension de contact en TN n'est pas limitée par une prise de terre, comme en TT.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

IV° PARTIE DU CHANTIER : LE CIRCUIT LONG ET LE DIFFÉRENTIEL

Durée : 50'

Objectif : Montrer l'effet de la longueur du circuit sur la protection et choisir une solution adaptée.

Ressources à consulter dans la documentation du banc (Dossier 1)

- Régime TN, manipulations 2 et 3
- La courbe de déclenchement C

I. Manipulation 2 : un circuit long : C5

Manipulation 2 : un circuit long : → p.19/25

a) ***Affiche*** *l'écran « Régime TN - Manipulation 2 ». Relève la nouvelle valeur de RT.*

b) ***Calcule*** *le courant de défaut attendu et le rapport Id / In.*

c) ***Lance*** *l'essai, puis relève tes mesures et l'état de Q3.*

d) ***Explique,*** *avec la courbe C, le comportement de Q3.*

 **FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR**	Signature professeur

II. Manipulation 3 : un différentiel 30 mA : C5

Manipulation 3 : un différentiel 30 mA : → p.19/25

a) ***Affiche*** *l'écran « Régime TN - Manipulation 3 ». Repère la protection qui remplace Q3.*

b) ***Lance*** *l'essai, puis relève tes mesures et la durée de l'essai.*

c) ***Compare*** *avec la manipulation 2.*

 **FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR**	Signature professeur

III. Choisir la protection du circuit de la scie : C12

Choisir la protection du circuit de la scie : → p.20/25

a) ***Propose*** *deux solutions pour que le circuit long de la scie reste protégé.*

b) ***Pour*** *chaque solution, donne un avantage et un inconvénient.*

c) ***Argumente*** *ton choix pour la menuiserie, en tenant compte des courants de fuite des machines.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

V° PARTIE DU CHANTIER : LE RÉGIME TN-C

Durée : 25'

Objectif : Comprendre les règles propres au conducteur PEN.

Ressources à consulter dans la documentation du banc (Dossier 1)

- Régime TN, manipulation 4
- Le régime TN

I. Manipulation 4 : neutre et PE confondus : C5

Manipulation 4 : neutre et PE confondus : → p.20/25

a) ***Affiche*** *l'écran « Régime TN - Manipulation 4 ». Repère le conducteur PEN.*

b) ***Lance*** *l'essai, puis relève tes mesures et la protection qui a déclenché.*

c) ***Compare*** *avec la manipulation 1.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

II. Les règles du conducteur PEN : C12

Les règles du conducteur PEN : → p.21/25

a) ***Explique*** *pourquoi il est interdit de couper le conducteur PEN.*

b) ***Explique*** *pourquoi on ne peut pas installer un différentiel en TN-C.*

c) ***Justifie*** *pourquoi le TN-C est réservé aux parties d'installation proches de la source, accessibles au seul personnel habilité.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

VI° PARTIE DU CHANTIER : VÉRIFIER UN CIRCUIT RÉEL

Durée : 35'

Objectif : Mesurer l'impédance de boucle d'un circuit réel et vérifier que sa protection déclenche sur son seuil magnétique.

Ressources à consulter dans la documentation du banc (Dossier 1)

- Le contrôleur d'installation CA 6116N
- Vérifier un circuit par la mesure de boucle

Attention : Le circuit réel est sous tension 230 V. Le professeur branche et débranche le contrôleur. Tu ne touches ni bornes ni conducteurs.

I. La mesure de l'impédance de boucle : C5

La mesure de l'impédance de boucle : → p.21/25

a) ***Relève*** *le calibre et la courbe de la protection du circuit désigné par le professeur.*

b) ***Le*** *professeur mesure l'impédance de boucle phase-PE à la prise la plus éloignée. Note la valeur.*

c) ***Calcule*** *le courant de défaut, puis compare-le au seuil magnétique maximal de la protection.*

d) ***Conclus*** *: la protection déclenche-t-elle instantanément en cas de défaut franc ?*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

II. La fiche de mesures : C11

La fiche de mesures : → p.22/25

a) ***Complète*** *la fiche de mesures du circuit, pour le dossier de l'installation.*

b) ***Indique*** *la date, le circuit, l'appareil utilisé, la mesure et ta conclusion.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

VII° PARTIE DU CHANTIER : COMPTE RENDU ET FIN DE CHANTIER

Durée : 25'

Objectif : Rendre compte de l'intervention, mettre le banc hors tension, puis restituer le poste de travail propre et en ordre.

