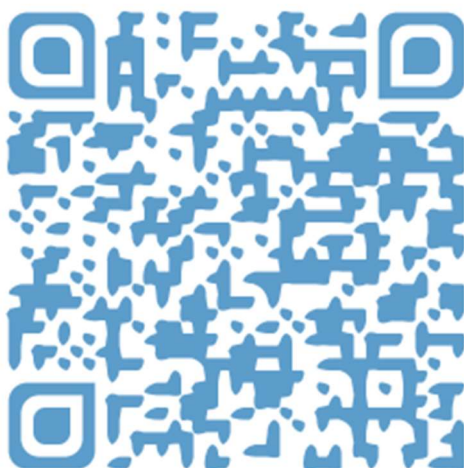




PRECONISATIONS



Site



Préconisations



BTS Tignieu *Bobinage de Transformateurs et Selfs électriques*

INSTALLATION § FONCTIONNEMENT

- [Introduction](#)
- [Analyse du niveau de bruit](#)
- [Analyse du niveau d'échauffement](#)
- [Les causes probables incriminées dans un bruit et l'échauffement anormal sur un transformateur](#)
- [Préconisations relatives d'installation du transformateur](#)
- [Maintenance](#)
- [FAQ](#)
- [Les régimes de neutre](#)
- [Les câblages](#)
- [Les indices de protections](#)

Introduction :

Parmi les équipements de distribution et de transport de l'énergie électrique les transformateurs de puissance sont depuis toujours les principaux matériels qui génère un bruit et un échauffement permanent.

De plus, le développement de nouvelles applications liées à des topologies de systèmes utilisant l'électronique de puissance entraîne de nouvelles contraintes

L'augmentation du taux d'harmoniques et l'apparition de composante continu :

Phénomène qui accroît le bruit et l'échauffement généré par les transformateurs.

Analyse du niveau de bruit :

Le bruit d'un transformateur est causé par la magnétostriction.

Il se traduit par un bruit sourd au double de la fréquence fondamentale.

Le transformateur est un élément industriel prévu pour fonctionner dans un environnement sonore industriel, les normes de construction ne citent pas de limite, elles doivent faire l'objet d'un accord avec l'utilisateur.

Deux composantes de bruit émis par le transformateur sont :

Le bruit généré par le circuit magnétique est présent pendant tout le temps que le transformateur est sous tension, même à vide donc on parle de **bruit à vide**.

Le bruit issu du flux de fuite n'est présent que quand il y a un courant qui passe donc on parle de **bruit en charge**.

Le bruit est une caractéristique inhérente du transformateur et ne peut être complètement éliminé.

A la suite d'une installation, il n'est pas rare d'observer une augmentation du bruit de 10 à 20 dBA et bien souvent, trop tard pour apporter des mesures correctives.



BTS Tignieu

Bobinage de Transformateurs et Selfs électriques

Analyse du niveau d'échauffement :

Le transformateur est composé d'un circuit magnétique où la magnétisation des tôles engendre un dégagement de chaleur dû à deux sortes de pertes : pertes par hystérésis et les pertes par courant de Foucault regroupés sous le nom de **perte fer**.

Les enroulements parcourus par un courant électrique dégagent une quantité de chaleur proportionnelle à leur résistance et au carré de l'intensité qui les traverse : c'est l'effet Joule :

Pertes cuivre.

Ces pertes sont évacuées par convection dans l'air et par rayonnement : ces phénomènes s'effectuent dans les différents canaux d'aération du transformateur.

Les températures atteintes par les enroulements et le circuit magnétique sont décrites et limitées en fonction de la classe d'isolation employée

Température maximum des enroulements :

Classe A	105°C
Classe E	120°C
Classe B	130°C
Classe F	155°C
Classe H	180°C

Sans précision de la part du client, le transformateur est dimensionné pour une utilisation nominale, avec un échauffement qui ne porte pas atteinte aux composants de l'appareil.

La chaleur qui émane du transformateur peut paraître excessive : la température perceptible sur la surface de l'enveloppe du transformateur peut être aussi élevée que 90°C pour un transformateur qui a une élévation de température de 160°C (Echauffement moyen 125° + température ambiante 35°C en classe d'isolation H) et qui fonctionne à pleine capacité.

