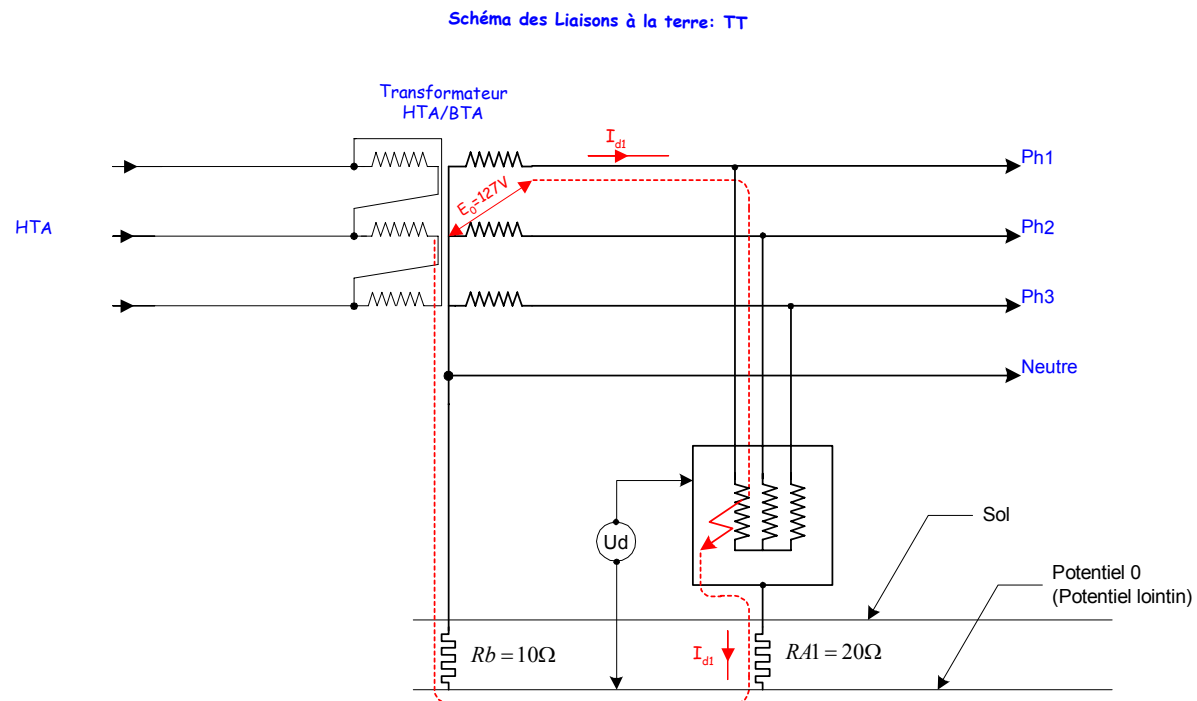


Si vous ne connaissez pas votre cours, il est évident que vous ne pourrez pas résoudre votre exercice. Pour vous aider, je vais faire un rappel très succinct sur le régime de neutre TT :

1 Définition

Schéma TT : type d'installation dans lequel un point de la source d'alimentation, généralement le neutre, est relié directement à une prise de terre et dans lequel les masses sont reliées directement à la terre, d'où il résulte qu'un courant de défaut entre un conducteur de phase et la masse, tout en ayant une intensité inférieure à celle d'un courant de court-circuit, peut cependant provoquer l'apparition d'une tension de contact supérieure à la tension limite conventionnelle de sécurité.

2 Schéma



3 Calcul du courant de défaut

$$I_{d(A)} = \frac{E_0(V)}{\sum R(\Omega)} = \frac{127}{20 + 10} = 4,2 A$$

4 Calcul de la tension de contact

$$U_{cl} = R_{A1} \times I_{d1} = 20 \times 4,2 = 84 \text{Volts}$$

Note : En toute rigueur, cette tension de contact doit être appelée Tension de défaut (Le potentiel 0 étant inaccessible)

Tension de contact : tension apparaissant, lors d'un défaut d'isolement, entre des parties simultanément accessibles ;

Tension de défaut : tension qui apparaît lors d'un défaut d'isolement entre une masse et un point de la terre suffisamment lointain pour que le potentiel de ce point ne soit pas modifié par l'écoulement du courant de défaut ;

Tension limite conventionnelle de sécurité : valeur maximale de la tension de contact qu'il est admis de pouvoir maintenir indéfiniment dans des conditions spécifiées d'influences externes.

Tension de contact présumée : tension de contact la plus élevée susceptible d'apparaître en cas de défaut franc se produisant dans une installation.

5 Temps de coupure

Afin d'éviter tout risque de confusion avec la question posée (N°3), vous trouverez à la page suivante la copie du sous paragraphe 411.3.2.2 de la NFC 15-100 (Edition de décembre 2002). Le tableau 41A vous donne le temps de coupure maximal en fonction de la tension nominale entre phase et neutre du réseau U_0 . Il ne s'agit pas comme je le crains au vu du tableau à compléter du temps de coupure en fonction de la tension de contact que l'on vous a fait calculer précédemment.

l'installation que l'on vous demande d'étudier est du type radiale et dans ce cas par exemple après avoir déterminé les seuils de déclenchement ($I_{\Delta n}$) de chacun des DDR, vous pourrez fixer comme suit les temps de déclenchement :

Les disjoncteurs différentiels « D1 et D2 » pourraient être instantanés,

Le disjoncteur différentiel « D » volontairement retardé, la temporisation de ce dernier pourrait être égale à 0,2s.

