



Le Guide Pratique de l'ONDULEUR

Infosec Communication

4 Rue de la Rigotière
44700 ORVAULT
FRANCE

Tél : +33 (0)2 40 76 13 94 - Fax : +33 (0)2 40 94 29 51

www.infosec.fr

Index

Fondamentaux en électricité	2
Perturbations du réseau électrique	3
Qu'est-ce qu'un onduleur ?	5
Bien choisir son onduleur	6
Etape 1 : Calculer la puissance	6
Etape 2 : Choisir la technologie	7
<ul style="list-style-type: none">• Technologie Off-Line• Technologie Line Interactive ou In-Line• Technologie On-Line Double Conversion	
Etape 3 : Comprendre les caractéristiques distinctives	10
<ul style="list-style-type: none">• Technologie Haute Fréquence• Facteur de puissance• By-Pass• Tension électrique mono et tri-phasée• Prises ondulées/protégées• Connecteurs d'entrée/de sortie	

Fondamentaux en électricité

- **Courant Alternatif**

Le courant alternatif est un courant électrique qui change de sens. Il se caractérise par sa tension, mesurée en volt (V), et sa fréquence, mesurée en hertz (Hz).

En France, la tension du courant alternatif est de 230V, et sa fréquence de 50 Hz. Ces caractéristiques peuvent varier d'une zone géographique à une autre. La tension du courant alternatif aux Etats-Unis est par exemple de 110V / 60Hz.

Le courant alternatif est le courant le plus utilisé, celui que l'on trouve de la centrale électrique jusqu'à la prise murale et donc celui utilisé par tous les appareils électriques branchés sur le secteur.

La forme la plus utilisée de courant alternatif est le courant sinusoïdal.

- ☞ **Tension alternative normale délivrée par le réseau EDF :**



- **Courant Continu**

Le courant continu, par opposition au courant alternatif, est un courant électrique unidirectionnel : le courant circule à chaque instant dans le même sens.

Le courant continu n'est caractérisé que par sa tension (par exemple, une batterie de 12V).

Le courant continu est celui que l'on trouve dans les batteries, panneaux solaires, piles ou accumulateurs.

- **Courant électrique et onduleur**

Il est très facile de convertir du courant alternatif en courant continu, mais il est en revanche très difficile de faire l'inverse. C'est le rôle proprement dit de l'onduleur.

L'onduleur est composé d'une technologie permettant de passer du courant alternatif (réseau EDF) au courant continu, puis à partir de ce courant continu de créer un courant alternatif de manière fluide et sans aléas d'alimentation électrique. Cela permet donc entre autre à un onduleur en cas de coupure de courant de se mettre en mode « batterie » et d'éviter ainsi à l'utilisateur de planter son système informatique.

