

Informatique et Systèmes de Production



Seconde

TP PROLT-02

Postes électrotechniques

Sécurité

Données pédagogiques

Objectifs généraux :

- Protection des personnes contre les chocs électriques en régime de neutre TT.
- [3-3] : la prévention des risques, identification des risques, procédures et équipements de prévention.
- [4-3] : contrôle de grandeurs électriques, protocole de contrôle, étendue de mesure.

Objectifs particuliers:
(contrôler la conformité)

- Mise en évidence de contacts directs et indirects : mesures des tensions et courants de chocs, évaluation des risques en fonction de la durée de contact.
- Analyse du disjoncteur différentiel : mesures des courants de fuite et de déclenchement, conformité du produit.

Pré requis :

- Avoir réalisé le TP PROLT-01

Données techniques

Conditions de
réalisation :

- Platine de manipulation « Proton » Legrand
- Multimètres numériques
- Fascicule Legrand « La protection »

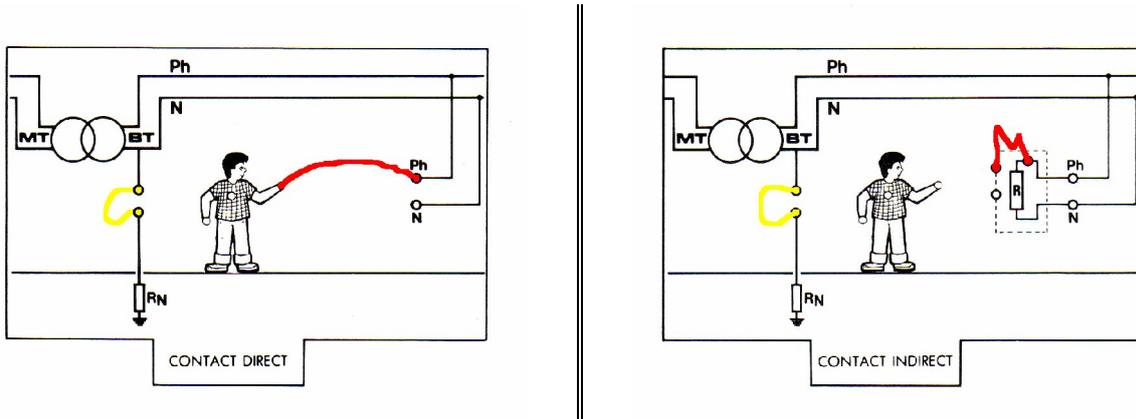


ISP seconde	PROLT-02
Protection des personnes contre les chocs électriques	

Etape 01 : contact du corps humain avec le courant électrique

1 – Etude des situations de chocs électriques

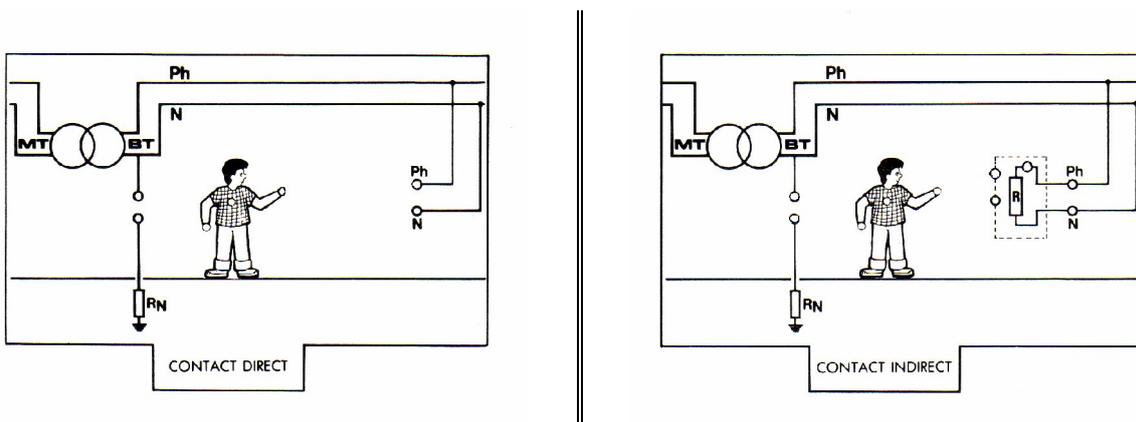
- Compléter les croquis ci-dessous pour que le personnage soit en situation :
- * d'un **contact direct**,
 - * d'un **contact indirect** (avec résistance de défaut nulle),
- tracer, en rouge, le parcours des courants, sur chaque schéma.



