

Techniques du son

www.techniquesduson.com

Didier Pietquin © 2006

Version juin 2004

Tableaux électriques, connexions, astuces et conseils

En sonorisation, et à partir d'un certain niveau, on se rend vite compte que tout le matériel utilisé en concert, en soirée,... ne peut être branché sur une seule et même prise monophasée.

Ce type de prise, que l'on rencontre dans toutes les habitations, ne permet de fournir qu'une intensité de 16 ampères maximum.

Avec une tension de 220 volts, cela ne fait qu'une puissance disponible de 3500 watts plus ou moins !

Et c'est déjà trop peu pour 4 spots de type PAR64 avec des ampoules de 1000 watts si ceux-ci doivent fonctionner en permanence.

Bien sûr, suivant l'installation électrique du lieu à sonoriser, il est probable que vous disposiez de plusieurs circuits de 16 ampères. Mais un ou deux circuits ne suffiront pas dans la plupart des cas...

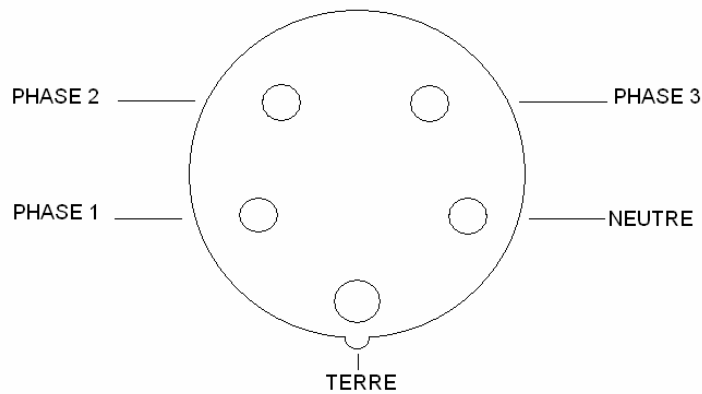
La solution la plus pratique et la plus fonctionnelle est alors d'utiliser les arrivées de courant triphasé, présentes dans la majorité des salles de spectacle. Une alternative est d'utiliser un groupe électrogène. Nous verrons plus loin le fonctionnement de ceux-ci.

1. Les tableaux électriques

L'utilisation des arrivées triphasées impose la présence d'un tableau ou coffret électrique. Celui-ci permettra une protection efficace du matériel et une répartition des phases pour revenir à de simples circuits monophasés.

Le type d'arrivée triphasée le plus courant est de 380 volts. Cette tension est véhiculée par trois phases, un neutre et la terre.

Le type de fiche le plus utilisé pour le transport de ce courant triphasé est de couleur rouge, avec 5 broches distinctes. Nous verrons les différentes fiches plus en détail par la suite.



Fiche femelle vue de face

Entre chaque phase, la tension est de 380 volts. Entre phase et neutre, la tension est de 220 volts.

Pour obtenir au final une tension monophasée de 220 volts, dont vous aurez besoin pour l'alimentation de vos appareils électriques (tables de mixages, amplificateurs,...), il est nécessaire d'effectuer une répartition des phases. Elle se fait comme suit :

- Neutre et phase 1
- Neutre et phase 2
- Neutre et phase 3

Vous obtiendrez donc trois circuits monophasés en 220 volts. Ceux-ci peuvent bien sûr servir à alimenter plusieurs prises, suivant la puissance disponible.

