

Conducteurs et câbles

1. Introduction

Les éléments de base constitutifs de toute installation électrique sont les conducteurs et les câbles. Il en existe de toutes les sortes et pour tous les usages. C'est à vous de choisir le bon pour chaque application que vous devrez réaliser lors de votre carrière. Pour vous aider à vous y retrouver, il existe une désignation normalisée des conducteurs et câbles qui a fait l'objet d'une normalisation internationale. L'objet de ce cours est de faire le point sur cette désignation et d'apprendre à la décoder.

2. Conducteur ou câble

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



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.



①	②	③
④	⑤	⑥

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, le système dit « CENELEC » et le système « NF – USE ». Ces deux systèmes sont repris sur le document ressource n°1 pages 6 et 7.

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 d'isolement,
- une lettre qui décrit la matière constituant l'isolant du (des) conducteur(s),
- une seconde lettre qui décrit la matière constituant l'isolant câble, (seulement si c'est un câble),
- éventuellement un groupe de lettres qui décrivent les différentes couches d'isolation et options du câble,
- 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).

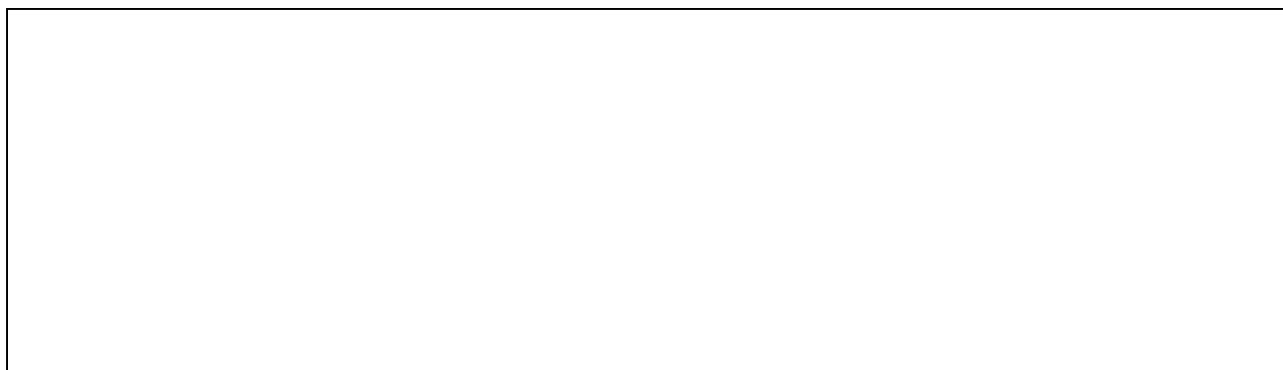
A partir des désignations normalisées ci dessous et du document ressource n°1, donnez la description des câbles.

H07RN-F 3G2,5 :


Ce câble est très utilisé dans l'industrie pour la réalisation de raccordements d'équipements mobiles et de prolongateurs électriques (rallonges).

H07V-U 1,5 :

Ce conducteur est celui utilisé pour câbler les installations électriques domestiques (c'est donc celui que vous utilisez à l'atelier).

A05VVH2-F 4X4 :

Ce câble est très utilisé dans l'habitat pour la réalisation de prolongateurs électriques.

FR-N05VV-U 5G240 :**4.2. Le système NF – USE**

Le système NF – USE 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 d'isolement,
- 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.

A partir des désignations normalisées ci dessous et du document ressource n°1, donnez la description des câbles.

U1000R2V 4G95 :

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

U1000RFV 3X1,5 :

Ce câble est utilisé partout ou il y a un risque de coupure ou de perçage du câble.

U1000ARV 3X95 + 70 :

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 :

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

- mobiles, Industrie : - H07RN-F pour les installations
- U1000R2V pour les installations fixes,
- H07V-R pour le câblage des armoires.
- installations fixes, Bâtiment tertiaire : - U1000R2V pour les
- 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 sur le document ressource n°2 quelques extraits de catalogues constructeurs des deux principaux fabricants français.

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 des températures allant de - 25 °C à + 55 °C ?

Le câble U1000R2V est il adapté pour une pose en apparent sans conduits ?

Document ressource n°1 : Désignation normalisée des câbles

CENELEC.