Faire valider vos schémas.

2 – Mesure des caractéristiques correspondantes

- Sur les croquis ci-dessous, mettre en place les appareils de mesure suivants :
- * un ampèremètre, mesurant le **courant** qui circule dans le corps du personnage,
 - * un voltmètre, mesurant la **tension** à laquelle le personnage est soumis.
- Infos :** la tension sera mesurée par rapport au sol.



- Câbler sur la platine les deux situations, et procéder aux mesurages des caractéristiques.
- Infos :** les mesures de tension sont à l'échelle 1/19^e de la réalité, il conviendra donc de les multiplier par 19 pour analyser les phénomènes mis en jeu.
- Voir les photos en annexes 01 et 03**

Courant qui circule dans le corps du personnage

$I_c =$

Tension appliquée au corps du personnage

$U_c =$

Courant qui circule dans le corps du personnage

$I_c =$

Tension appliquée au corps du personnage

$U_c =$

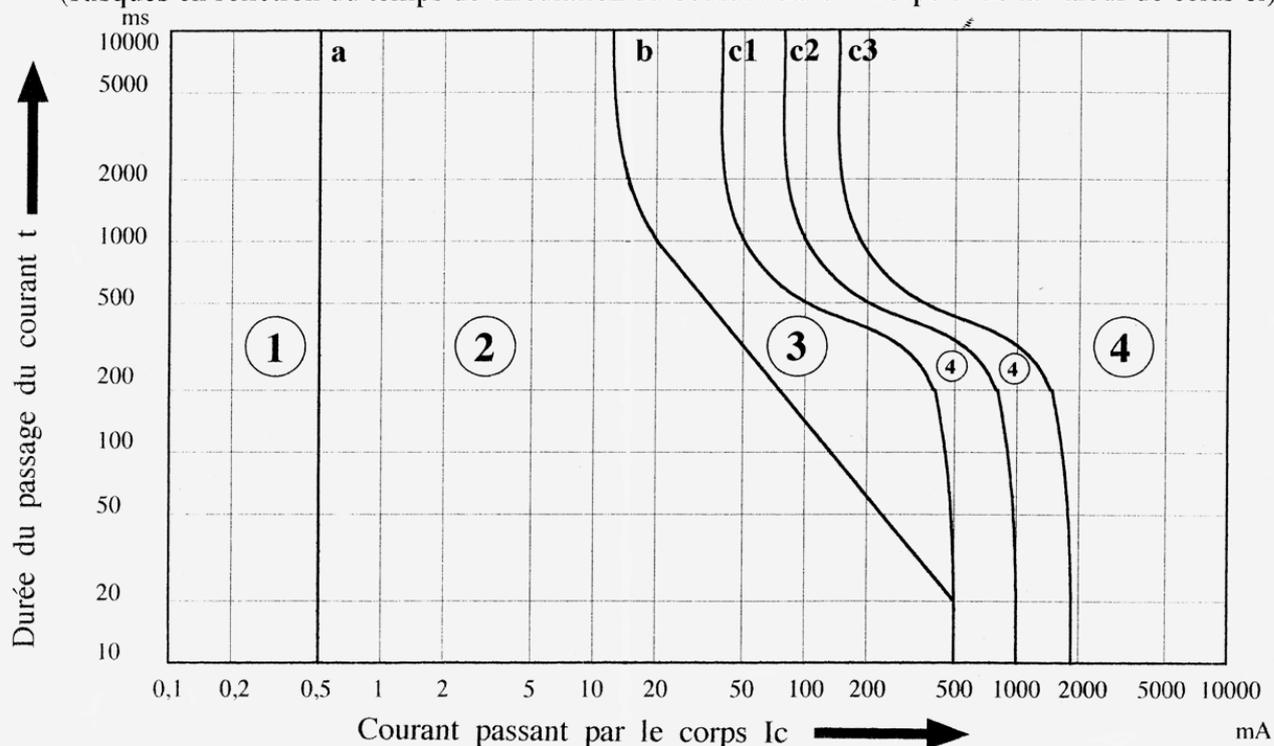
3 – Exploitation des résultats – Les risques encourus

→ La norme française [NF C 15 100] précise à l'aide de la courbe $t = f(I_c)$ [voir annexe 13 – pages 1/2 et 2/2] les risques encourus en fonction du temps de circulation du courant dans le corps et de la valeur de l'intensité de celui-ci ; Cette courbe définit également les zones à risque.