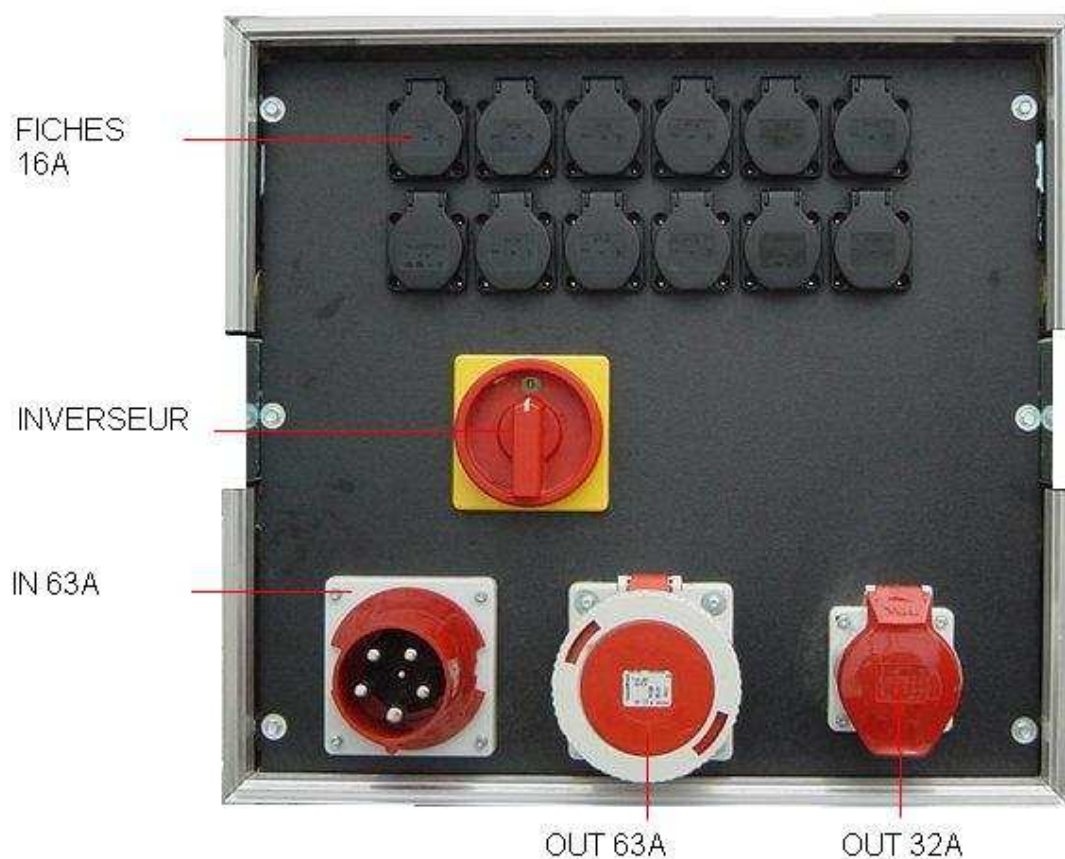
Mais avant de brancher quoi que ce soit, il est indispensable de vérifier la tension dont nous disposons, principalement sur les fiches monophasées de votre tableau électrique !

Et par convention, il est important de respecter ceci : c'est le conducteur bleu qui doit être utilisé pour le neutre, le jaune et vert pour la terre, et en général, le noir et le brun pour les phases.

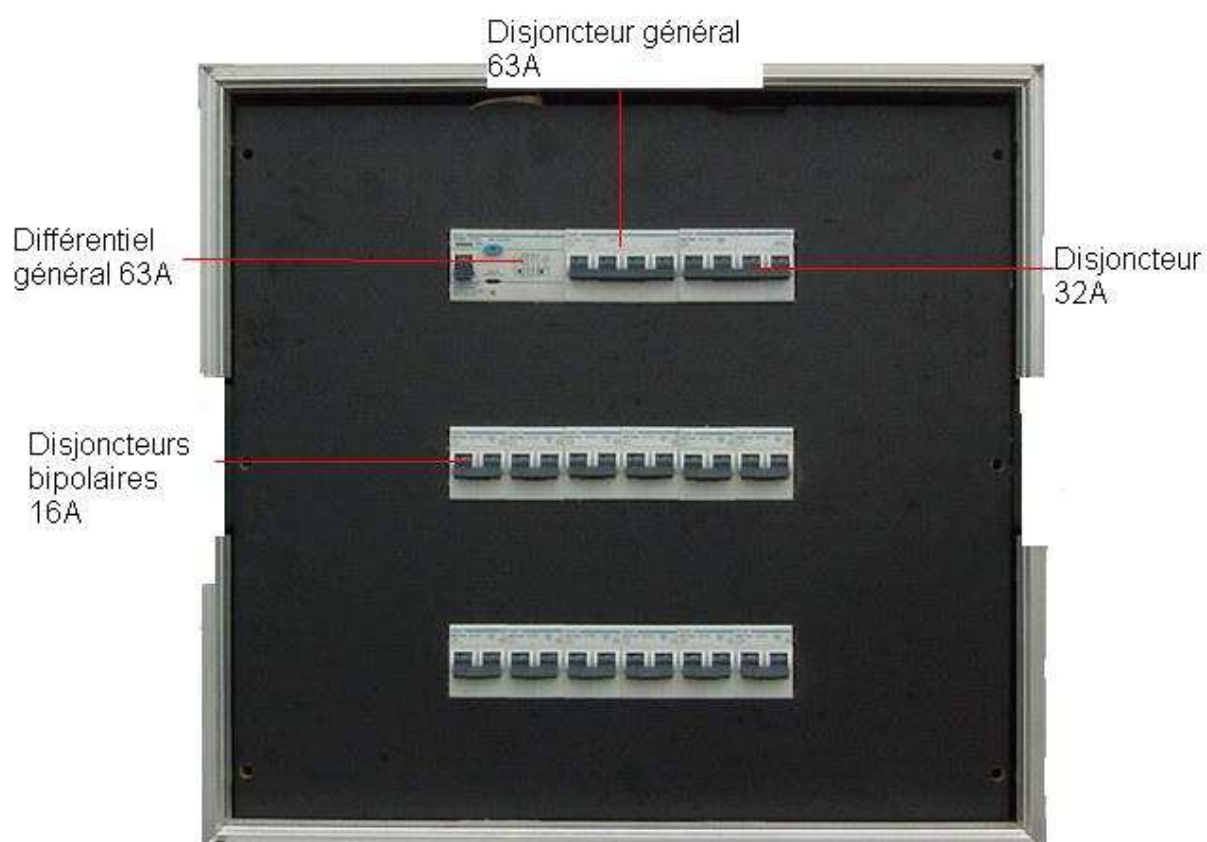
- Les tableaux électriques, un peu plus de détails