Désignation <HAR> CENELEC	
<i>Symbole</i>	<i>Signification du symbole</i>
H	Série harmonisée
A	Série nationale reconnue
FR-N	Série nationale autre que reconnue
00	< 100 / 100 V
01	>= 100 / 100 V
	< 300 / 300 V
03	300 / 300 V
05	300 / 500 V
07	450 / 750 V
1	0,6 / 1 kV
V	PVC
R	Caoutchouc vulcanisé
X	Polyéthylène réticulé
D	Ruban en acier ceinturant les conducteurs
Z4	Armature en feuillard acier
V	PVC
R	Caoutchouc vulcanisé
N	Polyéthylène réticulé
Absence de lettre	Câble rond
H	Câble méplat "divisible"
H2	Câble méplat "non divisible"
Absence de lettre	Cuivre
A	Aluminium
- U*	Rigide, massive, ronde
- R*	Rigide, câblée, ronde
- S*	Rigide, câblée, sectorale
- W*	Rigide, massive, sectorale
- K	Souple, classe 5 pour installation fixe
- F	Souple, classe 5
- H	Souple, classe 6
- D	Souple pour soudure
- E	Extra-souple pour soudure
2222	Nombre de conducteurs
G	Avec conducteur de protection (Vert / Jaune)
X	Sans conducteur de protection (Vert / Jaune)
2222	Section en mm ²

Document ressource n°1 : Désignation normalisée des câbles

NF - USE.

Désignation NF - USE	
<i>Symbole</i>	<i>Signification du symbole</i>
U	Câble faisant l'objet d'une norme UTE
250	250 V
500	500 V
1000	1000 V
Absence de lettre	Ame rigide
S	Ame souple
Absence de lettre	Cuivre
A	Aluminium
C	Caoutchouc vulcanisé
R	Polyéthylène réticulé
V	Polychlorure de vinyle (PVC)
G	Gaine vulcanisée
O	Aucun bourrage ou bourrage ne faisant pas gaine
1	Gaine d'assemblage et de protection formant bourrage
2	Gaine de protection épaisse
C	Caoutchouc vulcanisé
N	Polychloroprène ou équivalent
V	Polychlorure de vinyle (PVC)
P	Gaine de plomb
F	Feuillard acier
Z	Zinc ou autre métal
Absence de lettre	Câble rond
M	Câble méplat
2222	Nombre de conducteurs
G	Avec conducteur de protection (Vert / Jaune)
X	Sans conducteur de protection (Vert / Jaune)
2222	Section en mm ²

Document ressource n°2 : Extraits de catalogues



U-1000 R2V (industriels non armés)

Câbles basse tension pour installation fixe, isolés PRC et gainés PVC.

Description

Utilisation

Les câbles U-1000 R2V sont destinés à un usage courant dans l'industrie et sont particulièrement recommandés pour les installations fixes de distribution d'énergie basse tension. L'usage des câbles multiconducteurs est adapté aux installations de télécommande et de télécontrôle.

En cas de température ambiante élevée, appliquer les coefficients de correction.

Pose

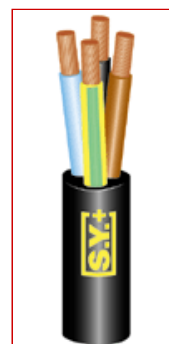
Ces câbles peuvent être posés sur chemins de câbles, sur tablettes, à l'intérieur de caniveaux ou fixés aux parois. Ils peuvent aussi être enterrés avec protection mécanique complémentaire.

Les sections de 1,5 - 2,5 et 4 mm² doivent être réalisées en classe 2 (âmes câblées), chaque fois que le câble sera raccordé à un appareil sujet à vibrations.

Marquage

n (x ou G) s mm² U-1000 R2V NF - USE N° Usine S.Y + Sans Pb

- n = nombre de conducteurs
- s = section en mm²
- G = avec V/J
- x = sans V/J



Normes

Nationales NF C 32-321

Contact

Nexans - Activité Bâtiment
4-10 rue Mozart
92587 Clichy Cedex
France
filscablesbt-pc.fr@nexans.com

Sans plomb	Résistance mécanique aux chocs	Flexibilité du câble	Température ambiante d'utilisation, plage	Résistance aux intempéries	Non propagateur de la flamme
Oui	Bonne	Rigide	-10 .. 60 °C	Très bonne	C2, NF C 32-070

Document ressource n°2 : Extraits de catalogues



H07V-K

Conducteurs souples, sans gaine, isolés PVC pour usage général.

