
LA TENSION DU SECTEUR ET LA SECURITE

Programme : B.O n° 10 du 15.10.1998
Chapitre : Installations électriques domestiques.
Contenu : Paragraphe B2 – 3

Durée : 1 heure 30

Objectifs :

- Distinguer la phase du neutre.
- Connaître quelques caractéristiques de la tension du secteur (fréquence et valeur efficace.)
- Connaître les risques d'électrocution.
- Savoir que les installations électriques sont en dérivation
- Etudier l'influence du nombre de récepteurs sur l'intensité principale.
- Savoir protéger les appareils électriques comportant une carcasse métallique.
- Reconnaître une cause de court-circuit et un défaut d'isolement.

<i>Matériel :</i>	PROFESSEUR	ELEVE
	- Un tournis testeur de phase.	- Un ampèremètre.
	- Un voltmètre.	- 2 lampes 6V 100 mA.
	- Un générateur 12 V ~ .	- 1 lampe 6V 350 mA.
	- Un oscilloscope.	- Un générateur 6 V~ .

Commentaires :

- Pour l'expérience sur la surintensité (III2b) : placer d'abord l'ampèremètre dans le circuit pour observer l'intensité puis placer le fusible (un fil de paille de fer monté sur carton), et visser les ampoules les unes après les autres.
- On pourra utiliser le document transparent Promotelec pour observer les disjoncteurs.
- Film : « le fil qui sauve » : 3 min très pertinentes dans la cassette « Voyage en électricité 1 » à la médiathèque EDF. Emprunt gratuit.
- En prolongement, un questionnaire sur le fascicule PROMOTELEC « l'électricité chez vous en toute sécurité », dont vous pouvez vous procurer un exemplaire par élève en téléphonant au 01.41.26.56.60.

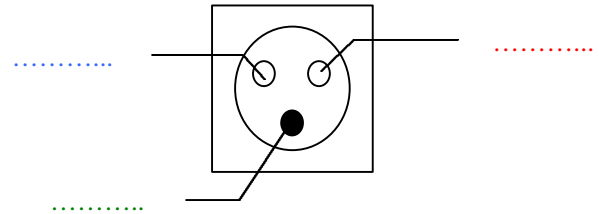
LA TENSION DU SECTEUR ET LA SECURITE

I / Description d'une prise de courant à trois bornes

Un tournevis testeur est introduit dans chaque borne femelle d'une prise de courant.

- Conclusion

.....



II / Caractéristiques de la tension du secteur

1. Mesure de la valeur efficace

a/ Dispositif expérimental (au bureau)

Branchons un voltmètre en ~ aux différentes bornes de la prise de courant et observons.

b/ Observation

Entre la phase et le neutre, la tension est de

Entre la phase et la terre, la tension est de

Entre le neutre et la terre, la tension est de

La norme européenne est fixée à 230 V, ce qui correspond à une valeur maximale $U_{max} =$

c/ Conclusion

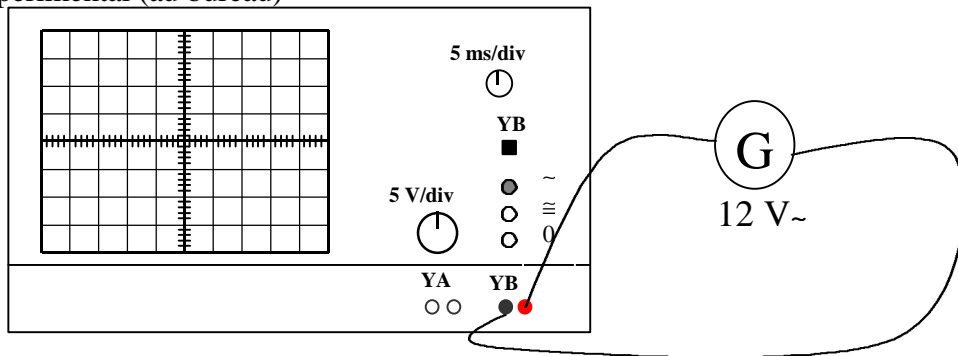
C'est donc qui détient Tout contact avec ce fil est très dangereux et parfois mortel.

