

Conducteurs et câbles

1. Problématique

Monsieur Sisbisse vient vous demander conseil pour installer des prises de courant dans son jardin. Il sait qu'on ne peut pas utiliser n'importe quel conducteur ou n'importe quel câble à l'extérieur. Il en est de même pour les câbles destinés à réaliser des prolongateurs électriques (rallonges) qui doivent pouvoir être pliés, roulés, etc. sans avoir à se dégrader du fait des déformations mécaniques.

Nous allons faire le point pour savoir quel conducteur (câble) employer selon l'utilisation.

2. Conducteur ou câble ?

Qu'est-ce qui différencie un conducteur d'un câble ?

Le conducteur ne dispose que d'un seul isolant, alors que le câble comporte un isolant et au moins une gaine isolante supplémentaire. Il existe des câbles unipolaires (qui ne comportent qu'un conducteur) et des câbles multipolaires (qui comportent plusieurs conducteurs).



Câble tripolaire



Conducteur



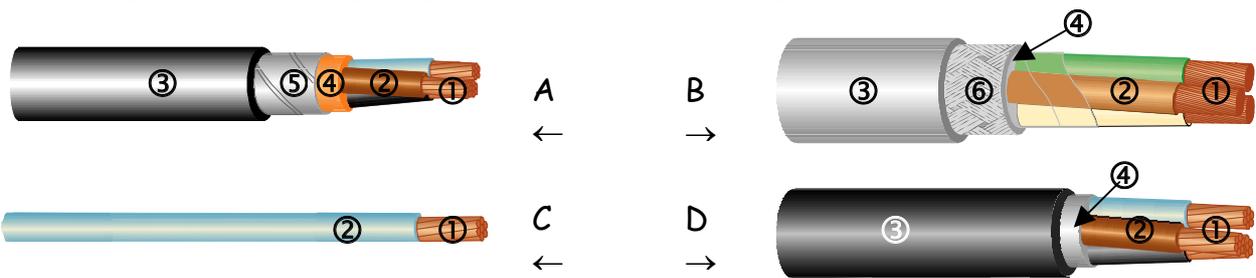
Câble unipolaire

3. Description des conducteurs et câbles

Les conducteurs et câbles sont constitués des éléments suivants :

- d'une partie qui conduit l'électricité appelée âme,
- d'une isolation de l'âme appelée isolant de l'âme,
- d'une isolation du câble appelée gaine,
- éventuellement d'un bourrage,
- éventuellement d'un blindage mécanique ou électrique.

A partir de la description précédente, complétez la légende des illustrations suivantes.



① *Ame conductrice*

② *Isolant de l'âme*

③ *Gaine*

④ *Bourrage*

⑤ *Blindage mécanique*

⑥ *Blindage électrique*

A partir des illustrations précédentes (A, B, C, D) indiquez si nous sommes en présence d'un conducteur ou d'un câble.

*A : Câble multipolaire,
B : Câble multipolaire,
C : Conducteur,
D : Câble multipolaire.*

4. Désignation normalisée des conducteurs et câbles

La désignation des conducteurs et câbles est composée de chiffres et de lettres. Il existe deux systèmes normalisés (norme **NF C 30-202**), le système dit « **CENELEC** » et le système « **UTE** ». Ces deux systèmes normalisés sont repris dans votre documentation ressource.

4.1. Le système **CENELEC**

Le système **CENELEC** reprend les renseignements suivants :

- un premier groupe de lettres (1 ou 3 lettres) indiquant le type de câble,
- un groupe de chiffres (1 ou 2) indiquant la tension nominale,
- une lettre qui décrit la matière constituant l'isolant du (des) conducteur(s),
- une seconde lettre qui décrit la matière constituant l'isolant du câble (seulement si c'est un câble),
- éventuellement un groupe de lettres qui décrivent les différentes couches d'isolation et options du câble (n'existe pas pour des conducteurs simples),
- une lettre facultative qui décrit la matière constituant le matériau de l'âme conductrice (elle est absente pour un conducteur en cuivre),
- une lettre qui décrit la souplesse du conducteur ou du câble,
- un chiffre qui indique le nombre de conducteurs dans le câble,
- une lettre facultative indiquant la présence d'un conducteur vert / jaune,
- la section des conducteurs (attention, il peut y avoir différentes sections dans un seul câble).