Nous avons vu le principe de la répartition des phases, mais pas encore de quoi se compose réellement un tableau.

Commençons par le début... Et pour mieux comprendre, rien de tel qu'un exemple....



Remarque : Ne tenez pas compte de l'inverseur. Nous verrons plus loin son rôle.



Les protections générales du tableau sont dans tous les cas un différentiel et un disjoncteur. Puisqu'il s'agit d'une arrivée triphasée, ceux-ci sont tétra polaires (4 pôles). L'ordre de câblage est d'abord le différentiel et ensuite le disjoncteur.



Différentiel et disjoncteur tétra polaires

C'est après les protections générales que vient se faire la répartition des phases. On en arrive aux disjoncteurs bipolaires qui vont permettre la protection des différentes prises. Ceux-ci sont le plus souvent d'une valeur de 16 ampères, qui correspond à l'intensité maximale que l'on peut tirer sur une prise.



Disjoncteur bipolaire

Ce type de tableau est des plus classiques. Il est tout à fait possible d'ajouter une ou deux (ou plus) prises triphasées qui permettraient le branchement d'un autre tableau en parallèle avec le premier. Dans ce cas, ces prises sont également protégées par un disjoncteur tétra polaire. C'est le cas sur le tableau ci-dessus.

En plus de ces éventuelles sorties supplémentaires, il vous est possible d'ajouter des témoins de tension qui vous confirmeront la présence de courant entre le neutre et chaque phase pour du triphasé 380 volts.

(Remarque : les modèles illustrés ne sont qu'un exemple. Il existe bien sûr d'autres modèles, dans d'autres marques)



Témoin de tension

Il est également possible d'ajouter un voltmètre qui permettra une vérification rapide de la tension. On placera également un commutateur pour la vérification entre phases et neutre et entre phases.



Voltmètre analogique, digital et commutateur

Un ampèremètre vous indiquera où vous en êtes par rapport à la puissance encore disponible. Le commutateur permettra de connaître la consommation de chaque phase séparément.



Ampèremètre analogique, digital et commutateur

Il est donc possible de multiplier assez facilement les fonctionnalités de son tableau électrique.

- Les tableaux, différentes intensités possibles ?

Les valeurs normalisées pour les tableaux électriques sont de 32, 63 ou 125 ampères. Il est possible de travailler avec des intensités plus fortes mais dans ce cas, les fiches classiques triphasées ne suffisent plus. On utilise alors des fiches de type Camlock, Powerlock,...

Pour mieux se rendre compte de la puissance disponible, voilà un petit tableau récapitulatif qui vous montre la puissance disponible en 220 volts monophasé et en 380 volts triphasé.

Pour rappel, la formule permettant de calculer la puissance en triphasé disponible est celle-ci :

$$P = U \times I \times 1,73$$

Avec P la puissance en watt

U la tension en volt

I l'intensité en ampère

La réponse obtenue est la puissance à répartir sur les trois phases.

<u>Ampérage</u>	<u>220V</u> <u>Monophasé</u>	<u>380V</u> <u>triphasé</u>
16	3520 W	10518 W
32	7040 W	21036 W
63	13860 W	41416 W
125	27500 W	82175 W

Suivant votre configuration, et vos besoins électriques, il est probable que vous deviez disposer de circuits monophasés de 32A par exemple. Dans ce cas, c'est à vous de prévoir sur votre tableau le câblage nécessaire.