2. Mesure de la fréquence

La tension du secteur est trop élevée pour pouvoir la visualiser directement avec un oscilloscope.

Nous utiliserons donc le générateur 12 V ~ du collègue, constitué d'un transformateur 230 V / 12 V qui ne modifie pas la période.

a/ Dispositif expérimental (au bureau)



b/ Observations

La tension du secteur est une tension

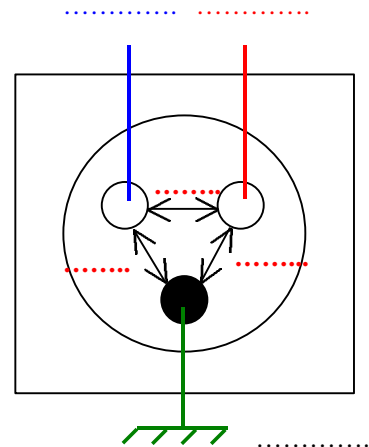
Sa période mesure D'après la sensibilité choisie, la période

vaut Sa fréquence est donc :

3. Conclusion

La tension du secteur est, de fréquence et de valeur

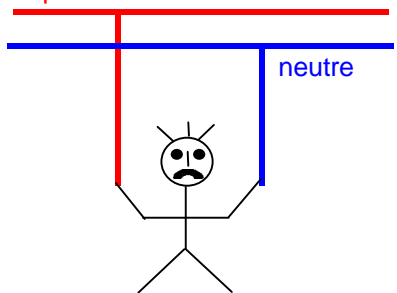
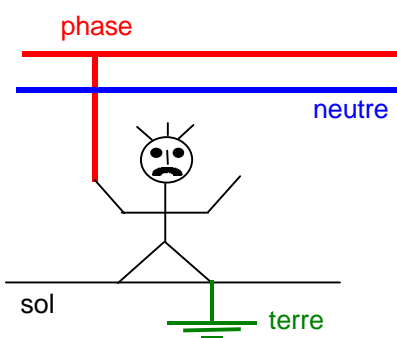
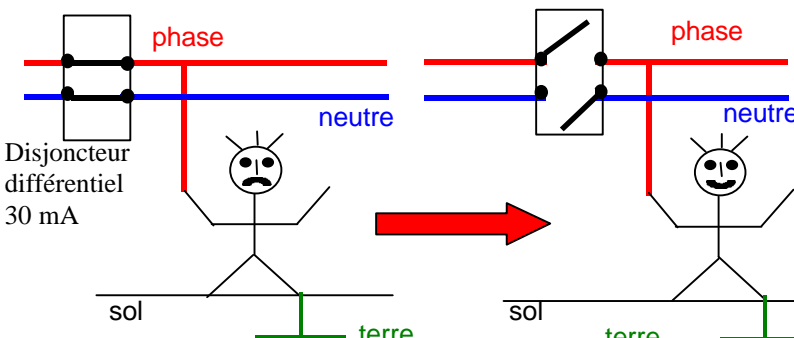
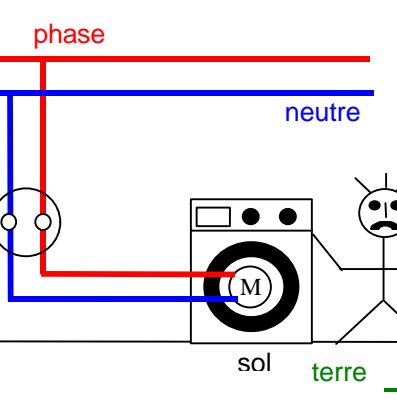
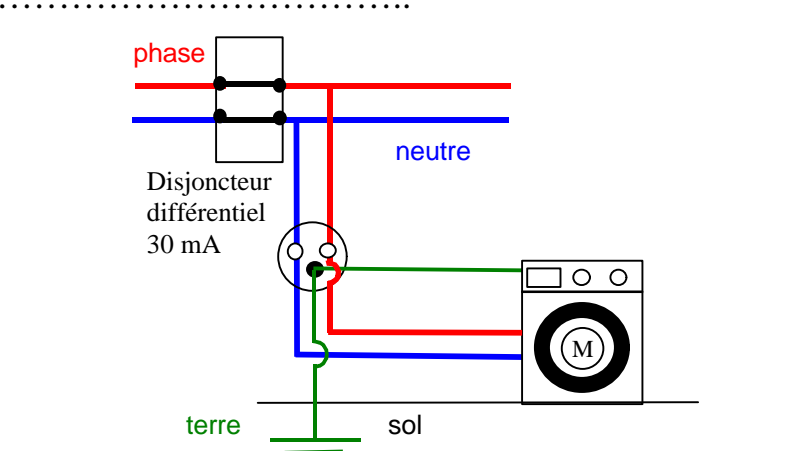
.....