Perturbation du réseau électrique

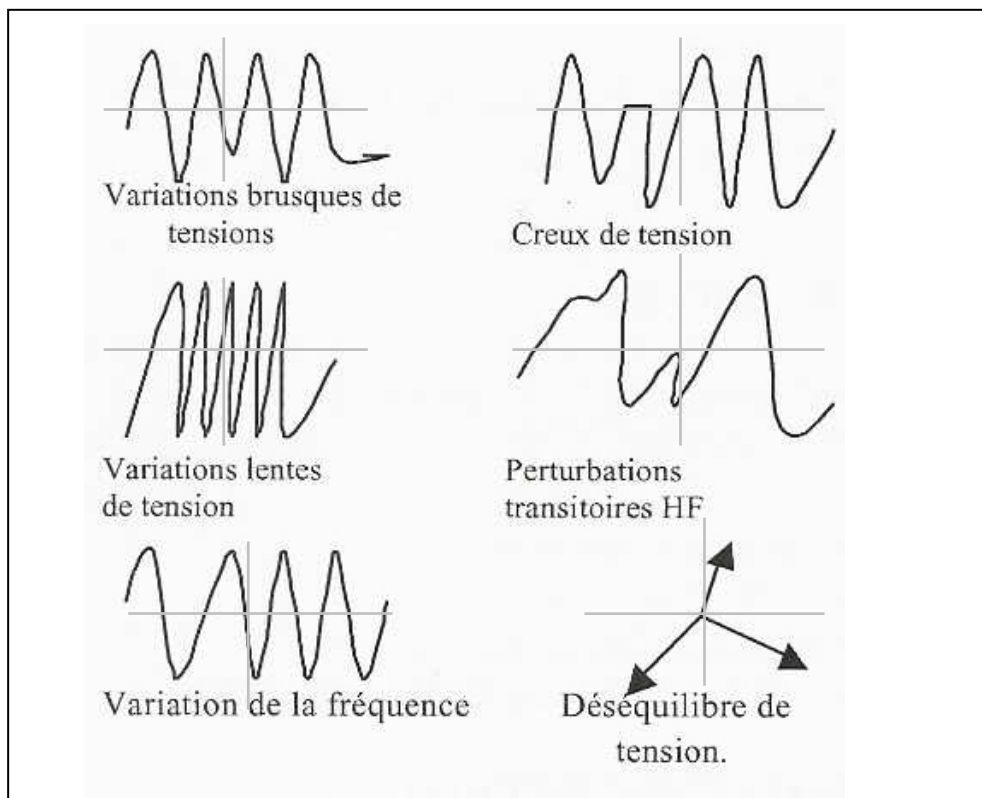


Le réseau électrique est continuellement soumis à de multiples perturbations !

Les connaissances sur la foudre sont de l'ordre statistique car les coups de foudre présentent de grosses différences de caractéristiques (amplitude, durée, nombre d'arcs en retour...). On estime que trois coups de tonnerre sur quatre se font entre nuages, mais **le nombre de coups de tonnerre atteignant le sol s'élève à 32 millions chaque année.**

A chaque instant dans le monde entier, il y a quelques 2000 orages, qui produisent entre 30 et 100 éclairs nuage-sol par seconde ou environ **5 millions d'éclair par jour**. Les dangers de la foudre sont à la fois thermoélectriques et électromagnétiques, ils entraînent donc des **dégradations importantes sur les installations électriques, téléphoniques ou industrielles.**¹

☞ Réseau perturbé : les différents types de perturbations



¹ Source : Wikipédia <http://fr.wikipedia.org/wiki/Foudre>

Les différentes formes de perturbations ou de défaillance électriques

- **Variations de fréquence**

La périodicité de la sinusoïde n'est plus constante. Ces variations, qu'elles soient brusques ou lentes, sont essentiellement dues aux variations de vitesse des groupes électrogènes et sont plus rares sur les réseaux publics des pays développés.

- **Creux de tension**

Les creux de tension se caractérisent par une baisse de la tension en amplitude sur une durée de plusieurs périodes. Ils sont dus principalement au démarrage de grosses charges électriques comme les moteurs, les ascenseurs, l'éclairage, le chauffage... et provoquent des arrêts du système et des pannes intempestives.

- **Harmoniques**

Les courants et tensions harmoniques sont créés par des charges non linéaires raccordées au réseau de distribution. La distorsion harmonique est une forme de pollution du réseau électrique susceptible de poser des problèmes si la somme des courants harmoniques est supérieure à certaines valeurs limites.

- **Coupures**

La tension chute à zéro Volt pendant une durée importante. C'est la « panne de courant » suite à un problème sur le réseau électrique EDF.

- **Micro-coupures**

La tension chute à zéro Volt pendant quelques millisecondes. Ces micro-coupures sont induites par des court-circuits provoqués par les utilisateurs sur le réseau du bâtiment.

Ces perturbations provoquent de nombreux problèmes dans l'installation informatique

- Arrêts du système et pannes intempestives
- Erreurs dans le traitement des données
- Coupure totale du système

Conséquences

- Perte de plusieurs heures de saisie
- Destruction de précieuses données
- Chiffres et calculs erronés
- Usure rapide des équipements
- Destruction partielle ou totale du disque dur

⇒ Un coup financier très lourd !



Pour pallier à tous ces risques, un seul moyen :

L'ONDULEUR

UPS – Uninterruptible Power Supply
ASI – l'Alimentation Sans Interruption

Qu'est-ce qu'un onduleur ?