- Un cas plus particulier, le triphasé 220 volts, distribué principalement en Belgique

En Belgique, malgré que le triphasé 380 volts soit devenu un des standards les plus répandus, certaines salles sont encore équipées de triphasé 220 volts. Dans ce cas, le courant est véhiculé par trois phases, et la prise de terre.

Pour en revenir à une tension monophasée de 220 volts, la répartition des phases doit se faire comme suit :

- Phase 1 et phase 2
- Phase 2 et phase 3

- Phase 1 et phase 3

Suivant le type d'alimentation triphasée, il va donc falloir utiliser un tableau électrique prévu soit pour du 380 volts, soit pour du 220 volts.

Nous avons vu que la répartition des phases n'est pas la même qu'en triphasé 380 volts, puisqu'il n'y a pas de neutre en triphasé 220 volts.

Le risque majeur est bien sûr d'utiliser un tableau électrique prévu pour du tri 220 alors que l'alimentation se fait en 380 volts. Dans ce cas, au lieu d'obtenir du 220 volts sur les prises monophasées, vous aurez du 380 volts ! Et ça risque de faire mal, très très mal à tout ce qui sera branché !

D'autant plus qu'il est tout à fait possible de véhiculer du triphasé 220 volts par les prises rouges classiques. Il faut donc à chaque fois bien vérifier la tension d'arrivée ! Le triphasé 220 volts est normalement véhiculé par des fiches bleues.

Mais il n'est pas utile de posséder deux types de câbles (un type de câble à 4 conducteurs, munis de fiches bleues et un autre à 5 conducteurs, munis de fiches rouges). Achetez uniquement du câble à 5 conducteurs (3 phases, un neutre, la terre). Vous pourrez l'utiliser dans les deux cas, que l'arrivée soit en triphasé 380 ou en triphasé 220, alors que ce n'est pas le cas si vous achetez du câble à 4 conducteurs ! Faites vous tout simplement un adaptateur d'une longueur de 2 mètres, avec d'un côté une fiche bleue et de l'autre une fiche rouge, le neutre n'étant pas connecté dans ce cas, puisqu'il n'y en a pas.

Mais avec tout ce que l'on vient de voir, on peut se dire qu'il faut alors à chaque fois deux tableaux électriques différents ; un prévu pour du triphasé 380 volts, et un pour du triphasé 220 volts. Le choix du tableau se ferait alors sur place, une fois vérification faite de la tension disponible.

Dans tous les cas, se promener à chaque fois avec deux sortes de tableaux n'est pas forcément des plus pratiques !

Inverseur Triangle/ étoile

Pour éviter ce problème de surplus de matériel inutile, il existe un « interrupteur » qui va permettre de ne disposer que d'un seul tableau.

Cet « interrupteur » est appelé un inverseur triangle/ étoile. Suivant le type d'alimentation triphasée, il va permettre une répartition adéquate des phases. Vous devrez donc sélectionner à l'aide d'un gros bouton un couplage étoile (tri 380V) ou un couplage triangle (tri 220V). Attention, il est très important de faire cette sélection lorsque le tableau n'est pas alimenté.

Après avoir fait son choix, il est vivement conseillé de bloquer l'inverseur, afin qu'un petit malin ne vienne pas changer de sélection en cours de presta... Comme nous l'avons vu plus haut, le risque d'envoyer du 380 volts dans les circuits monophasés est bien présent !

Il existe d'ailleurs des inverseurs permettant d'être cadenassés ou bloqués par un colson. D'autres ont un bouton qui permet d'être démonté relativement facilement. Dans le pire des cas, du gaffa pour le bloquer pourra faire l'affaire !

La présence de cet inverseur vous permettra donc de ne disposer que d'un seul tableau, qui pourra aussi bien fonctionner en triphasé 220 volts qu'en triphasé 380 volts.

Nous remarquerons juste qu'actuellement, c'est le triphasé 380 volts qui domine. Le triphasé 220 volts est de moins en moins utilisé, à part dans quelques vieilles salles de spectacle. Je ne trouve donc pas nécessaire d'équiper tous ses tableaux d'inverseur. Vous utiliserez probablement plus de triphasé 380 volts ! J'ai d'ailleurs rarement vu des tableaux électriques prévus uniquement pour du triphasé 220 volts, à part ceux utilisés par les communes lors de foires, fêtes,...

Pour info, voici également un tableau reprenant la puissance disponible en triphasé 220 volts, en fonction de l'ampérage. Vous remarquerez qu'elle est moindre par rapport à du triphasé 380 volts.

<u>Ampérage</u>	<u>Monophasé 220 volts</u>	<u>Triphasé 220 volts</u>
16 A	3520 W	6089 W
32 A	7040 W	12 179 W
63 A	13 860 W	23 977 W
125 A	27 500 W	47 575 W

- Acheter un tableau déjà câblé ou le faire soi-même ?