Conséquences des sur-échauffements :

Dégradation des propriétés des matériaux isolants entraînant un vieillissement prématuré du transformateur.

Les causes probables incriminées dans un bruit et l'échauffement anormal sur un transformateur :

La vibration de l'enveloppe métallique

Un désimbriquage du circuit magnétique suite à un choc de manutention ou de transport

Une mauvaise position des barrettes de commutation des prises de réglage

Ouverture de l'enveloppe obstruées, poussières sur le noyau et les enroulements.

Surcharges de courant et de tension :

Démarrage / blocage de moteurs électriques

Harmoniques

Court-circuit

Enclenchement

Sur-induction

Fréquence



BTS Tignieu

Bobinage de Transformateurs et Selfs électriques

Préconisations relatives d'installation du transformateur :

Faire le choix approprié de la tension d'alimentation et d'utilisation.

Faire le choix approprié de sa capacité de puissance.

Eviter l'installation près de surfaces réfléchissant les ondes acoustiques.

Eviter l'installation dans des endroits restreints.

Si possible choisir un endroit où le son n'est pas nuisible.

Si l'installation près de surfaces réfléchissant les ondes acoustiques est inévitable s'assurer d'utiliser un matériel acoustique entre le transformateur et cette surface afin de limiter la transmission.

Eviter l'installation sur une surface de faible masse afin de réduire la transmission du bruit.

Si possible installer le transformateur sur des plots antivibratoires de dimensions et de caractéristiques appropriées.

Eviter tout raccordement rigide afin de propager la transmission et des raccordements flexibles est fortement recommandée.

Vérifier l'assemblage et que la quincaillerie soit bien serrée.

S'assurer que l'installation du transformateur soit de niveau.

MAINTENANCE :

Le transformateur ne requiert presque pas de maintenance lorsque celui-ci fonctionne dans un environnement normal.

Vérification annuelle :

Des connexions : resserrages

Dépoussiérages : enlever l'accumulation de poussières

FAQ :

- Le magnétique de votre transformateur est chaud
 - Si la température est $< 120^{\circ}$ même à vide, cela reste dans des plages normales
 - Vérifier la tension d'alimentation (une surtension provoque un échauffement)
 - Vérifier la présence d'harmoniques
- Le bobinage de votre transformateur est chaud
 - Si la température du point chaud est inférieure à la température maximum de la classe thermique (ex H : 180°)
 - Vérifier l'intensité d'alimentation (une surintensité provoque un échauffement)
 - Vérifier la tension d'alimentation (une surtension provoque un échauffement)
 - Vérifier la présence d'harmoniques
- Le transformateur est bruyant
 - Le bruit est une caractéristique inhérente du transformateur.
 - Vérifier la tension d'alimentation (une saturation intensifie le bruit)
 - Vérifier la présence d'harmoniques (une saturation intensifie le bruit)
 - Vérifier si ce n'est pas le coffret qui vibre (vis non bloquées, tôle tordue ...)
 - Résonance du sol ou autre
 - **Sur demande, possibilité fabriquée produit anti-bruit**
- Les bornes ou les câbles sont chauds
 - Vérifier le serrage