Un onduleur n'est pas uniquement destiné à pallier les coupures de courant. Son rôle est également de stabiliser la tension électrique et d'éliminer les parasites.

L'onduleur est un maillon important dans la sécurité des systèmes informatiques. Il a pour principale mission de prendre le relais du secteur lorsque des coupures de courant se produisent, laissant ainsi aux utilisateurs le temps de sauvegarder le travail en cours.

Les coupures ne sont pas les seuls incidents auxquels ces appareils doivent faire face. Le filtrage, ainsi que la régulation de la tension, font aussi partie des fonctions importantes à assurer.

Un bon onduleur devra assurer la continuité de la fourniture d'électricité aux appareils, mais également veiller à ce que le courant soit de bonne qualité.

Un onduleur se compose de trois parties :

- Le **redresseur** qui transforme le courant alternatif en un courant continu destiné à charger les batteries et à alimenter l'onduleur.
- Les **batteries** qui stockent l'énergie.
- L'**onduleur** qui transforme la tension continue délivrée par le redresseur ou les batteries en une tension alternative de 230 Volts à 50 Hz, identique à celle du secteur.

Un logiciel de fermeture automatique est également disponible avec certains onduleurs dits « communicants », i.e. ceux qui possèdent un port USB ou RS232 : lors d'une panne de secteur ce logiciel (installé sur l'ordinateur relié à l'onduleur) ferme automatiquement tous les programmes après avoir effectué les sauvegardes nécessaires.

Bien choisir son onduleur

Etape 1 : Calculer la puissance nécessaire à votre installation

Pour fonctionner, chaque appareil a besoin :

- d'une Tension, notée U et mesurée en Volts, toujours égale à 230V en France
- d'une Intensité, noté I et mesuré en Ampères, qui varie en fonction des besoins de l'appareil



- 1- Relever sur chaque appareil à protéger, la consommation en Ampères, en Watt ou en VA.
- 2- Faire la somme des valeurs relevées (dans les mêmes unités).
- 3- Choisir un onduleur de puissance supérieure à cette somme des charges connectées.

NOTE : CALCULER LA PUISSANCE DES APPAREILS CONNECTES

Si les valeurs sont exprimées en Ampères :

Tension (en Volts) x Intensité (en Ampères) = Puissance apparente en VA (Volts Ampères)
(Tension = 230V en France)

Exemple : 230 V x 7,5 A = 1725 VA

*

**

Si les valeurs sont exprimées en Watts, diviser par le facteur de puissance dit $\cos \varphi$ pour obtenir une puissance en VA :

Puissance efficace en W (Watts) / $\cos \varphi$ = Puissance apparente (en VA)
($\cos \varphi$ a une valeur approximative de 0,70)

Exemple : 1207,5 W / 0,70 = 1725 VA

IL EST IMPORTANT DE S'ASSURER QUE LA CHARGE ALIMENTEE N'EST PAS SUPERIEURE A LA CAPACITE DE L'ONDULEUR.

Etape 2 : Choisir la technologie qui convient à votre installation

TECHNOLOGIE OFF LINE

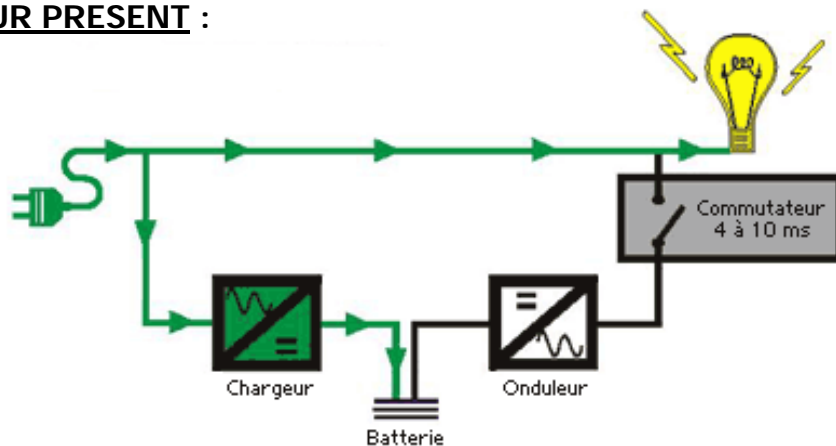
Les équipements sont alimentés normalement par le secteur et l'onduleur ne prend le relais qu'en cas de coupure ou de baisse trop importante de la tension du secteur.