Cette partie a eu pour but d'expliquer le fonctionnement et le rôle d'un tableau électrique.

Cependant, si vous ne vous sentez pas capable, si vous n'avez pas les outils adéquats, si vous n'êtes pas sûr à 200% de vous, je vous déconseille très très vivement de vous lancer dans la construction d'un tel tableau.

Il en va de votre sécurité et de celle des gens qui pourraient être directement ou indirectement confrontés à ce tableau (les musiciens, le public, ...)

En cas d'accident, c'est votre responsabilité qui sera mise en cause.

Si toutefois vous vous êtes lancés dans l'aventure, je vous conseille très vivement de faire contrôler et agréer votre tableau par un organisme compétant.

- Quelques idées pratiques

Les tableaux les plus répandus sont souvent de 63A. Il est toutefois possible de construire un tableau de 125A avec le même type de fiche. Personnellement, je déconseillerais l'achat ou la fabrication d'un tel tableau.

Pourquoi ? Tout simplement parce que la section du câble de 125A est relativement grosse (35 mm² pour un conducteur) et donc moins facilement manipulé. Le coût des différentiels et disjoncteurs est également plus important. De plus, les arrivées 125A sont moins courantes que les arrivées 32A ou 63A.

Bien sûr, je parle ici pour des sociétés de « moyenne » importance. Il va de soit que lors de grosses prestations, des tableaux de 250A et plus sont monnaie courante.

Je conseillerais, à la place d'un seul tableau de 125A, l'utilisation de deux tableaux de 63A. Il suffirait tout simplement de se munir d'un simple tableau qui permettrait de diviser une arrivée 125A en deux départs 63A.

Autre petit truc utile, prévoir quelques adaptateurs :

- Une fiche mâle 32A vers une 63A femelle
- Une fiche mâle 63A vers une 32A femelle
- Une fiche mâle 125A vers une 63A femelle
- Une fiche mâle 63A vers une 125A femelle

Egalement une fiche femelle avec un câble de deux mètres au bout duquel on trouve soit le câble dénudé, soit des souliers de câbles (grosses cosses métalliques). Cela servira si l'alimentation se fait par borniers.

Une dernière chose, vous tomberez bien un jour sur une salle dont l'alimentation électrique est distribuée par des fiches électriques d'un autre type que celles illustrées ci-dessous. Type de fiche qui pourrait servir à l'alimentation de cuisinière électrique par exemple,... Vous constituer l'un ou l'autre adaptateur peut s'avérer très utile ! Nous allons voir par la suite ces différentes fiches.

2. Les fiches électriques les plus couramment utilisées en sonorisation

Que ce soit en sonorisation ou chez soi, le type de fiche le plus courant est la simple fiche monophasée de 16A.



Généralement, les fiches utilisées en sonorisation sont plus résistantes, plus hermétiques et souvent en caoutchouc. On utilise parfois des fiches économiques, que l'on trouve dans tous les magasins de bricolage, pour le câblage interne des racks par exemple.

Pour la fiche bleue (il en existe d'autres couleurs), on parle de fiche ABL, largement utilisée pour les tableaux électriques, les barres pré- câblées de spots,...

- Les fiches, souvent appelées P17

Ce type de fiche est différent des fiches classiques 220 volts. Elles sont plus résistantes et existent pour différentes tensions. Elles sont souvent appelées P17 (ou CEE17) mais aussi et tout simplement une fiche 32, 63, ou 125.

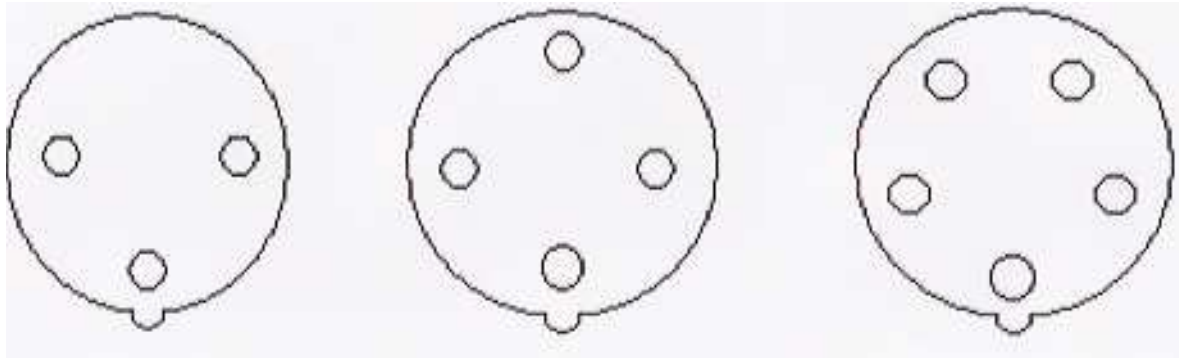
Trois caractéristiques principales :