→ Sur le graphe, ci-dessous, reporter les valeurs de I_c trouvées à la question 2, sur la courbe $t = f(I_c)$, tracer la (ou les) verticale(s) correspondante(s) et déterminer les temps de contact.

SÉCURITÉ DES PERSONNES : $t = f(I_c)$

(Risques en fonction du temps de circulation du courant dans le corps et de la valeur de celui-ci)



→ En déduire les risques auxquels s'expose la personne en contact.
 Reporter les résultats et conclusions dans le tableau ci-dessous :

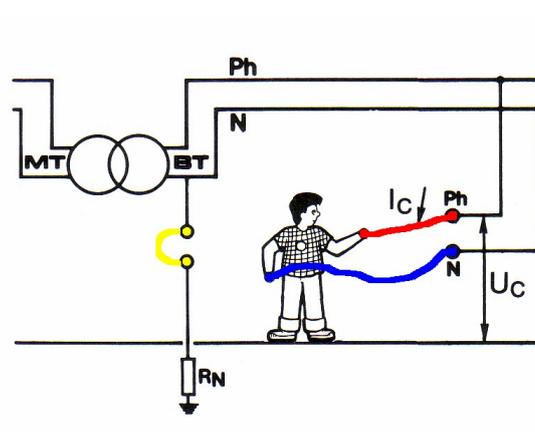
$t < \dots\dots\dots \text{ms}$	$\dots\dots\dots \text{ms} < t < \dots\dots\dots \text{ms}$	$t > \dots\dots\dots \text{ms}$
---------------------------------	---	---------------------------------

Contact direct cas 01			
$I_c =$			
Contact indirect			
$I_c =$			

4- Autre forme de contact

→ Bien que moins fréquent que les deux cas étudiés précédemment celui-ci présente autant de danger.

Sur le croquis ci-contre, tracer, en rouge, le parcours des courants.
 Câbler la platine, mettre en place les appareils de mesure.
 Courant qui circule dans le corps du personnage.



$I_c =$

Tension appliquée au corps du personnage.

$U_c =$

→ En utilisant le graphe précédent, évaluer les risques, les comparer avec le contact direct précédemment étudié et conclure :

$t < \dots\dots\dots \text{ms}$	$\dots\dots\dots \text{ms} < t < \dots\dots\dots \text{ms}$	$t > \dots\dots\dots \text{ms}$
---------------------------------	---	---------------------------------

Contact direct cas 02			
$I_c =$			

Etape 02 : le disjoncteur différentiel magnéto-thermique bipolaire

- La protection des personnes est assurée par un **disjoncteur différentiel** (ou un interrupteur) **différentiel** situé en amont de l'installation et qui *met le circuit hors tension* en cas de défaut.
- Observer le croquis ci-dessous, donnant les informations techniques

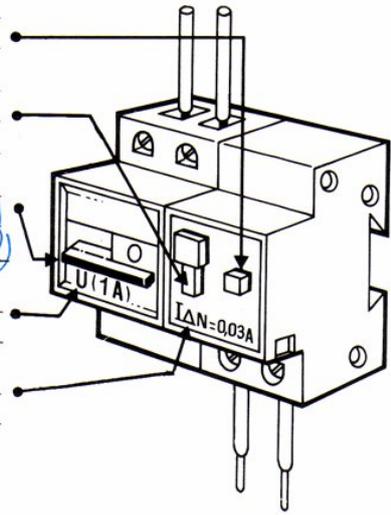
Fonction et désignation de la commande: Bouton test.
(essai périodique du différentiel)

Fonction et désignation de la commande: Armement du dispositif différentiel et signalisation du déclenchement du différentiel.