Décodez les désignations normalisées des conducteurs et câbles suivants.

H07RN-F 3G2,5 :

*H : Type de la série : **câble** de série harmonisée,*
07 : tension nominale 450 / 750 V,
R : isolation des âmes en caoutchouc vulcanisé,
N : gaine de protection non métallique en polyéthylène réticulé,
*Absence de lettre : forme du **câble** : câble rond,*
Absence de lettre : nature de l'âme : âme en cuivre,
*-F : souplesse de l'âme : **câble** souple, classe 5,*
3 : trois conducteurs,
G : dont un conducteur bicolore vert / jaune,
2,5 : section des âmes 2,5 mm².

Le câble type **H07RN-F** est très utilisé dans l'industrie pour la réalisation de raccordements d'équipements mobiles et de prolongateurs électriques (rallonges).

H07V-U 1,5 :

*H : type de la série : **conducteur** de série harmonisée,*
07 : tension nominale 450 / 750 V,
V : isolation de l'âme en PVC,
Absence de lettre : nature de l'âme : âme en cuivre,
-U : souplesse de l'âme : âme rigide, massive, ronde,
1,5 : section de l'âme 1,5 mm².

Les conducteurs type **H07V-U** sont ceux utilisés pour câbler les installations électriques domestiques (c'est donc celui que vous utilisez à l'atelier).

A05VVH6-F 4X4 :

*A : type de la série : **câble** de série nationale reconnue,*
05 : tension nominale 300 / 500 V,
V : isolation des âmes en PVC,
*V : gaine de protection non métallique : gaine du **câble** en PVC,*
*H6 : forme du **câble** : câble méplat "non divisible",*
Absence de lettre : nature de l'âme : âme en cuivre,
-F : souplesse de l'âme : câble souple, classe 5,
4 : quatre conducteurs,
X : sans conducteur bicolore vert / jaune,
4 : section des âmes 4 mm².

Le câble **A05VVH6-F** est très utilisé dans l'habitat pour la réalisation de prolongateurs électriques (rallonges).

FR-N05VV-U 5G240 :

*FR-N : type de la série : **câble** de série nationale autre que reconnue,*
05 : tension nominale 300 / 500 V,
V : isolation des âmes en PVC,
*V : gaine de protection non métallique : gaine du **câble** en PVC,*
*Absence de lettre : forme du **câble** : câble rond,*
Absence de lettre : nature de l'âme : âme en cuivre,
-U : souplesse de l'âme : âme rigide, massive, ronde,
5 : cinq conducteurs,
G : dont un conducteur bicolore vert / jaune,
240 : section des âmes 240 mm².

4.2. Le système UTE (NF – USE)

Le système **UTE** reprend les renseignements suivants :

- une lettre indiquant que le câble (conducteur) fait l'objet d'une norme UTE,
- un groupe de chiffres (3 ou 4) indiquant la tension nominale,
- une lettre facultative qui décrit la rigidité de l'âme (souple ou rigide),
- une lettre facultative qui décrit la matière constituant l'âme (cuivre ou aluminium),
- une lettre qui décrit la matière constituant l'isolant de l'âme,
- un chiffre qui décrit la gaine,
- une lettre qui décrit la matière constituant le matériau de la gaine,
- enfin une dernière lettre facultative qui décrit la forme du câble.

Décodez les désignations normalisées des conducteurs et câbles ci-après.

U1000R2V 4G95 :

*U : type de la série : **câble** faisant l'objet d'une norme UTE,*
1000 : tension nominale 1 000 V,
Absence de lettre : souplesse de l'âme : âme rigide,
Absence de lettre : nature de l'âme : âme en cuivre,
R : isolation des âmes en polyéthylène réticulé,
2 : gaine de protection non métallique : gaine de protection épaisse,
V : gaine de protection non métallique : gaine en polychlorure de vinyle (PVC),
*Absence de lettre : forme du **câble** : **câble** rond,*
4 : quatre conducteurs,
G : dont un conducteur bicolore vert / jaune,
95 : section des âmes 95 mm².