- *Leur couleur :*

Leur couleur indique normalement la tension véhiculée par la fiche. Le mauve correspond à du 24 volts, le jaune à du 110 volts, le bleu à du 220 volts et le rouge à du 380 volts. Mais par sécurité, il est toujours préférable de vérifier la tension présente sur la fiche.

- *Le nombre de broches :*

Lorsqu'on utilise des fiches bleues par exemple, il en existe qui servent au monophasé (trois broches : neutre, phase et terre) et d'autres pour le triphasé (quatre broches : trois phases, terre).



Différentes fiches que l'on peut rencontrer

- *L'emplacement de la prise de terre sur la fiche :*

Sur toutes les fiches de type P17, un ergot va servir à ne pouvoir enfoncer la fiche dans une autre que d'une seule façon. On va définir l'emplacement de la prise de terre par rapport à cet ergot, en se basant sur la fiche femelle. On va parler de fiche 6h (6 heures) ou de fiche 9h (9 heures).

Sur une fiche 6h, la prise de terre est en face de cet ergot. Sur une fiche 9h, la prise de terre est décalée.

Le type de fiche le plus utilisé est de type 6h. Les fiches 9h sont relativement rares, elles sont d'ailleurs très peu vendues.

Vous remarquerez qu'en plus de ces trois caractéristiques principales il existe une broche supplémentaire plus petite que les autres au centre de la fiche, pour les fiches rouges triphasées par exemple. Une norme impose que pour des courants supérieurs à 32A, la fiche ne peut être connectée ou déconnectée en charge.

Il a donc fallu trouver un système pour déconnecter l'alimentation avant de retirer la fiche. Le système utilisé a été de rajouter cette plus petite broche. Etant plus petite, c'est elle qui sera déconnectée la première. A cette broche doit être raccordé un conducteur qui alimente l'auto-maintenance d'un relais. Lorsque la broche est déconnectée, le relais s'ouvre et interrompt le circuit électrique traversant la prise.

L'utilisation de cette prise est rendue difficile par le fait que l'on ne peut se procurer des câbles secteur possédant ce conducteur supplémentaire.

Dans la pratique, vous remarquerez que très très peu de tableaux sont équipés d'un relais. Sachez juste que cette broche existe mais qu'elle n'est peu ou pas utilisée.

- *Quelques photos :*



- Autres types de fiches :

Jusqu'à 125 ampères, les fiches de type P17 suffisent. Mais pour un ampérage plus important, il va falloir utiliser d'autres fiches.

Les plus courantes sont les fiches CAMLOCK et POWERLOCK. Ce sont deux marques déposées.

Ce type de fiche a pour particularité de ne plus être une seule et même fiche pour transporter du triphasé mais chaque phase, le neutre et la terre ont chacun leur fiche.

Pour les fiches CAMLOCK, on les repère à leur couleur. La fiche bleue va servir au neutre, la fiche verte à la terre, les fiches blanche (ou jaune), rouge et noires aux phases.



Attention qu'il est relativement facile de mettre ses doigts dans ces prises ! A n'utiliser que par un personnel qualifié !

Pour les Powerlock également, c'est le même principe. Mais l'avantage de celles-ci est que vous ne pouvez normalement pas vous tromper, puisque chaque fiche a un ergot qui l'empêche d'être insérée dans une autre fiche. Malgré cela, méfiez-vous, car il arrive que cet ergot soit usé et que la fiche rentre malgré tout. Vous aurez alors beaucoup de mal pour la retirer. Regardez bien les fiches, aussi bien les mâles que les femelles, il est noté L1, L2, L3, N et terre sur chacune d'elles.



L'ordre de branchement de ce type de prise est le suivant :

- La prise de terre en premier lieu (prise verte)
- Le neutre en deuxième (prise bleue)
- Et les trois phases pour finir

Par rapport à ce type de fiche, il sera très utile de se munir de quelques adaptateurs :

- Fiches Camlock vers Powerlock
- Souliers de câbles (cosses) vers du Camlock ou Powerlock
- Fiche 63 ou 125 vers Camlock ou Powerlock

- Quelques fiches utilisées en éclairage

Les deux types de fiches le plus utilisées en éclairage sont les Harting et Socapex. Ce sont également deux marques déposées.