La technologie Off Line permet de maintenir les appareils qu'elle protège sous tension pendant une durée suffisante pour sauvegarder ses données et/ou éteindre les appareils correctement.

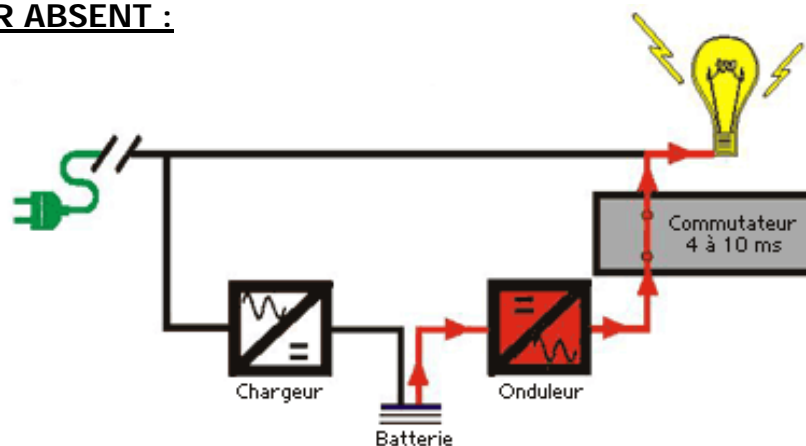
Ce basculement sur batteries prend un certain temps (commutation en général $>4\text{ms}$) ce qui ne sera pas gênant pour des ordinateurs possédant des alimentations à découpage, mais cela pourra poser problème pour des équipements plus sensibles (instruments de mesure).

Les onduleurs Off Line sont les plus économiques. Ils sont recommandés pour les **ordinateurs monopostes** (type PC) dédié à la bureautique et les **petits serveurs** dans un **milieu électrique peu perturbé** tel qu'une agglomération.

SECTEUR PRESENT :



SECTEUR ABSENT :



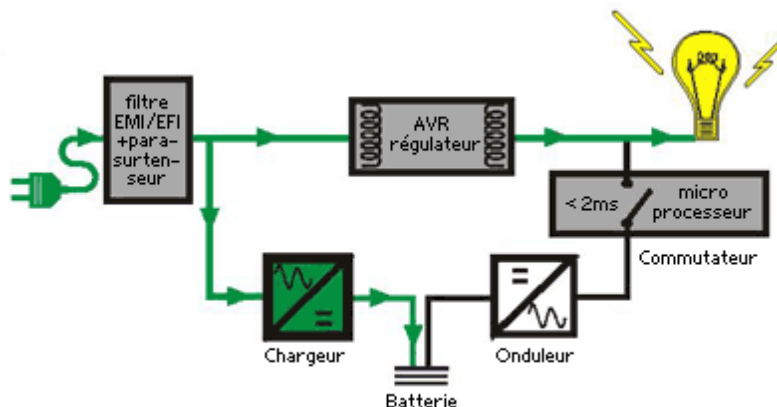
TECHNOLOGIE LINE INTERACTIVE OU IN LINE

La technologie Line Interactive ou In Line repose sur la technologie Off Line améliorée puisque la tension d'entrée est contrôlée et filtrée par l'onduleur avant d'être délivrée aux matériels.