Fonction et désignation de la commande: Manette
3 positions: Marche - Arrêt (utilisation manuelle)
- Défaut (magnétique, thermique ou différentiel)

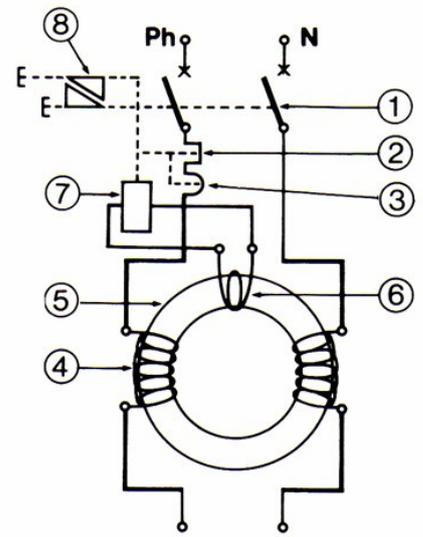
Signification de l'inscription: U: type de courbe de déclenchement - 1A: intensité nominale

Signification de l'inscription: Sensibilité du différentiel: 30mA



→ A l'aide du fascicule Legrand, compléter, sur le document ci-dessous les désignations des éléments qui constituent un disjoncteur différentiel.

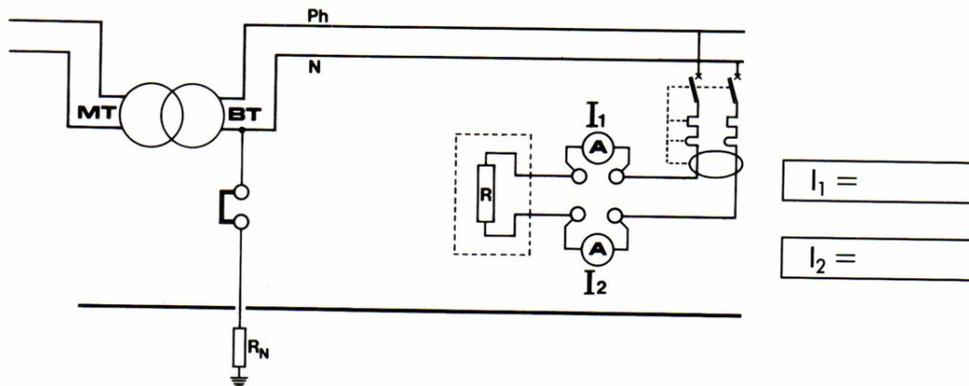
- ① _____
- _____
- ② _____
- _____
- ③ _____
- _____
- ④ _____
- _____
- ⑤ _____
- _____
- ⑥ _____
- _____
- ⑦ _____
- _____
- ⑧ _____
- _____



Infos : pour les repères 2 et 3, consulter le GDI, chp. : 54

1 – Essai du disjoncteur différentiel

- Sur le croquis ci-dessous, tracer en **rouge** le parcours des courants.
- Réaliser le montage sur la platine de simulation Proton.
- **Fermer** le disjoncteur et **mesurer** la valeur des courants I_1 et I_2 .



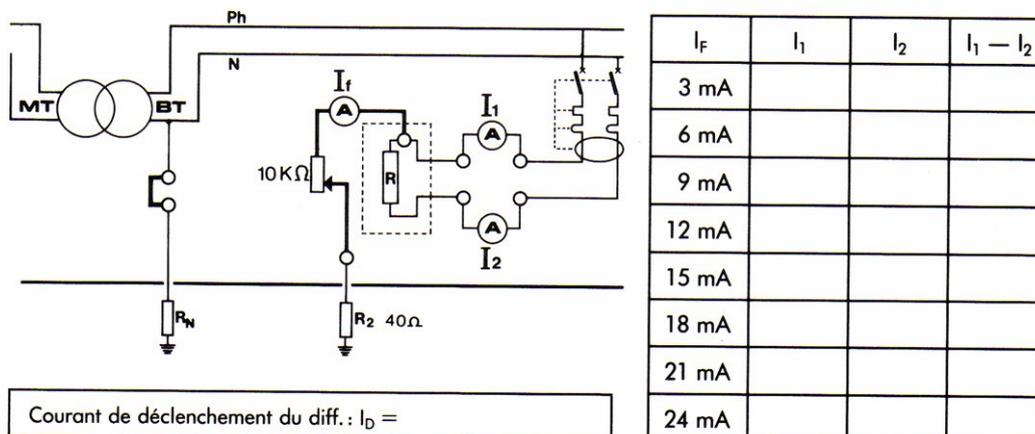
- Pourquoi le disjoncteur n'a-t-il pas déclenché pendant cet essai ? Justifiez votre réponse ?

.....

.....