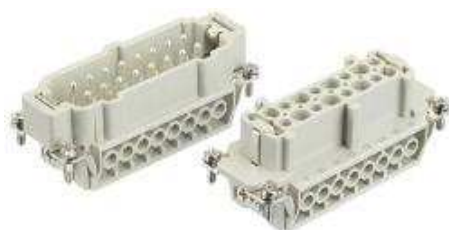
Ce sont des fiches multi- broches, très utilisées pour les barres de spots par exemple.

On peut également utiliser ces fiches pour n'avoir qu'un câble à tirer tout en disposant de plusieurs circuits...

- Les Harting

Ces fiches existent aussi bien pour le transport des signaux audio que pour le transport du courant. Ce n'est bien sûr pas la même série qui est utilisée.

Nous ne nous intéresserons qu'aux fiches servant au transport du courant.



En éclairage, ces fiches existent avec 6, 10, 16 et 24 broches. Soit pour 3, 5, 8 et 12 circuits monophasés. La prise de terre est commune pour tous les circuits.

La norme la plus répandue pour la connexion des broches est la suivante :

Harting 6	Neutre ou phase	Neutre ou phase
Circuit 1	Broche 1	Broche 4
Circuit 2	Broche 2	Broche 5
Circuit 3	Broche 3	Broche 6

Harting 10	Neutre ou phase	Neutre ou phase
Circuit 1	Broche 1	Broche 6
Circuit 2	Broche 2	Broche 7
Circuit 3	Broche 3	Broche 8
Circuit 4	Broche 4	Broche 9
Circuit 5	Broche 5	Broche 10

Harting 16	Neutre ou phase	Neutre ou phase
Circuit 1	Broche 1	Broche 9
Circuit 2	Broche 2	Broche 10
Circuit 3	Broche 3	Broche 11
Circuit 4	Broche 4	Broche 12
Circuit 5	Broche 5	Broche 13
Circuit 6	Broche 6	Broche 14
Circuit 7	Broche 7	Broche 15
Circuit 8	Broche 8	Broche 16

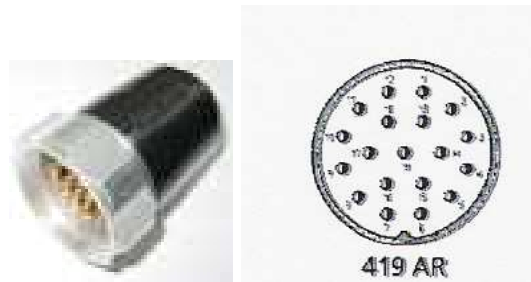
Harting 24	Neutre ou phase	Neutre ou phase
Circuit 1	Broche 1	Broche 13
Circuit 2	Broche 2	Broche 14

Circuit 3	Broche 3	Broche 15
Circuit 4	Broche 4	Broche 16
Circuit 5	Broche 5	Broche 17
Circuit 6	Broche 6	Broche 18
Circuit 7	Broche 7	Broche 19
Circuit 8	Broche 8	Broche 20
Circuit 9	Broche 9	Broche 21
Circuit 10	Broche 10	Broche 22
Circuit 11	Broche 11	Broche 23
Circuit 12	Broche 12	Broche 24

- Les Socapex

Ce type de fiche est également très répandue. Socapex propose aussi des fiches pour le transport des signaux audio que pour le transport du courant. Même chose que pour les Harting, nous ne nous intéresserons qu'au transport du courant.

La fiche la plus utilisée pour le transport du courant est la fiche 419. Soit une fiche à 19 broches.



Le câblage le plus répandu est celui-ci :

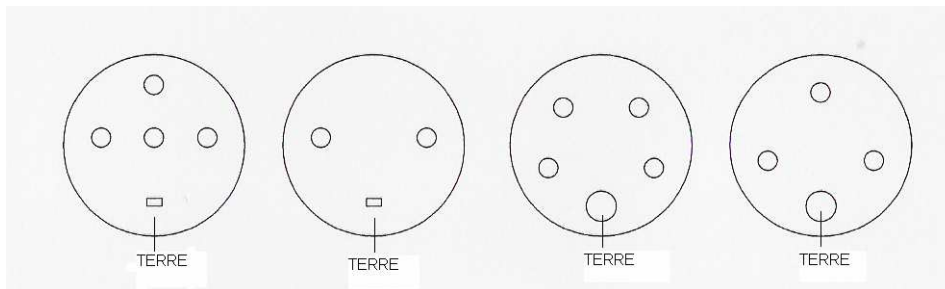
Socapex 419	Phase ou neutre	Phase ou neutre
Circuit 1	Broche 1	Broche 2
Circuit 2	Broche 3	Broche 4
Circuit 3	Broche 5	Broche 6
Circuit 4	Broche 7	Broche 8
Circuit 5	Broche 9	Broche 10
Circuit 6	Broche 11	Broche 12

Ces broches correspondent aux broches extérieures de la fiche.