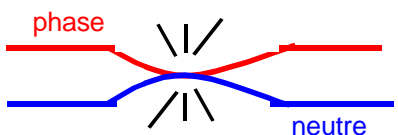
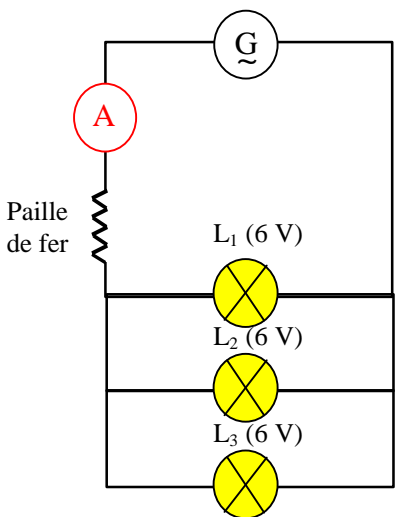
III / Dangers et protections

1. Les différents dangers pour les personnes

Les courants alternatifs peuvent provoquer une contraction des muscles. Si l'intensité est importante, ou si le temps de contact se prolonge, les muscles respiratoires et cardiaques peuvent être atteints : c'est
 Le courant électrique est dangereux si son intensité dépasse, ou lorsque le corps est soumis à une tension supérieure àdans l'eau,dans un endroit humide etdans un endroit sec.

SITUATIONS DE RISQUES	PROTECTIONS
<p>a) phase</p>  <p>Exemple : un enfant introduit une paire de ciseaux dans les bornes d'une prise.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - -
<p>b)</p>  <p>Exemple : on touche une douille métallique reliée à la phase.</p>	 <p>Il se déclenche si la différence d'intensité entre la phase et le neutre dépasse 30 mA.</p>
<p>c)</p> 	 <ul style="list-style-type: none"> - Le fil de phase reliede l'appareil (par l'intermédiaire de la prise). - Quand la personne touche la carcasse, un courant de fuite I_f s'évacue par: le disjoncteur détecte une différence d'intensité entre la phase et le neutre et se déclenche.