Mob. : +33 (0)650 367 495

E-mail : contact@btstignieu.com

Site : <http://www.btstignieu.com/>

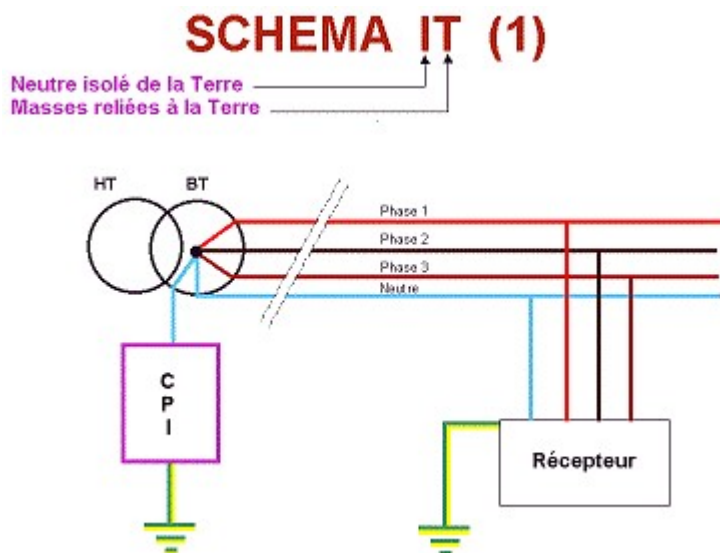
LES REGIMES DE NEUTRE

Schéma TT : type d'installation dans lequel un point de la source d'alimentation, généralement le neutre, est relié directement à une prise de terre et dans lequel les masses sont reliées directement à la terre, d'où il résulte qu'un courant de défaut entre un conducteur de phase et la masse, tout en ayant une intensité inférieure à celle d'un courant de court-circuit, peut cependant provoquer l'apparition d'une tension de contact supérieure à la tension limite conventionnelle de sécurité.

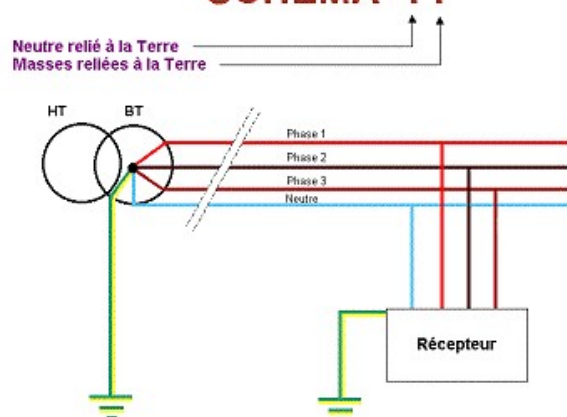
Schéma IT : type d'installation dans lequel la source d'alimentation est isolée ou présente un point, généralement le neutre, relié à la terre par une impédance de valeur suffisamment élevée pour qu'un premier défaut d'isolement entre un conducteur de phase et la masse ne provoque pas l'apparition d'une tension de contact supérieure à la tension limite conventionnelle de sécurité.

Schéma TN : type d'installation dans lequel un point de la source d'alimentation, généralement le neutre, est relié à la terre et dans lequel les masses sont reliées directement à ce point de telle manière que tout courant de défaut franc entre un conducteur de phase et la masse soit un courant de court-circuit.

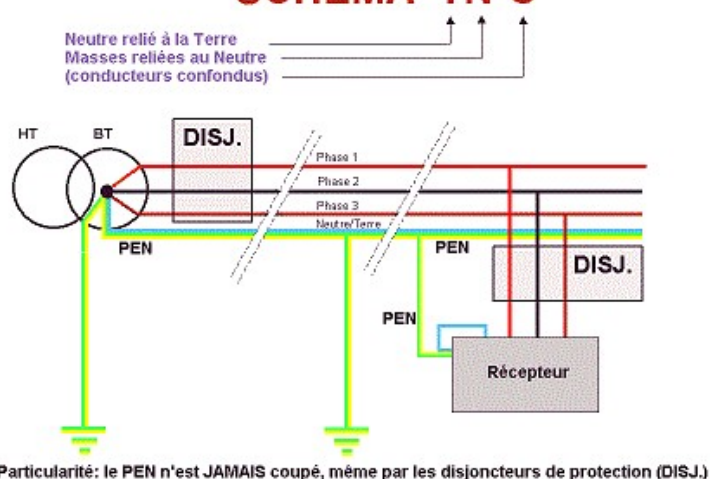
- Il se divise en :
 - Schéma TN-C : type d'installation TN dans lequel les conducteurs neutres et de protection sont confondus en un seul conducteur appelé conducteur PEN. Ce schéma est interdit pour les installations en câbles souples dont la section des conducteurs est inférieure à 10 mm² pour le Cuivre, et 16 mm² pour l'Aluminium. Dans ce cas précis, il sera obligatoire de fonctionner sous le schéma TN-S.
 - Schéma TN-S : type d'installation TN dans lequel le conducteur neutre et le conducteur de protection sont séparés.