Les broches intérieures (13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) vont servir à la prise de terre. Suivant le câble utilisé, vous pourrez avoir un câble de terre séparé pour chaque circuit. Mais le plus souvent, ces broches sont pontées et la terre est commune à tous les circuits.

- Quelques fiches encore souvent rencontrées

En plus des fiches P17, il arrive que l'on rencontre d'anciennes fiches. Style de fiche qu'on utilise parfois pour brancher nos cuisinières ! Ces fiches ne permettent qu'une intensité de 20 ou 32 ampères maximum.



Ci- dessus sont illustrées les fiches que vous pourrez rencontrer. Elles sont souvent de couleur grise. Les deux premières sont principalement rencontrées en France, les deux dernières principalement en Belgique.

Vous constituer l'un ou l'autre adaptateur de ce type de fiche vers une P17 (fiche 32A rouge) peut s'avérer très utile ! Cela vous évitera de devoir démonter une prise...



Fiches Triphasées, en Belgique et en France

3. Quelques astuces et conseils

- Il est important de toujours utiliser le conducteur bleu pour le neutre et le conducteur jaune et vert pour la terre.
- Sur vos fiches femelles triphasées rouges, notez au feutre l'emplacement du neutre. Cela vous permettra de le repérer facilement et de tester rapidement la tension entre phases et neutre, si vous n'avez pas l'habitude de manipuler ce type de fiche.
- Lorsque vous construisez vos câbles électriques, vous utiliserez bien sûr du câble souple. Le plus pratique à rouler et à manipuler est le câble de type silicone, de couleur noire ; contrairement au câble avec une gaine plus rigide, souvent grise. Celui- ci est un peu moins cher mais moins pratique... Tout est une question de budget. Ces deux types de câbles, ainsi que les câbles pour l'alimentation triphasée doivent répondre à la norme H07RNF. Tout revendeur saura de quoi il s'agit.
- Point de vue couleur, le noir ou le gris est à privilégier. Venir installer du matériel avec du câble jaune ou orange ne semblera pas très professionnel...
- Lorsque vous montez vos prises, il est utile d'utiliser des embouts de câbles à sertir. Ceux- ci ont l'avantage d'enfermer tous les petits conducteurs de cuivre, et ce qui au final est beaucoup plus pratique pour insérer les câbles. Il en existe pour toutes les sections (1.5, 2.5, 4, 6, 10, 16mm²,...)



- Lorsque vous insérez le câble dans la fiche, il serait préférable de ne pas couper la terre un peu plus courte que les deux autres conducteurs. En cas de traction importante, la terre restera connectée protégeant de cette manière le circuit électrique et vous en même temps.. Veuillez également à bien serrer le serre- câble de la fiche sur la gaine et non sur les conducteurs uniquement.
- Pour noter vos câbles, utilisez de la gaine thermo- rétractable transparente. Placez dessous un autocollant, une étiquette avec vos coordonnées, le nom de votre société,... Et chauffez la gaine. Celle- ci se rétractera et emprisonnera l'étiquette.
- Pour la longueur, un code couleur vous aidera à repérer facilement vos câbles. A chaque longueur sa couleur. Vous pourriez par exemple insérer un morceau de tape de couleur en dessous de la gaine thermo. Ou tout simplement faire un ou deux tours près des fiches.
- Pour la répartition des phases concernant l'alimentation des disjoncteurs monophasés, il existe ce que l'on appelle des « peignes ». Il en existe pour tout ampérage, avec différentes répartitions. Ceux- ci sont très pratiques pour un gain de temps considérable.



Conclusion :

Les tableaux électriques sont très souvent utilisés dans le monde de la sonorisation et de l'éclairage. Sans eux, rien ne fonctionne. Et l'électricité étant un phénomène dangereux, il est préférable de savoir de quoi on parle. J'espère que cette partie vous aura éclairé et que les petites boites avec des prises partout sont pour vous maintenant un jeu d'enfant, tout en restant prudent. Le but n'étant pas de faire un feu d'artifices avec votre tableau électrique !! N'oubliez jamais de tester la tension avant de brancher quoi que ce soit, mieux vaut prévenir que guérir !

Didier Pietquin Juin 2004 ©

www.techniquesduson.com