2. Les différents dangers pour les installations

SITUATIONS DE RISQUES	PROTECTIONS
<p>a) Le court-circuit</p>  <p>Le courant retourne vers la prise sans traverser un récepteur : l'intensité augmente brutalement et les fils chauffent. Il y a risque d'incendie.</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>b) La surintensité</p> <p>Expérience</p>  <p>Conclusion</p> <p>- Plus on branche d'appareils en dérivation, plus l'intensité dans la branche principale, ce qui risque de faire fondre les isolants et provoquer un incendie.</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

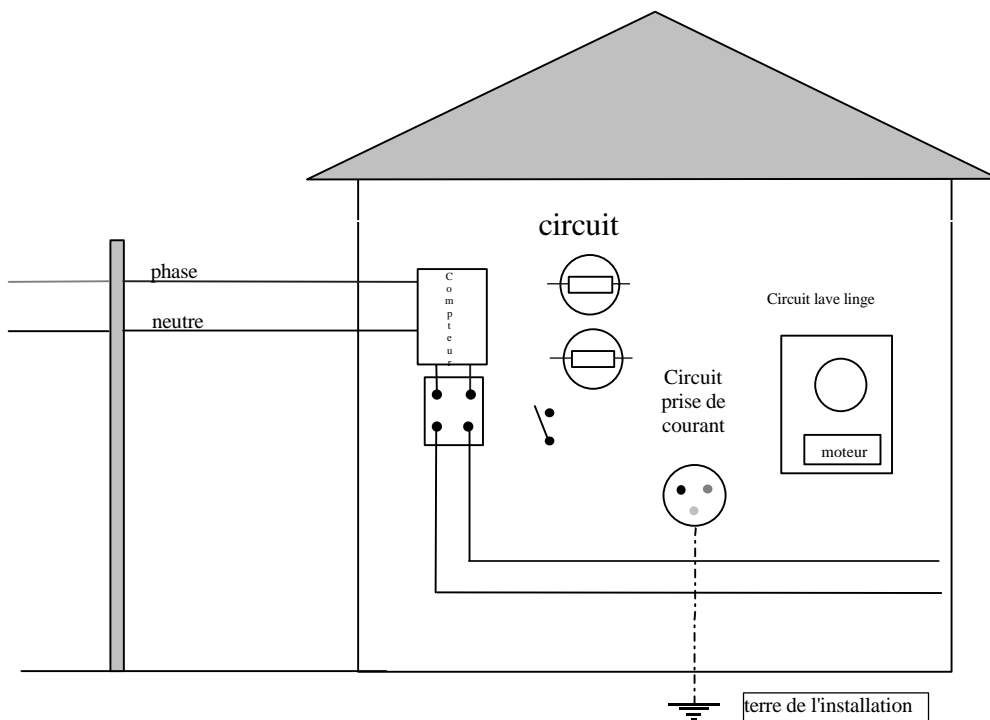
Pour aller plus loin :

A . Complétez le schéma simplifié de l'installation électrique suivante:

On doit y trouver :

- un circuit d'éclairage comprenant deux lampes, un interrupteur (branché sur la phase) et un fusible adapté.
- un circuit comprenant un lave linge relié à une prise de courant et un fusible adapté. N'oubliez pas de relier la carcasse métallique à la troisième borne (la terre).

Pour chacun de ces circuits, vous repasserez en rouge sur les fils de phase et en bleu sur les fils de neutre et vous indiquerez également la valeur de leur section.



B . Répondez aux questions suivantes en lisant le document PROMOTELEC :

- Quel est le défaut d'isolement électrique représenté page 3 ?
 - Quand peut-il être mortel ?
- En observant les pages 4 à 7 , citez 3 règles de sécurité qui vous paraissent importantes .
- Pourquoi ne faut-il pas brancher trop d'appareils sur une prise multiple ? Quel est le danger ? (page 6)
- Quel est le rôle du disjoncteur général ? (page 8)
- Dans les immeubles : (pages 12 et 13)
 - comment les appareils électriques du 15^{ème} étage devraient-ils être reliés à la terre ?
 - quel est le danger si cette prise de terre est mal installée ?
- Pourquoi existe-t-il différents diamètres de fils électriques ? (pages 17 à 19)
 - Un fil de quelle section doit-on utiliser pour brancher un appareil de cuisson ?
 - Tracez un cercle qui représente la section d'un fil de 6 mm^2 et notez vos calculs .