2 – Détermination du seuil de déclenchement de la protection différentielle

- Réaliser le montage ci-dessous en utilisant un **rhéostat de 10 kΩ** et la **terre de 40 Ω**.
- Avec le rhéostat **faire croître l'intensité** du courant de défaut et mesurer I_1 , I_2 et I_F



- Que pouvez-vous conclure à la suite de cette expérimentation ?

.....

.....

- Le différentiel est-il conforme à la réglementation qui précise que :

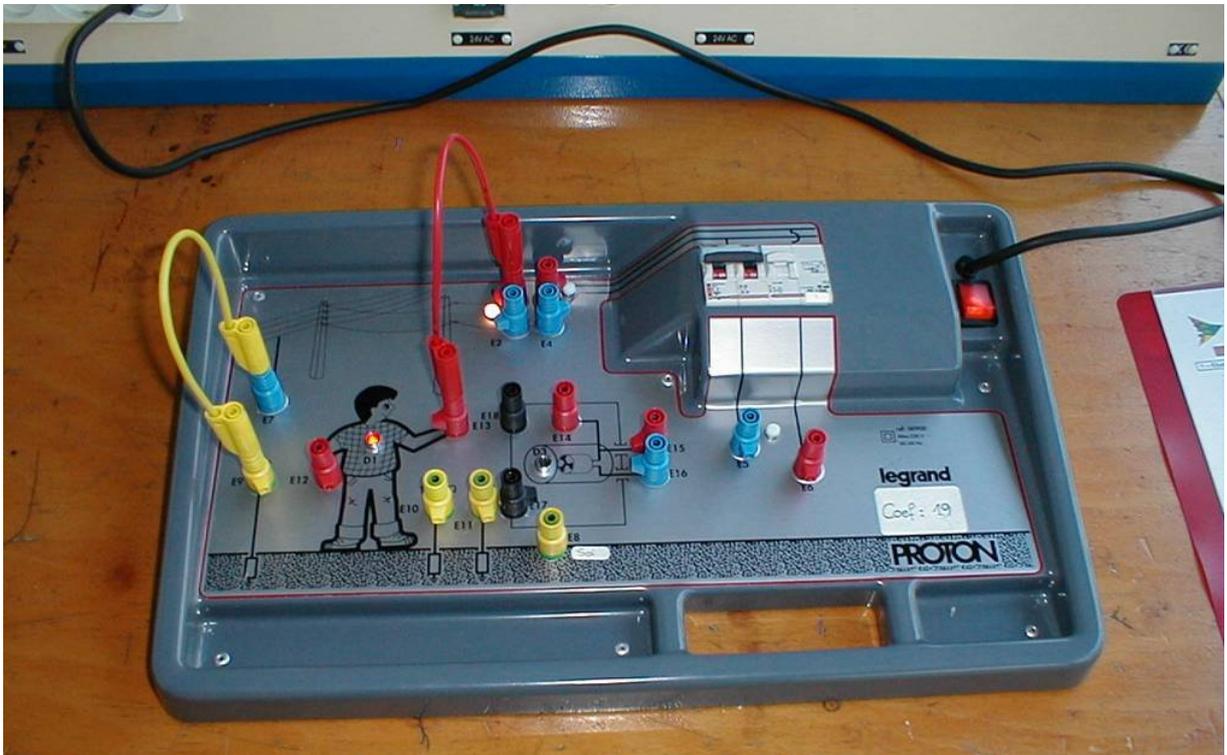
$$\frac{\text{calibrediff.}}{2} < \dots I_d \dots < \dots \text{calibrediff.}$$

.....

