Travaux pratiques : Sécurité électrique

Documents N°1/ Les organes de sécurité

Pour assurer la sécurité des habitations et des personnes, les installations électriques intérieures sont dotées d'organes de protection spéciaux. Leurs rôles consistent à ouvrir le plus rapidement possible le circuit général, s'il y a surintensité ou courant de fuite.

❖ Surintensité

Il y a surintensité lorsque le courant a une intensité supérieure à celle prévue. Elle peut être provoquée par deux phénomènes :

– **Une surcharge** : lorsqu'un appareil (ou plusieurs) est parcouru par un courant d'intensité supérieure à celle autorisée par l'installation, entraînant un échauffement excessif et une dégradation de l'appareillage ; un organe de sécurité doit interrompre la liaison de cette installation avec le secteur.

– **Une court-circuit** : lorsque deux conducteurs à des potentiels différents se trouvent en contact ou réunis par un conducteur très peu résistant. L'intensité du courant devient très grande. Si le courant n'est pas coupé rapidement, le dégagement excessif de chaleur, surtout à l'endroit où se produit le court-circuit, peut provoquer un incendie.

❖ Courant de fuite

Il y a courant de fuite lorsqu'un conducteur entre en contact électrique avec la terre :

– Dû au fait d'une **mauvaise isolation électrique** ; l'intensité du courant de fuite, en général, reste suffisamment faible pour ne pas provoquer de danger pour les personnes.

– Dû à la **mise à la terre d'un conducteur de phase** par l'intermédiaire d'un appareil dans lequel un défaut franc se manifeste ou d'une personne ne suivant pas les prescriptions réglementaires d'utilisation.

❖ Différents organes de sécurité

– Le **coupe-circuit fusible** assure seulement la protection contre les surcharges.

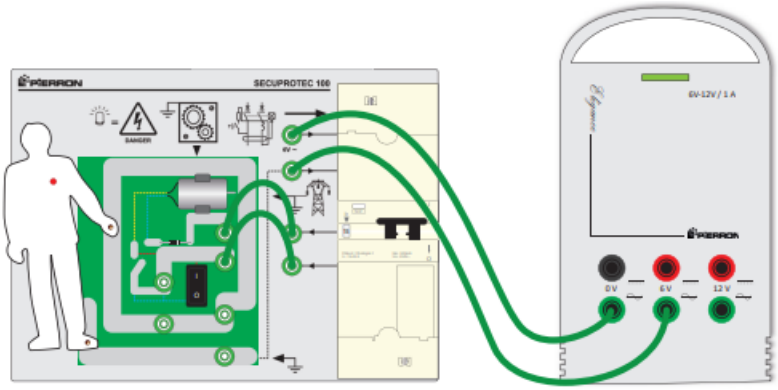
– Le **disjoncteur** est un interrupteur automatique commandé soit par une surintensité, un courant de fuite ou une surtension.

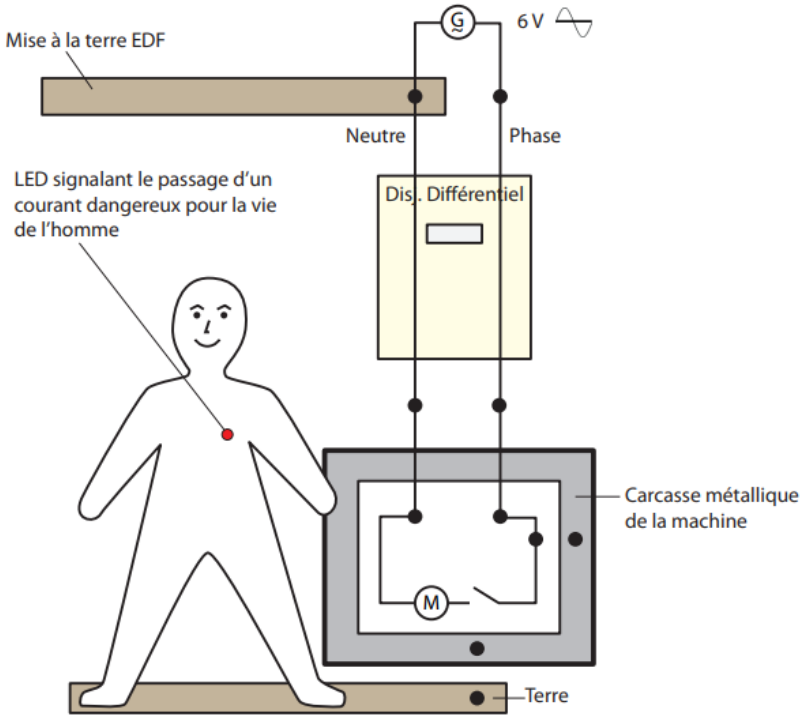
Document N°2/ Matériel

- Un maquette didactique
- Une alimentation 6 V alternatif.
- Une résistance de 10 Ω (matérialisant la bonne prise de terre)
- Une résistance de 1 kΩ (matérialisant la mauvaise prise de terre)
- Une résistance de 100 kΩ (matérialisant un défaut faible)
- Un fil (ou résistance de 0 Ω) (matérialisant un défaut important)