Les deux départs sont aussi dangereux l'un que l'autre. Puisque dans votre énoncé vous considérez qu'il s'agit de locaux secs, la tension limite de sécurité de 50Volts¹ est largement dépassée pour les deux installations en cas de défaut d'isolement.

Le temps de coupure maximal est dans chacun des cas donné par la courbe de sécurité que vous retrouverez dans soit dans la norme internationale CEI 479-1 ou dans le guide pratique UTE C 15-110.

En première approche, si l'on admet un homme normal en bonne santé dont la résistance serait de 5000Ω, le courant susceptible de le traverser pourrait être de :

$$\text{Cas N°1 } I_h = \frac{U_d}{R_h} = \frac{84,6 \times 1000}{5000} = 16,9 \text{mA} \text{ soit un temps de coupure maximal de 700ms}$$

$$\text{Cas N°2 } I_h = \frac{U_{d2}}{R_h} = \frac{112,8 \times 1000}{5000} = 22,5 \text{mA} \text{ soit un temps de coupure maximale de 500ms}$$

Pour être complet, il vous reste à déterminer les seuils des DDR de telle sorte que les personnes soient correctement protégées contre le risque de remontée en potentiel des masses.

¹ Cette tension limite de sécurité à 2 exceptions près (de mémoire bateaux à quai et enceintes conductrices) est généralisée dans l'ensemble des installations électriques.

Les conducteurs de la liaison équipotentielle principale doivent satisfaire aux prescriptions de la partie 5-54.

La liaison équipotentielle principale permet notamment d'éviter qu'un élément conducteur ne propage un potentiel soit par rapport à la terre résultant d'un défaut d'origine externe au bâtiment, soit le potentiel de la terre lointaine.

C

411.3.1.2 Mise à la terre des masses

Les masses doivent être reliées à un conducteur de protection selon les conditions particulières des divers schémas des liaisons à la terre comme spécifié de 411.4 à 411.6.

Les masses simultanément accessibles doivent être connectées à la même prise de terre.

NOTE – Pour les dispositions de mise à la terre et les conducteurs de protection, voir la partie 5-54.

411.3.2 Coupure automatique de l'alimentation

411.3.2.1 A l'exception du cas indiqué en 411.3.2.5, un dispositif de protection doit séparer automatiquement de l'alimentation le circuit ou le matériel concerné en cas de défaut entre une partie active et une masse ou un conducteur de protection dans le circuit ou le matériel, dans un temps maximal donné en 411.3.2.2 ou 411.3.2.3.

NOTES -

1 - Des valeurs de temps de coupure et de tension inférieures peuvent être prescrites pour des installations ou des locaux particuliers conformément aux articles correspondants de la partie 7.

2 - Dans le schéma IT, la coupure automatique n'est pas prescrite en général lors d'un premier défaut (voir 411.6.1).

411.3.2.2 Selon la tension nominale entre phase et neutre U_0 , le temps de coupure maximal du tableau 41A doit être appliqué à tous les circuits terminaux.

Tableau 41A - Temps de coupure maximal (en secondes) pour les circuits terminaux

Temps de coupure (s)	50 V < U_0 ≤ 120 V		120 V < U_0 ≤ 230 V		230 V < U_0 ≤ 400 V		U_0 > 400 V	
	alternatif	continu	alternatif	continu	alternatif	continu	Alternatif	continu
Schéma TN ou IT	0,8	5	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
Schéma TT	0,3	5	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

NOTE - Le courant continu lisse est défini conventionnellement par un taux d'ondulation non supérieur à 10 % valeur efficace; la valeur maximale de crête n'est pas supérieure à 140 V pour une tension nominale de 120 V en courant continu lisse et 70 V pour une tension nominale de 60 V en courant continu lisse.

Ces temps dérivent d'une courbe définissant le temps de coupure du dispositif de protection en fonction de la tension de contact présumée. Cette courbe a été établie en tenant compte des études internationales sur les effets du courant électrique sur le corps humain rassemblées dans le guide UTE C 15-110.

Les temps de coupure ci-dessus sont satisfaits notamment par les dispositifs différentiels non volontairement retardés ou, lorsque U_0 est inférieure ou égale à 230 V, de type S.

En pratique, les temps de coupure des dispositifs de protection ne sont à prendre en considération que si ces dispositifs sont des fusibles ou des disjoncteurs dont le déclenchement est retardé. Lorsque la protection est assurée par d'autres types de disjoncteurs, il suffit de vérifier que le courant de défaut est au moins égal au plus petit courant assurant le fonctionnement instantané du disjoncteur.

Les temps de coupure en schéma TT sont plus faibles qu'en schéma TN ou IT, les tensions de contact présumées dans ce schéma pouvant être proches de la tension simple U_0 .

C

411.3.2.3 Un temps de coupure conventionnel non supérieur à 5 s est admis pour les circuits de distribution.

Toutefois, il est recommandé de réaliser la sélectivité des protections dans les temps les plus courts compatibles avec une utilisation normale.