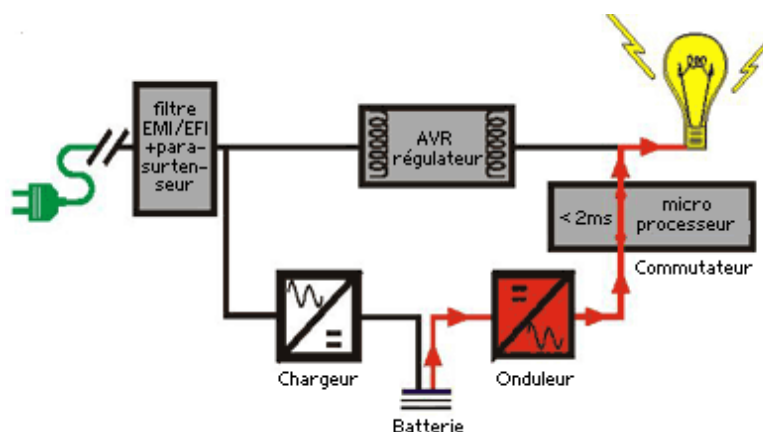
Le courant fourni est donc de meilleure qualité. Un régulateur de tension permet de continuer de fournir un courant de qualité lors de variations importantes et sans utiliser les batteries dont l'usure est dépendante du nombre de cycles de charge. La présence d'un filtre et d'une prise parasurtenseur viennent accroître la sécurité.

La technologie Line Interactive est recommandée dans les **zones où le secteur est moyennement perturbé** (zones commerciales ou zones rurales) et également choisie pour protéger les **serveurs, les applications de DAO/CAO et les petites comptabilités**.

SECTEUR PRESENT :



SECTEUR ABSENT :



Les produits INFOSEC intégrant une technologie Line Interactive sont les suivants :
XP SoHo, XP Office, XP Pro e, XP Pro RM

TECHNOLOGIE ON LINE DOUBLE CONVERSION

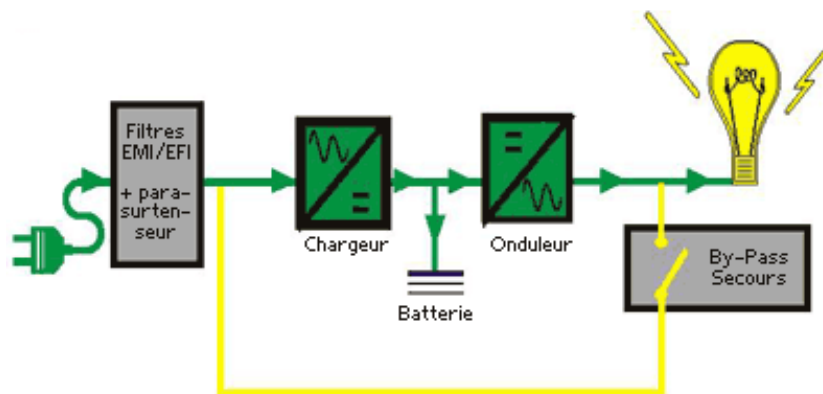
Le courant est délivré en permanence par l'onduleur, garantissant ainsi une tension constante et une absence de parasites. L'appareil à protéger est donc totalement déconnecté du secteur, par conséquent le temps de commutation est nul évitant ainsi les microcoupures.

Lors d'une panne du secteur un logiciel de communication fermera automatiquement tous les programmes après avoir effectué les sauvegardes nécessaires.

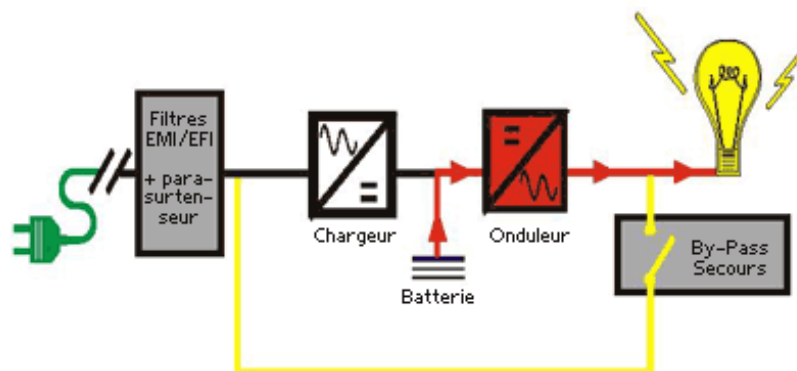
Ce sont les onduleurs On Line qui présentent la tension de sortie la plus stable et la meilleure immunité aux parasites. A partir de 5kVA tous nos onduleurs sont de technologie **ON LINE à DOUBLE CONVERSION**.