Description

Utilisation

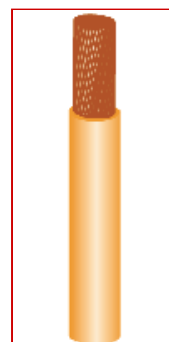
Les conducteurs H07V-K sont particulièrement destinés au câblage de tableaux et d'armoires.

Pose

Air libre, sur isolateur, ou sous conduit : gaines, goulottes, etc...

Marquage

- Pour des sections entre 0,75 et 4 mm² : S.Y + USE <HAR>N° Usine
- Pour des sections supérieures 4 mm² : S.Y + USE <HAR>H07VK - N° Usine









Normes

Internationales HD 21.3;IEC 60227-2

Nationales NF C 32-201/3

Contact

Nexans - Activité Bâtiment
4-10 rue Mozart
92587 Clichy Cedex
France
filscalesbt-pc.fr@nexans.com

					
Sans plomb	Résistance mécanique aux chocs	Flexibilité du câble	Température ambiante d'utilisation, plage	Résistance aux intempéries	Non propagateur de la flamme
Oui	Faible	Souple	-5 .. 60 °C	Bonne	C2, NF C 32-070

Document ressource n°2 : Extraits de catalogues

INDUSTRIEL SOUPLE

BASSE TENSION (BT)

450/750 V

H07 RN-F

PIREFLEX®

H07 RN-F : NF C 32-102.4 HD 22.4 IEC 60245

GUIDE D'UTILISATION HD 516 et/ou NF C 15-100.

CARACTERISTIQUES DU CÂBLE

°C +60 -50
AA2 à 6r mini posé =
4DAG3
(AG4 selon
NFC 15-100)

AN1



AD8



Bon

NF C 32-070
C2 CEI 60332-
2-1 EN
50265-2-1

souple



Sans plomb



Sans plomb

La conception de ce câble garantit une grande souplesse, une excellente tenue aux intempéries, aux huiles et graisses, ainsi qu'aux contraintes mécaniques et thermiques ; idéal pour les équipements mobiles, les engins de manutention, les chantiers, les équipements scéniques, ambiances industrielles sévères...

Le Pireflex est immergeable en permanence (AD 8) jusqu'à 100 m de profondeur (10 bars). Il est homologué par le bureau VERITAS pour les applications "Marine".

Il peut être également utilisé dans des installations fixes jusqu'à 1000 V de tension nominale (NF C 15-100, 512.1.1).

Conditions d'utilisation en dynamique :

Température : comprise entre +60°C / -30°C

Rayon de courbure :

r = 6 D pour des températures comprises entre +60°C et -20°C

r = 12 D pour des températures comprises entre +60°C et -30°C

DESCRIPTIF DU CÂBLE

ÂME:

Métal:

cuivre nu ou étamé.

Forme:

ronde

Souplesse:

classe 5, souple, suivant NF C 32-013 ou HD 383 ou CEI 60 228.

Température maximale à l'âme:

85°C maximum, 200°C en court-circuit.

60°C en fonctionnement normal.

ISOLATION:

Elastomère. (séparateur facultatif).

Repérage des conducteurs:

H07 RN-F

oo bleu-brun

ooo bleu-brun-v/j.

oooo noir-bleu-brun-v/j

ooooo noir-bleu-brun-noir-v/j.

H07 RN-F sans V/J

ooo noir-bleu-brun

oooo noir-bleu-brun-noir

ooooo noir-bleu-brun-noir-noir

GAINE EXTÉRIEURE:

Polychloroprène ou élastomère synthétique équivalent couleur noire.