Le câble **U1000R2V** est très utilisé dans l'industrie pour la réalisation de l'installation électrique (partie fixe).

U1000RFV 3X1,5 :

*U : type de la série : **câble** faisant l'objet d'une norme UTE,*
1000 : tension nominale 1 000 V,
Absence de lettre : souplesse de l'âme : âme rigide,
Absence de lettre : nature de l'âme : âme en cuivre,
R : isolation des âmes en polyéthylène réticulé,
F : revêtement métallique : présence d'un feuillard en acier,
V : gaine de protection non métallique : gaine en polychlorure de vinyle (PVC),
*Absence de lettre : forme du **câble** : **câble** rond,*
3 : trois conducteurs,
X : sans conducteur bicolore vert / jaune,
1,5 : section des âmes 1,5 mm².

Le câble **U1000RFV** est utilisé partout où il y a un risque de coupure ou de dégradation mécanique du câble.

U1000ARV 3X95 + 70 :

*U : type de la série : **câble** faisant l'objet d'une norme UTE,*
1000 : tension nominale 1 000 V,
Absence de lettre : souplesse de l'âme : âme rigide,
A : nature de l'âme : âme en aluminium,
R : isolation des conducteurs en polyéthylène réticulé,
V : gaine de protection non métallique : polychlorure de vinyle (PVC),
*Absence de lettre : forme du **câble** : **câble** rond,*
3 : trois conducteurs,
X : sans conducteur bicolore vert / jaune,
95 : section des âmes 95 mm²,
+ 70 : il y a un quatrième conducteur dont la section de l'âme est de 70 mm².

5. Choix d'un câble ou d'un conducteur

Le choix d'un conducteur ou d'un câble se fait à partir des critères suivants :

- *section de l'âme conductrice (liée au courant qui parcourt le câble ou le conducteur),*
- *nombre de conducteurs,*
- *présence ou non d'un conducteur de protection équipotentielle et / ou de neutre,*

- utilisation fixe ou mobile (âmes rigides en fixe, souples en mobile),
- influences externes (immergé, température ambiante...),
- mode de pose (encastré, apparent...).

Il existe des conducteurs et câbles « classiques » pour certaines applications (voir les exemples précédents de désignations normalisées) que sont :

- Industrie :
 - **H07RN-F** pour les installations mobiles,
 - **U1000R2V** pour les installations fixes,
 - **H07V-R** pour le câblage des armoires.
- Bâtiment tertiaire :
 - **U1000R2V** pour les installations fixes,
 - **H07V-U** pour le câblage sous conduits.

Pour les cas particuliers (exemples : présence d'huiles ou d'hydrocarbures, risques de perforation du câble, câble posé sous l'eau...), il faut prendre les catalogues des constructeurs de câbles et vérifier que le conducteur ou le câble est adapté aux influences externes et au cahier des charges. Vous trouverez dans votre documentation ressource quelques extraits de catalogues des deux principaux fabricants français de conducteurs et câbles.

Sur les catalogues on retrouve aussi les règles de pose (rayon de courbure...). Il est indispensable de les connaître avant de poser le câble afin de les respecter.

6. Applications

Le câble **H07 RN-F** est-il adapté pour une utilisation en extérieur sous abri pour l'influence externe **AB7** ?

Oui, car le câble est prévu pour des températures comprises entre - 50 et + 60 °C, elles comprennent la plage qui va de - 25 °C à + 55 °C de l'influence AB7.

Indiquez le rayon de courbure minimum pour un câble **U-1000R2V** pour une installation fixe ?

Le rayon de courbure minimum est de 6 fois le diamètre extérieur du câble.

Même question pour un conducteur **H07V-K** ?

Le rayon de courbure est de 3 fois le diamètre extérieur du conducteur.

Le câble **H07 RN-F** est-il adapté pour une utilisation immergée ?

Le câble H07 RN-F est immergeable en permanence jusqu'à 100 m de profondeur.