CAS N°1 : PAS DE DÉFAUT - PAS DE PRISE DE TERRE

Réaliser le montage suivant :
- Relier les bornes d'arrivée du courant au générateur alternatif 6 V.
- Relier les bornes du moteur aux bornes du disjoncteur.
- Faire toucher la main du personnage à la carcasse de la machine.
- Dessiner en rouge, sur le schéma ci-dessous, le trajet du courant.



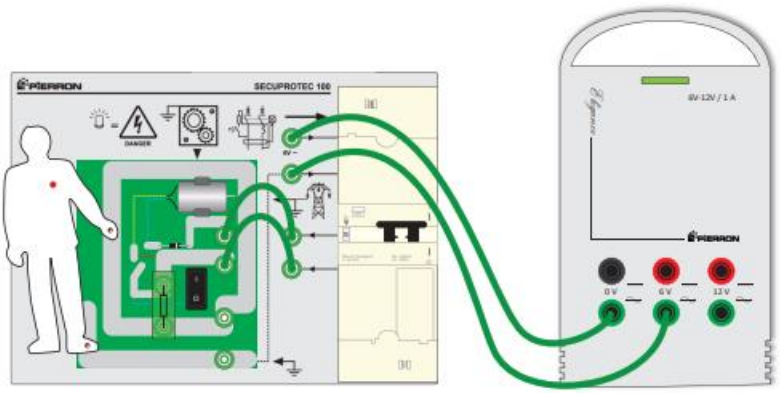


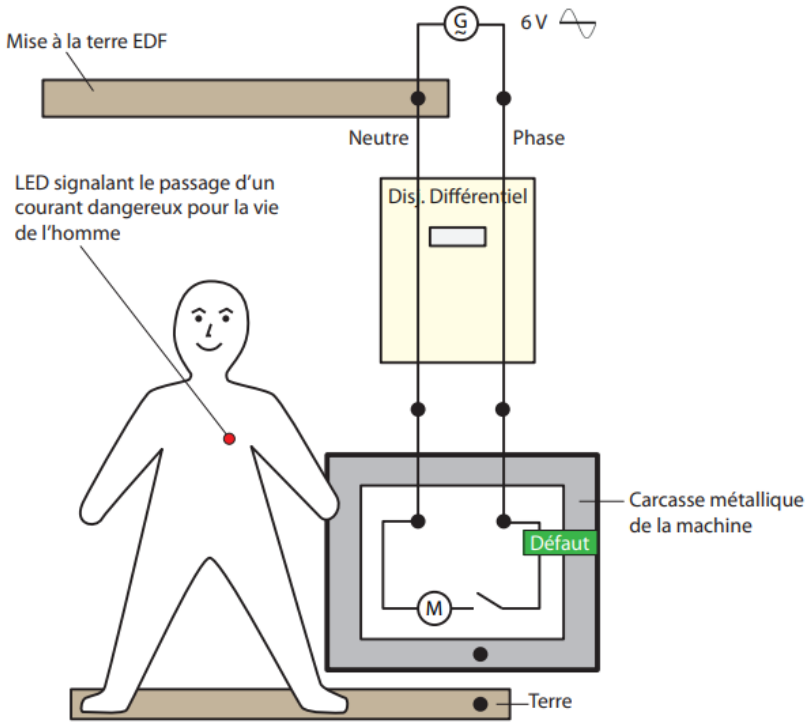
Observations :
- la lampe (LED) …… ,
- le moteur ……

Conclusion : ……
……
……

CAS N°2 : DÉFAUT - PAS DE PRISE DE TERRE

Compléter le montage précédent :
- En plaçant un défaut comme indiqué sur le croquis.
- Dessiner en rouge, sur celui le schéma ci-dessous, le trajet du courant de fuite.





Deux possibilités envisagées :

- **Défaut faible** : le courant de fuite est très faible (mauvais isolement d'un fil de phase par exemple).
- **Défaut important** : le courant de fuite est grand (contact franc entre un fil de phase et la carcasse de la machine).