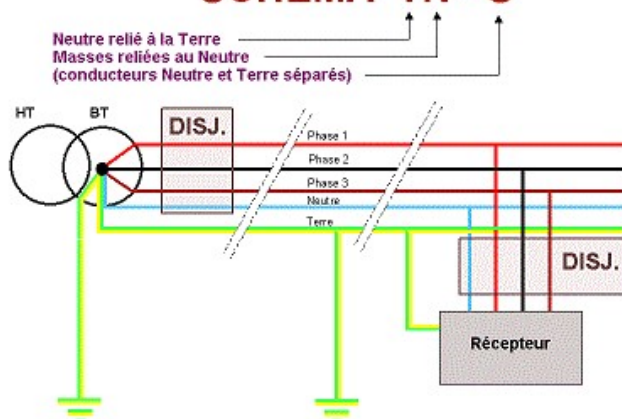
SCHEMA TT



SCHEMA TN-C

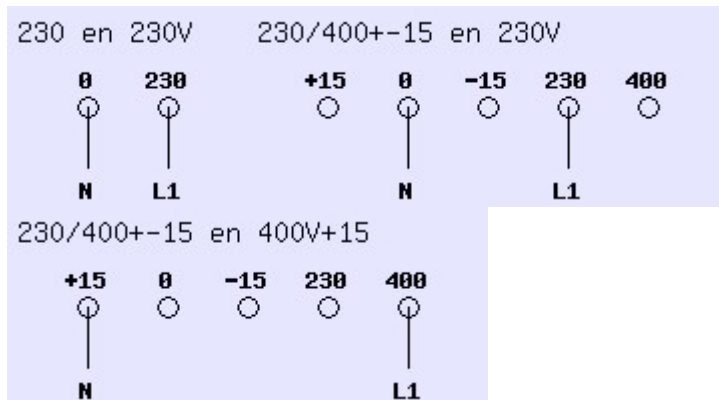


SCHEMA TN - S

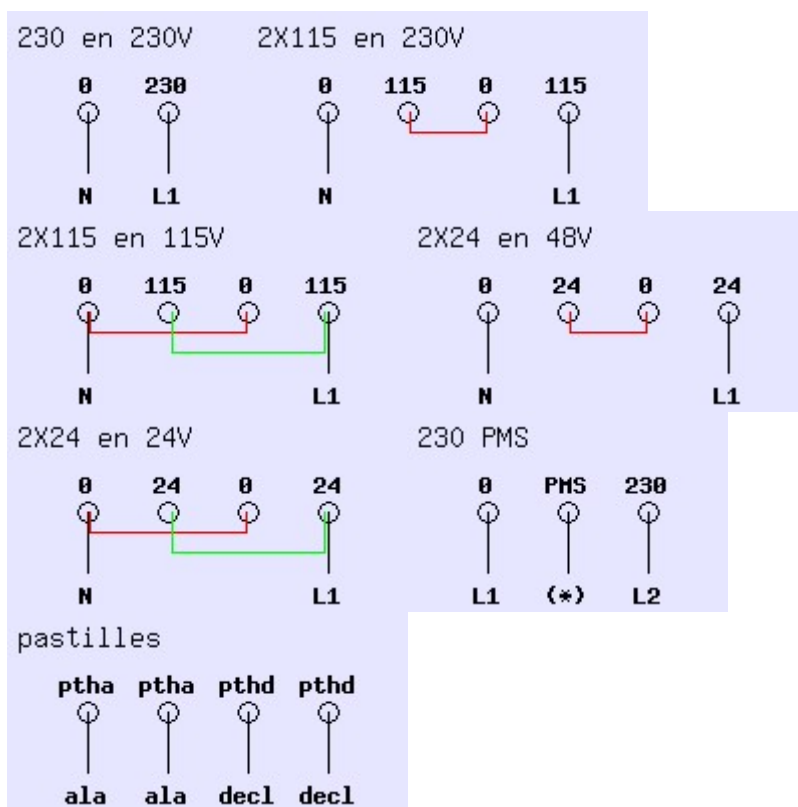


LES CABLAGES

- Monophasés :
 - Primaires

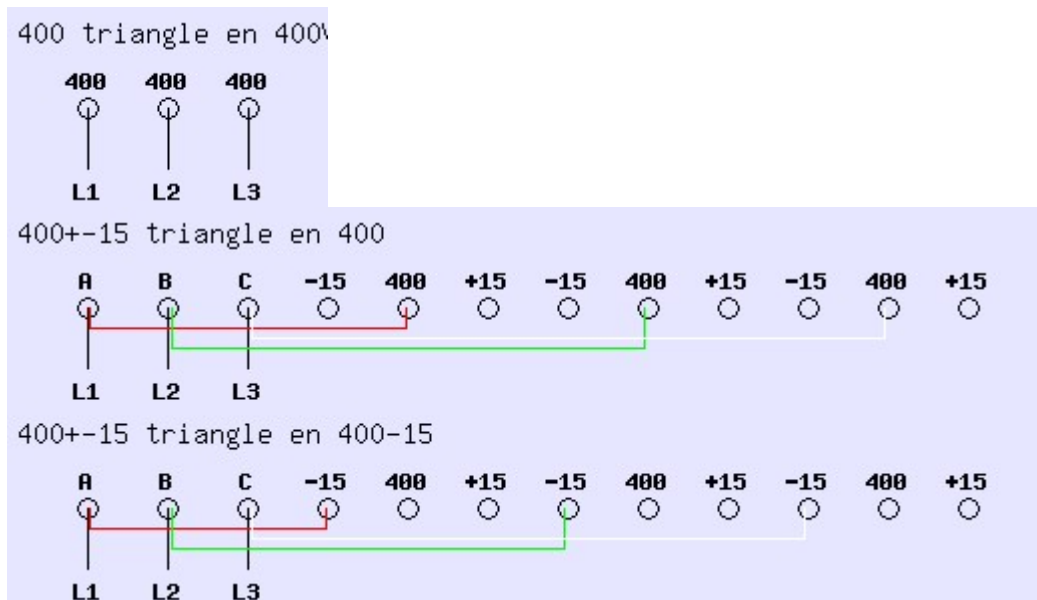


- Secondaire

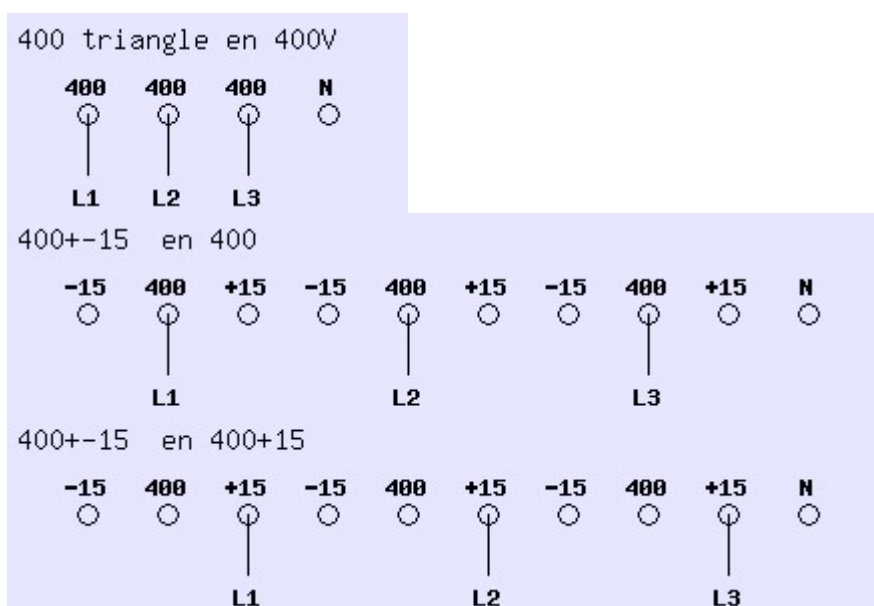


(*) voir régime de neutre

- Triphasé :
 - Primaires triangle

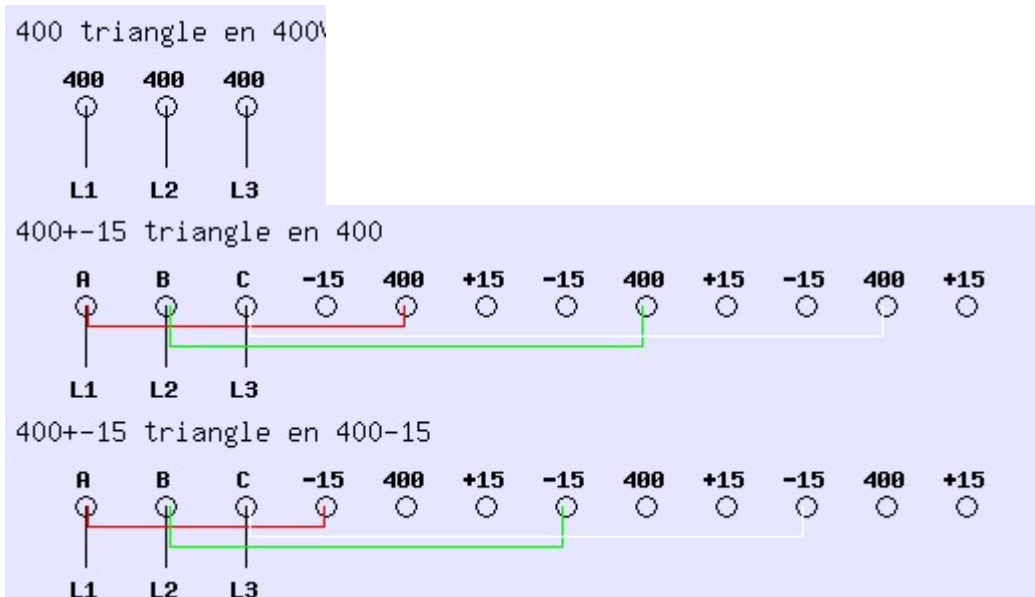


- Primaires étoile/zig zag

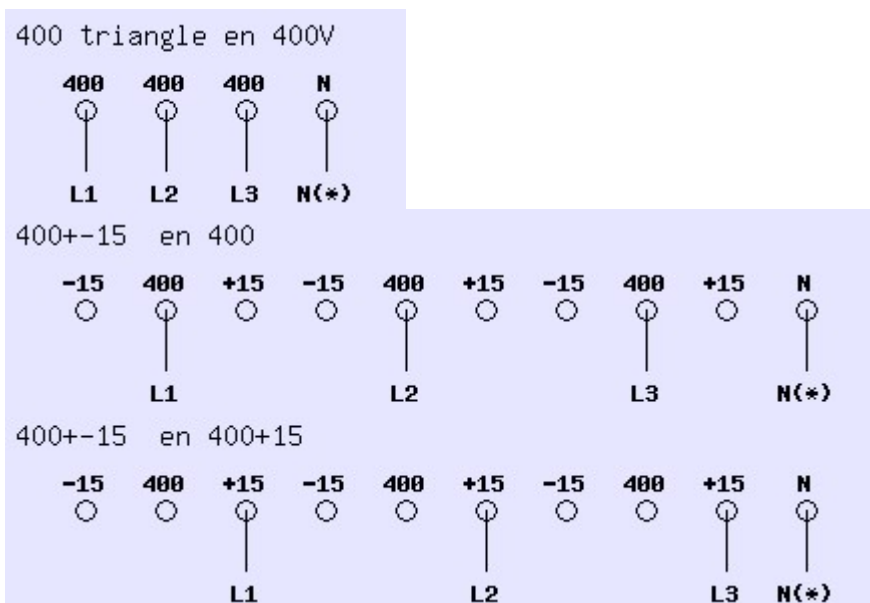


Nous déconseillons fortement la connexion du neutre sur les primaires des transformateurs

- Secondaire triangle



- Secondaire étoile/zig zag



(*) voir régime de neutre





BTS Tignieu

Bobinage de Transformateurs et Selfs électriques

Les indices de protections

Indice IP	1er chiffre Protection corps solides	2ème chiffre Protection eau/liquides
0	Aucune protection	Aucune protection
1	Protection contre les corps solides > 50 mm diamètre	Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	Protection contre les corps solides > 12 mm diamètre	Protection contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3	Protection contre les corps solides > 2.5 mm diamètre	Protection contre la pluie jusqu'à 60° de la verticale
4	Protection contre les corps solides > 1 mm diamètre	Protection contre les projections d'eau provenant de toutes direction
5	Protection contre les poussières	Protection contre les jets d'eau provenant de toutes direction
6	Hermétique à la poussière	Protection contre des paquets d'eau/jets d'eau puissants
7		Protection contre l'immersion provisoire dans l'eau jusqu'à 1m
8		Protection contre l'immersion prolongée dans l'eau au delà de 1m
9		Protection contre l'immersion prolongée dans l'eau au delà de 1m et protection contre le nettoyage à grande pression
9K		Protection contre l'immersion prolongée dans l'eau au delà de 1m et protection contre le nettoyage à grande pression - Norme alimentaire