I. Compte rendu au chef d'équipe : C12

Compte rendu au chef d'équipe :
→ p.23/25

a) ***Rédige*** *un compte rendu de tes essais pour ton chef d'équipe.*

b) ***Donne*** *ta solution pour le circuit de la scie et justifie-la.*

II. Mise hors tension et rangement :

Mise hors tension et rangement :
→ p.23/25

a) ***Retire*** *tes appareils de mesure, puis mets le banc hors tension.*

b) ***Le*** *professeur débranche la prise du banc.*

c) ***Range*** *le matériel et nettoie ton poste.*

III. Auto-évaluation Cpro :

a) ***Effectue*** *l'auto-évaluation Cpro.*

b) ***Remets*** *ton document réponses au professeur.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

Dossier N°1 : Dossier technique

Dossier technique du banc SLT (Langlois)

https://osec.fr/bacpromelec-lptarnos/systemes-228.html

Contrôleur d'installation CA 6116N

https://osec.fr/bacpromelec-lptarnos/outillage-10.html

I. La demande du client

- La menuiserie Darrigade est alimentée par son propre poste de transformation HTA/BT. Son installation est en régime TN-S.
- Elle déplace sa scie à format au fond de l'atelier : le circuit qui l'alimente sera beaucoup plus long.
- Le responsable demande : « La protection actuelle sera-t-elle encore efficace ? Peut-on simplement ajouter un différentiel ? »