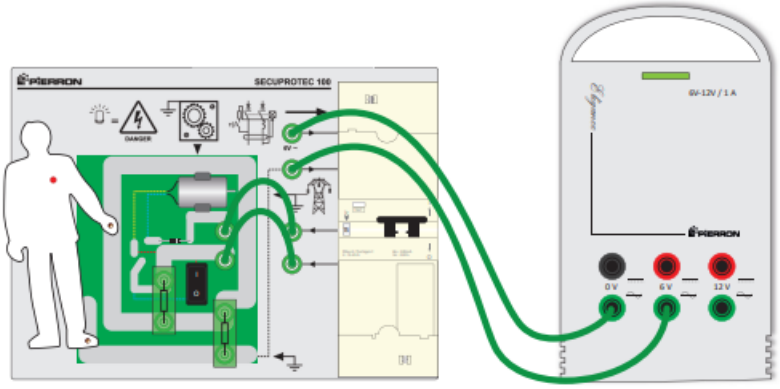
Observations :

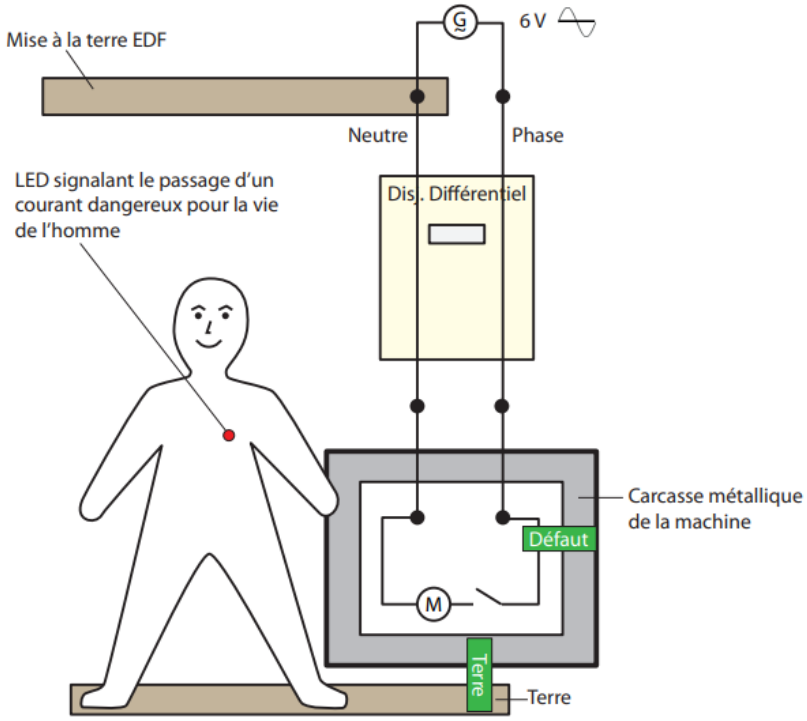
le courant de fuite est faible (Rd = 100 kΩ)	- la lampe (LED) …… - le moteur ……
le courant de fuite est grand (Rd = 0 Ω)	- la lampe (LED) …… - le moteur ……

Conclusion : ……
……
……
……
……

CAS N°3 : MISE A LA TERRE DE L'INSTALLATION

Compléter le montage précédent :
- Placer les défauts et prises de terre comme indiqué sur le montage.
- Dessiner en rouge, sur le schéma ci-dessous, le trajet du courant de fuite.





Quatre possibilités sont étudiées :

- **Mauvaise prise de terre + Défaut faible :** la résistance de la prise de terre est grande et le courant de fuite est faible.
- **Mauvaise prise de terre + Défaut important :** la résistance de la prise de terre est grande et le courant de fuite est grand
- **Bonne prise de terre + Défaut faible :** la résistance de la prise de terre est faible et le courant de fuite est faible (cas du tournevis testeur)
- **Bonne prise de terre + Défaut important :** La résistance de la prise de terre est faible et le courant de fuite est grand

Observations :

La résistance de la prise de terre est grande (Rt = 1 kΩ)	le courant de fuite est faible (Rd = 100 kΩ)	- la lampe (LED) …… - le moteur ……
	le courant de fuite est grand (Rd = 0 Ω)	- la lampe (LED) …… - le moteur ……
La résistance de la prise de terre est faible (Rt = 10 Ω)	le courant de fuite est faible (Rd = 100 kΩ)	- la lampe (LED) …… - le moteur ……
	le courant de fuite est grand (Rd = 0 Ω)	- la lampe (LED) …… - le moteur ……

Conclusion : ……
……
……
……
……
……
……