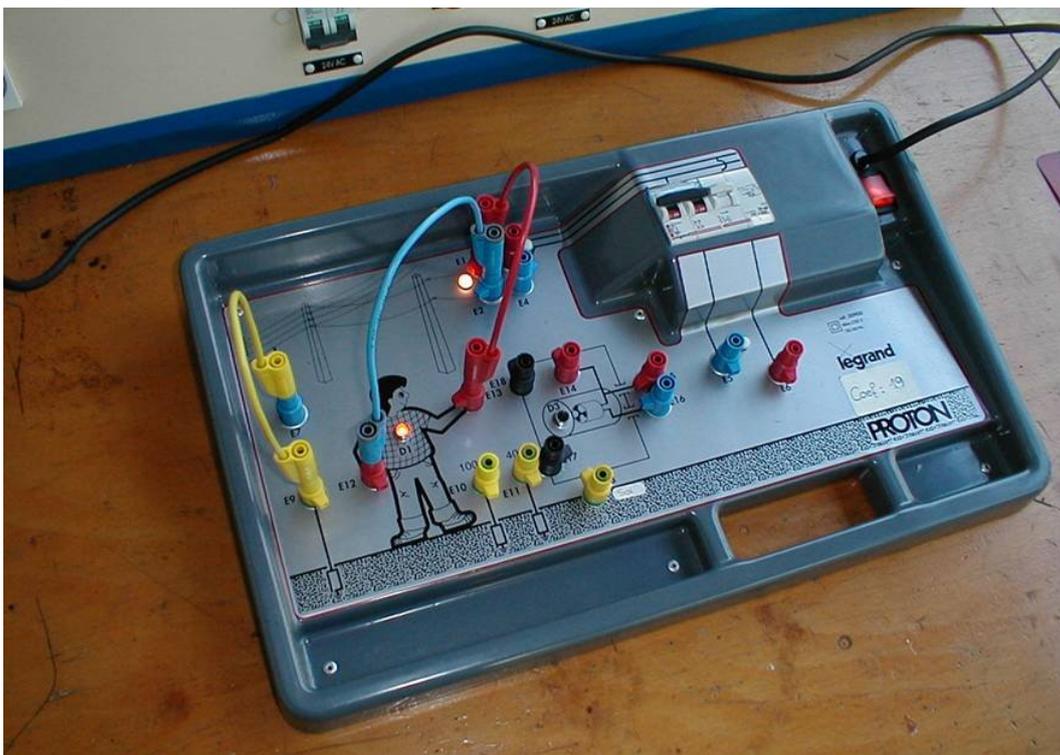
.....

Les photos des câblages

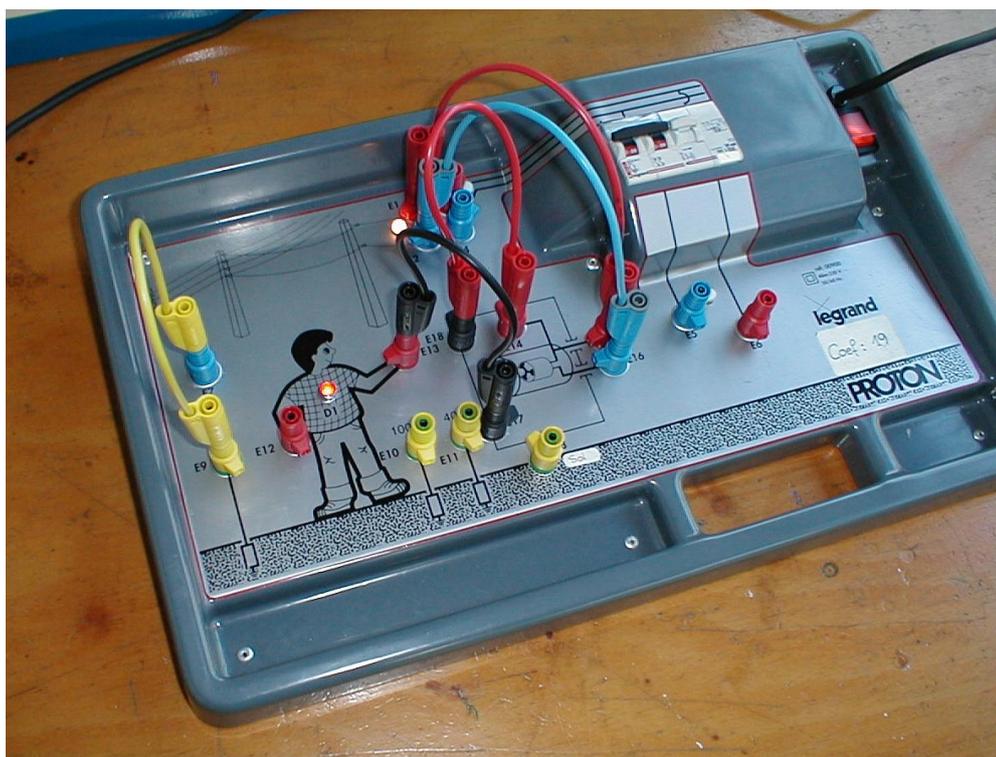
Contact direct, cas N°1



Contact direct, cas N°2



Contact indirect



Câblage du disjoncteur

