

MISE EN PARALLELE DE CABLES UNIPOLAIRES

1 Généralités

Pour une intensité donnée à transporter, la réalisation d'une liaison avec plusieurs câbles en parallèles peut en exploitation présenter plusieurs avantages par rapport à l'utilisation d'un seul câble de très forte section.

- Meilleure utilisation du cuivre (diminution de la section totale de cuivre nécessaire pour une capacité de transport donnée.)
- Diminution de l'inductance de la liaison.

Cependant lorsqu'une liaison triphasée est réalisée en câbles unipolaires, chaque phase comportant plusieurs câbles en parallèle, il se produit des phénomènes de tensions induites dues au champ magnétique rayonné par chacun des câbles. On observe alors une disparité entre les impédances et les intensités de chaque câble.

Le respect d'un certain nombre de conditions permet de réduire dans les cas courants, ce phénomène de façon importante.

2 Conditions à respecter.

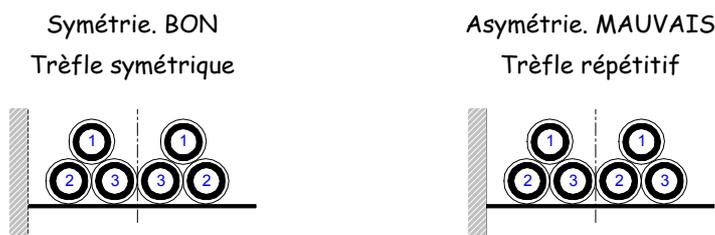
- Pour la mise en parallèle de câbles unipolaires il faut des câbles de même impédance. L'article 523.6 de la norme NFC 15-100 décrit d'ailleurs les conditions à respecter pour réaliser de telles installations dans les règles de l'art :
 - Ils doivent être de même nature,
 - Admettant les mêmes intensités admissibles,
 - De même section,
 - De longueur sensiblement égale,
 - Suivre le même cheminement,
 - Ne doivent comporter aucune dérivation sur leur parcours.
- D'une façon générale, il faut rechercher la meilleure symétrie possible entre les conducteurs d'une même phase.

3 Schémas de pose

3.1 Pose en trèfle

Dans cette disposition, il y aura égalité des impédances entre les câbles d'une même phase s'il y a symétrie

2 câbles par phase



Dans l'exemple symétrique on obtient un équilibre parfait.

MISE EN PARALLELE DE CABLES UNIPOLAIRES

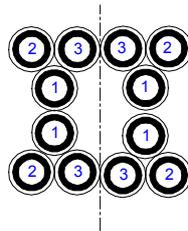
3 câbles par phase

On ne peut pas dans cas obtenir une configuration symétrique parfaite. Les dispositions ci-dessous peuvent être retenues



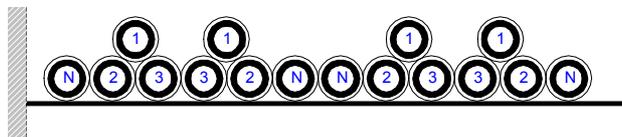
4 câbles par phase

dans le cas de 4 câbles par phase, on obtient une double symétrie avec la disposition ci-dessous. Cette disposition est applicable dans une galerie technique ou dans un caniveau spécial.



Vous remarquerez que les dispositions ci-dessus sont relativement difficile à réaliser et à maintenir sur un long parcours.

Note 1 : D'autres dispositions sont prévues par la normalisation (disposition avec un conducteur neutre)



Extrait de la publication UTE C 15-105 de juillet 2003

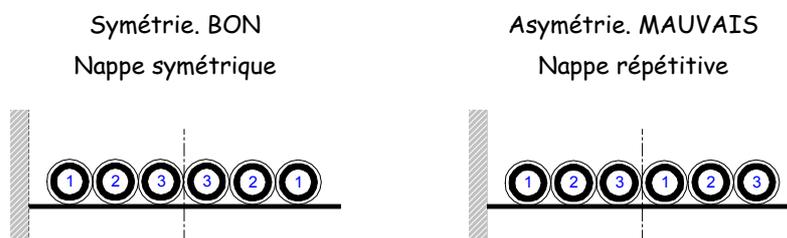
Dans ce cas, le facteur de symétrie est égal à 1