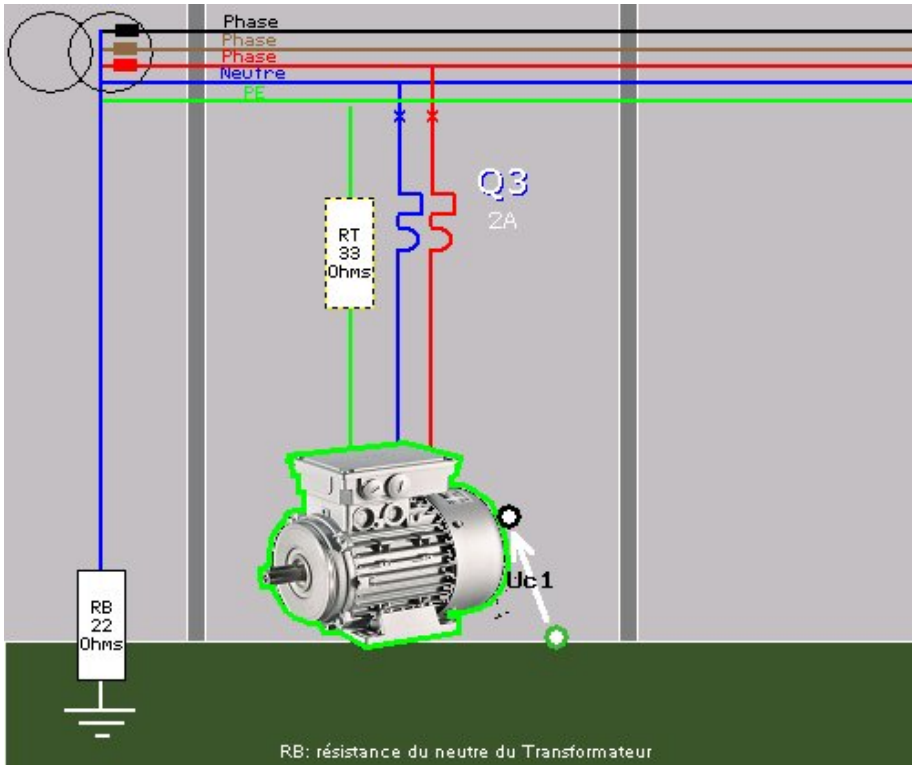
II. Le régime TN

- Le neutre du transformateur est relié à la terre. Les masses sont reliées au neutre (2e lettre N).
- TN-S : le neutre N et le conducteur de protection PE sont séparés. TN-C : ils sont confondus en un seul conducteur, le PEN.
- Un défaut d'isolement entre une phase et une masse devient un court-circuit phase-neutre. Le courant de défaut n'est limité que par l'impédance de la boucle de défaut RT (conducteurs de phase et de protection).
- La protection est assurée par le disjoncteur du circuit. Son efficacité dépend du courant de défaut, donc de la longueur et de la section des conducteurs (documentation Legrand, page 37).

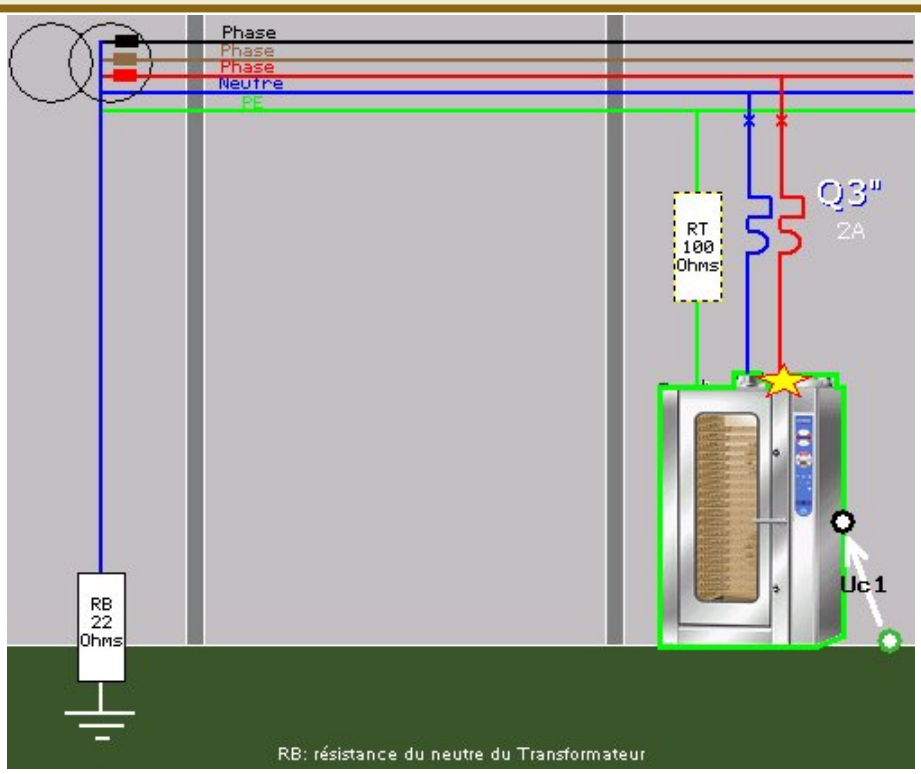
III. Rappels : mise en service et règles du banc

- Mise en service : Id+ reliée à Id-, rien sur Uc1 et Uc2, prise branchée par le professeur, sectionneur fermé, arrêt d'urgence déverrouillé, bouton vert.
- Tension de contact réelle = tension mesurée sur Uc1 × 10. Le courant de défaut mesuré n'est pas corrigé : la tablette affiche des résistances déjà adaptées à ce courant (Id = 240 / RT).
- JAMAIS de court-circuit sur Uc1 et Uc2. TOUJOURS Id+ reliée à Id-.
- Un essai « Câbler » s'arrête quand une protection déclenche, ou au bout d'une minute.