Marquage:

PIREFLEX -USE <HAR> H07 RN-F n° usine - 4G1,5- PIRELLI

REPERAGE DES CONDUCTEURS SELON HD 308:

La norme HD 308 devant entrer en vigueur dans les prochains mois, les modifications seront les suivantes:

-avec vert/jaune:

oooo vert/jaune-marron-noir-gris (au lieu de bleu)

ooooo vert/jaune-bleu-marron-noir-gris (au lieu de noir)

-sans vert/jaune:

ooo marron-noir-gris (au lieu de bleu)

oooo bleu-marron-noir-gris (au lieu de noir)

ooooo bleu-marron-noir-gris (au lieu de noir)-noir



Document ressource n°2 : Extraits de catalogues

DOMESTIQUE RIGIDE

BASSE TENSION (BT)

450/750 V

H07 V-U speedy - H07 V-R

SPEEDY®

NF C 32-201

HD 21.3

IEC 60227

GUIDE D'UTILISATION HD 516 et/ou NF C 15-100.

CARACTERISTIQUES DU CÂBLE



°C +60 -15



r mini posé *



Médiocre



AN3



AD1



Passable

H07 V-U: C2
ou C1 H07 V-
R: C2

Semi-rigide



Sans plomb



Sans plomb

Equipement des circuits des locaux d'habitation, bureaux...

Filerie et câblage de tableaux ou d'appareils électriques.

Les câbles SPEEDY grâce à un coefficient de frottement très réduit facilitent l'installation et réduisent les temps de pose.

La version SPEEDY FLAM est non propagatrice de l'incendie C1 selon NF C 32-070 (essai N°2).

Ils conviennent aux installations fixes et protégées, dans ou sur des dispositifs d'éclairage et de commande, pour des tensions jusqu'à et y compris 1000 V en courant alternatif, ou jusqu'à et y compris 750 V en courant continu par rapport à la terre.

DESCRIPTIF DU CÂBLE

ÂME:

Métal:

cuivre nu.

Forme:

ronde.

Souplesse:

H07 V-U SPEEDY: classe 1 massive. H07 V-R : classe 2 câblée selon NF C 32-013 ou HD 383 ou CEI 60 228.

Température maximale à l'âme:

70°C en permanence, 160° C en court-circuit.

ISOLATION:

Repérage des conducteurs:

PVC Bleu - noir - gris - brun - rouge - orange - ivoire - violet - vert/jaune.

Marquage:

USE HAR H07 V-U 1,5 n° usine

USE HAR H07 V-U 2,5 n° usine SPEEDY FLAM

USE HAR H07 V-R 25 n°usine.



H07 VU



H07 VR

Document ressource n°2 : Extraits de catalogues

SÉCURITÉ INCENDIE

BASSE TENSION (BT)

300/500 V

PRECIPIYR*-NA (CR1-C1-SH)

CARACTERISTIQUES DU CÂBLE

°C +70 -25	r mini posé = 6D	AG2	Passable	AD3	Bon	NF C 32-070 CR1 - C1 C2 EN 50200- IEC 60331 EN 50266 cat C	Semi-rigide	Sans Halogène	Sans plomb

Les câbles PRECIPIYR*-NA sont "non propagateur de la flamme", "non propagateur de l'incendie" et "résistant au feu" selon la norme NF C 32-070. Ils sont classés CR1 - C1 - IEC 60331 toutes sections et EN 50200 pour les câbles à conducteurs de section inférieure ou égale à 2,5mm². Ces câbles sont aussi classés EN 50266 cat C. Ils sont sans halogène et sans composé soufré. Ils ne dégagent en cas d'incendie, qu'un minimum de fumée et les gaz de combustion ont une toxicité très réduite et une corrosivité pratiquement nulle.

DESCRIPTIF DU CÂBLE

ÂME:

Métal:

cuivre nu

Forme:

ronde

Souplesse:

S<= 4 mm² classe 1 massif

(N.B: classe 2 à la demande dès 1,5 mm²)

S>= 6 mm² classe 2 câblée.

Température maximale à l'âme:

90°C.

ISOLATION:

Elastomère de silicone.

Repérage des conducteurs:

par couleurs ou numéros suivant modèle.

GAINE EXTÉRIEURE:

Matériau sans halogène couleur brique ou orange.

Marquage:

PIRELLI - n° usine - PRECIPIYR *- 3G1,5 - 300/500 V NF C 32-310 - CR1 - C1 - SH-IEC 60331-EN 50200-NF-USE - année + semaine