3.2 Pose en nappe

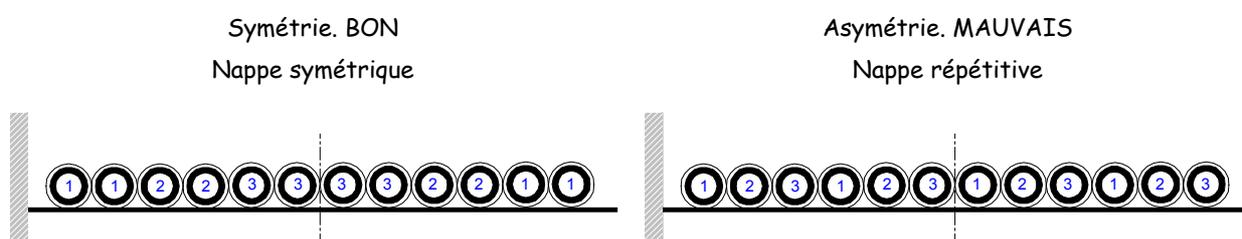
Dans le cas de la pose en nappe, la symétrie ne peut être obtenue que pour une ligne comportant 2 câbles par phase

MISE EN PARALLELE DE CABLES UNIPOLAIRES

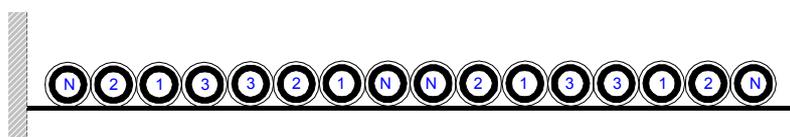
2 câbles par phase



4 câbles par phase



Note 2 : D'autres dispositions sont prévues par la normalisation (disposition avec un conducteur neutre)



Extrait de la publication UTE C 15-105 de juillet 2003

Dans ce cas, le facteur de symétrie est égal à 1

4 Conclusion

Lorsque pour la réalisation d'une liaison triphasée, on doit mettre des câbles unipolaires en parallèle, il faut savoir que l'équilibrage des phases n'est théoriquement possible que pour une ligne comportant au maximum 2 câbles par phases.

Dans les autres cas, il est préférable de poser les câbles unipolaires en « trèfle symétrique ».

Si la pose à plat s'impose, il faut rechercher la disposition la plus symétrique possible et dans le cas d'un nombre impair de câbles par phase, il y a nécessité de transposer les câbles rééquilibrer le système.

Le non-respect des conditions de symétrie indiquées dans les cas de 2 et 4 câbles par phase ou l'utilisation de 3 câbles par phase impose l'utilisation d'un coefficient f_s égal à 0,8.

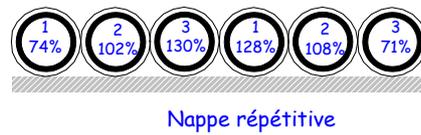
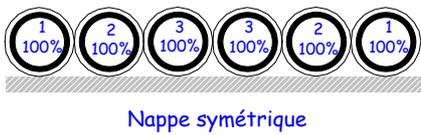
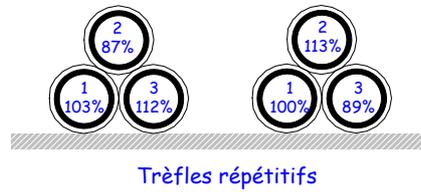
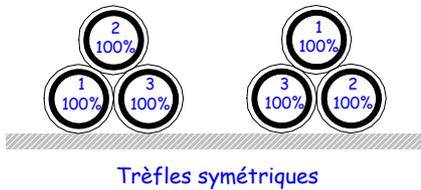
L'application du coefficient de symétrie f_s ne dispense pas de la prise en compte du groupement ; ainsi, lorsqu'un circuit est constitué de plusieurs câbles monoconducteurs par phase, il y a lieu de prendre en compte autant de circuits que de câbles par phase.

Des mesures effectuées par le CEP (Contrôle Et Prévention) en 1977 ont mis en évidence la mauvaise répartition des courants dans le cas d'une pose non symétrique.

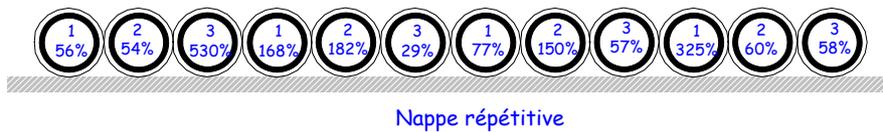
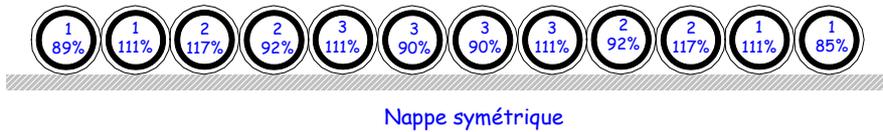
CABLES UNIPOLAIRES EN PARALLELE

Répartition des courants en fonction de leur disposition

1- Deux câbles en parallèle et par phase



2- Quatre câbles en parallèle et par phase



Extrait du Guide pratique CEP (juillet 1977)
Installations électriques à basse tension
Protection des canalisations contre les surintensités