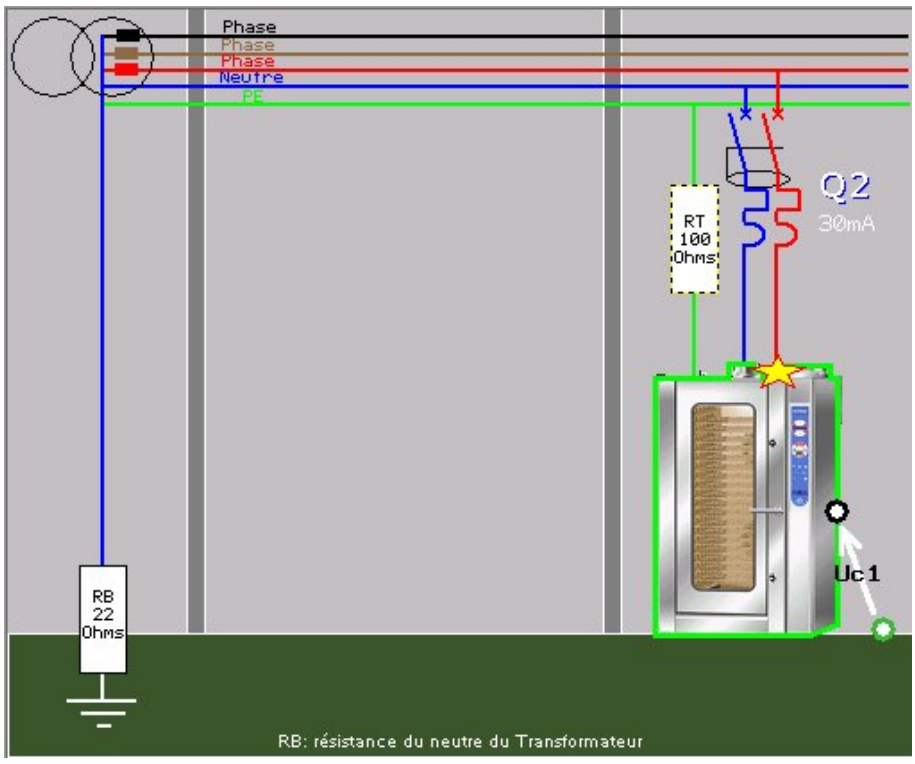
IV. Régime TN, manipulations 1 à 4



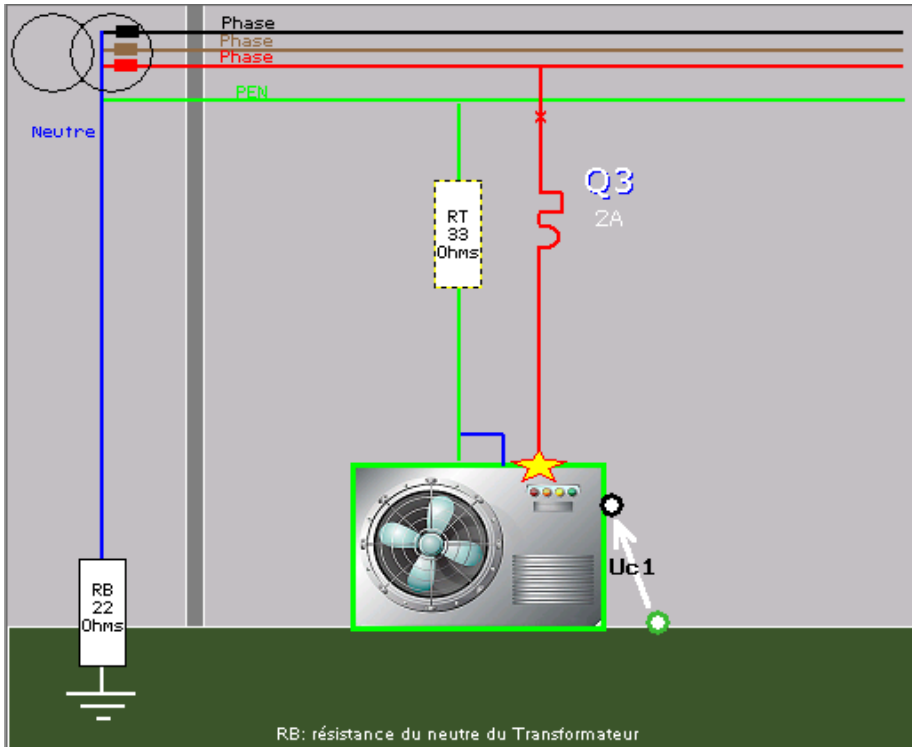
Manipulation 1 : TN-S, défaut franc sur un moteur, RT = 33 Ω, Q3 = 2 A courbe C.



Manipulation 2 : TN-S, circuit long, RT = 100 Ω.

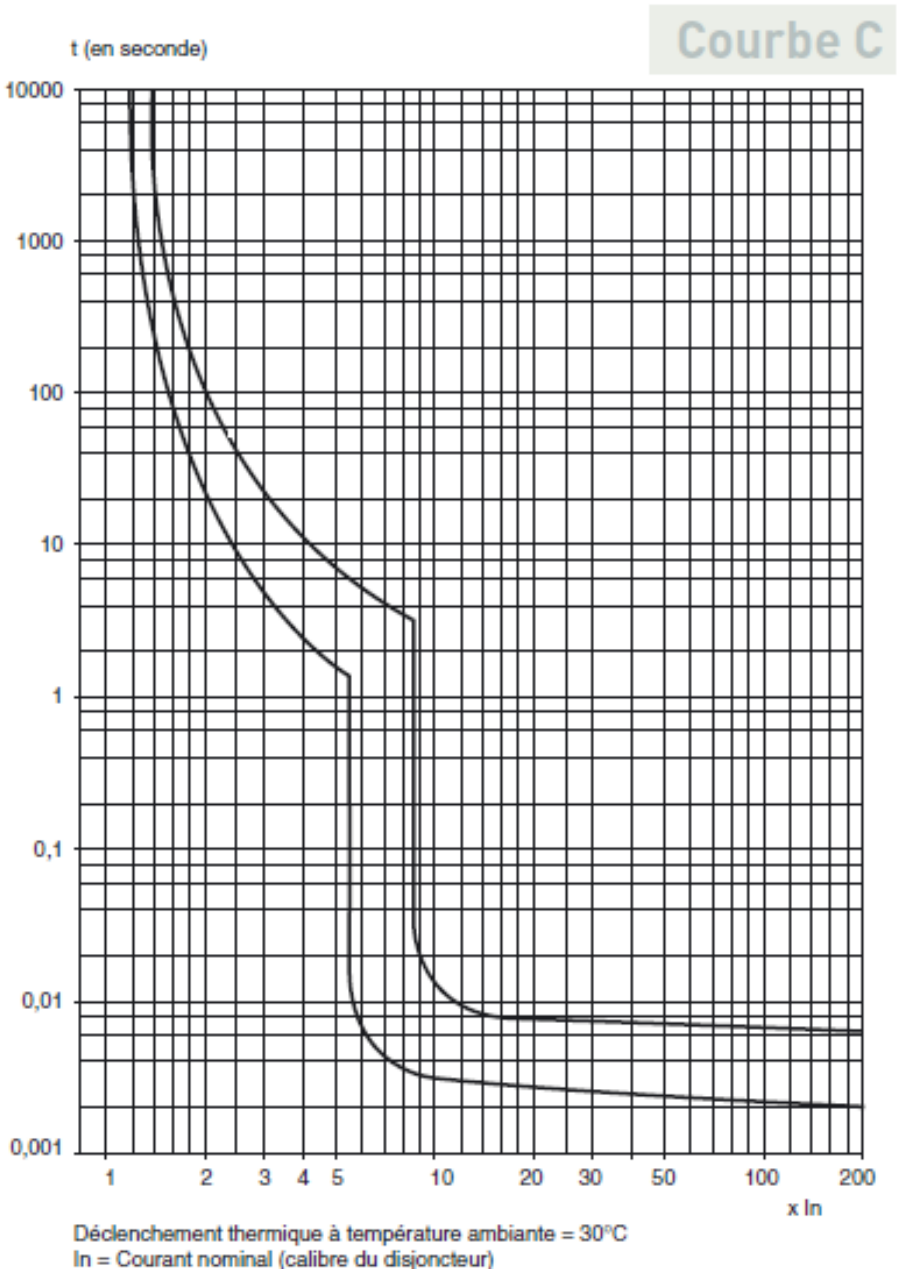


Manipulation 3 : TN-S, circuit long protégé par Q2, différentiel 30 mA.



Manipulation 4 : TN-C, neutre et PE confondus (PEN), RT = 33 Ω.

V. La courbe de déclenchement C



Courbe de déclenchement C : temps de déclenchement (en s) selon le rapport I / In.
Déclenchement thermique à 30 °C. Dossier pédagogique, fiche TT2.

- In est le calibre du disjoncteur. Q3 : In = 2 A.

- La courbe donne deux limites : entre les deux, le disjoncteur peut déclencher ; au-dessus de la limite haute, il a forcément déclenché.

- Zone thermique (faibles surintensités) : déclenchement lent, de quelques secondes à plusieurs heures.

- Zone magnétique : déclenchement quasi instantané. Pour la courbe C, le seuil magnétique est compris entre 5 et 10 In (documentation « Disjoncteur de branchement et courbes »).

VI. Les limites du banc

D'après le dossier technique du banc, page 5.

- Les défauts sont câblés par des relais, qui ne supportent pas de forts courants.
- Pour les défauts francs en TN, le constructeur a augmenté artificiellement l'impédance de la boucle : le courant de défaut est plus faible que sur une installation réelle.
- Sur le banc, les protections déclenchent donc avec un délai que l'on n'aurait pas sur une installation réelle : il faut transposer les résultats avec un regard critique.

VII. Vérifier un circuit par la mesure de boucle

- Le CA 6116N mesure l'impédance de boucle Zs entre une phase et le PE, à la prise de courant.
- Courant de défaut franc : Id = 230 / Zs.
- Pour que le disjoncteur déclenche à coup sûr sur son seuil magnétique, Id doit être au moins égal à la limite haute de ce seuil : 10 In pour une courbe C.
- Exemple : disjoncteur 16 A courbe C, Zs = 0,8 Ω. Id = 230 / 0,8 = 287 A. 10 In = 160 A. 287 A > 160 A : déclenchement instantané.

VIII. Le contrôleur d'installation CA 6116N

- Il se branche sur l'installation sous tension : seul le professeur le branche et le débranche.
- Mode d'emploi : voir le lien en tête du Dossier 1.

Dossier N°3 : Dossier santé sécurité au travail et protection de l'environnement

Ton habilitation (B1V en formation) :

- Elle concerne les travaux hors tension, sous la direction d'un chargé de travaux ;
- Elle ne t'autorise pas à faire seul des mesures sur une installation sous tension ;
- Au lycée, tu réalises les manœuvres et les mesures en très basse tension sur les bornes du banc, en présence du professeur.

Présence du professeur obligatoire pour :

- Brancher et débrancher le banc et le contrôleur d'installation ;
- Chaque essai sur le banc et chaque mesure sur le circuit réel.

Seul le professeur :

- Ouvre les armoires du banc et les tableaux de l'atelier ;
- Branche le CA 6116N sur le circuit réel ;
- Réarme Q0 dans l'armoire arrière.

!!! EN TN, UN DÉFAUT FRANC EST UN COURT-CIRCUIT !!!

Sur une installation réelle, le courant de défaut peut atteindre plusieurs centaines d'ampères : arc électrique et brûlures possibles.

Ne coupe jamais un conducteur PEN.

JAMAIS de court-circuit sur Uc1 et Uc2 ; TOUJOURS Id+ reliée à Id-.

En cas de problème :

- Appuie sur le bouton d'arrêt d'urgence du banc ;
- Préviens immédiatement le professeur.

Environnement :

- Mets le banc et la tablette hors tension en fin de séance.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ SUR POSTE DE TRAVAIL

Banc SLT