La technologie On Line est particulièrement recommandée dans **l'industrie**. Elle est également choisie pour protéger les systèmes où la moindre perte de donnée n'est pas acceptable comme par exemple **les calculateurs, les automates, les caisses enregistreuses, les gros systèmes informatiques** et de façon plus générale toutes **les applications stratégiques, les systèmes électroniques sensibles et appareils médicaux**.

SECTEUR PRESENT :



SECTEUR ABSENT :



Les produits INFOSEC intégrant la technologie On-line :
E⁴, Power Master

Etape 3 : Comprendre les principales caractéristiques produits

TECHNOLOGIE HAUTE FREQUENCE

La technologie Haute-Fréquence est indépendante et peut s'appliquer aux trois technologies précédemment citées.

Un onduleur qui n'est pas doté de la technologie Haute Fréquence possède un transformateur qui lui permet de réguler la tension de manière à ce qu'elle soit identique en entrée et en sortie mais aussi qui augmente, lors de défaillance secteur, la tension générée par la batterie pour atteindre 230V.

Lorsqu'un onduleur est doté de la technologie Haute Fréquence, le filtrage se fait automatiquement, sans passer par un transformateur, ce qui permet à l'onduleur d'être plus performant (meilleur rendement et taux de panne amélioré), moins lourd, moins gros (gain de place), plus résistant (composants plus solides, durée de vie du produit améliorée) et de faire des économies d'énergie.

De manière générale, les onduleurs intégrant la technologie Haute Fréquence sont particulièrement recommandés dans les environnements soumis fréquemment à des chutes de tension brèves et d'importance moyenne. Ils s'utilisent surtout pour le matériel informatique.

Les onduleurs utilisant cette technologie sont les suivants :

Zenergy Station, Smart Line, XP Pro e 1600 et 2000VA, E³, E⁴, E⁵, Power Master

FACTEUR DE PUISSANCE ou COS ϕ

Le facteur de puissance est un paramètre qui rend compte de l'efficacité qu'a une charge pour consommer de la puissance lorsqu'il est traversé par un courant.

Le facteur est égal à 1 : valeur maximale

Le facteur est égal à 0,7 : valeur intermédiaire

Le facteur est égal à 0,2 : valeur faible

Les onduleurs sont fabriqués en fonction des charges (puissances des charges) qui vont être branchés dessus.

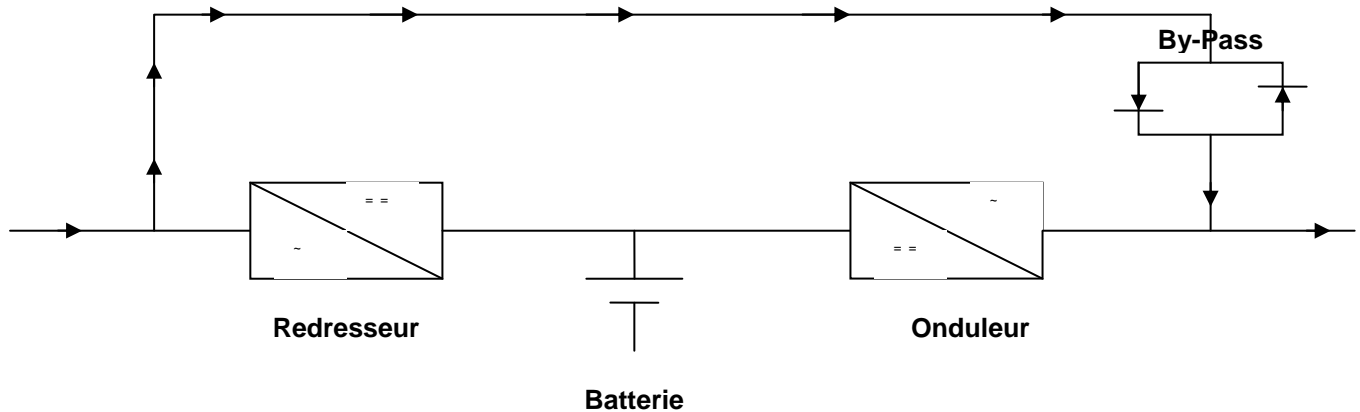
Pour tout appareil, lorsque le facteur de puissance est égal à 1, cela signifie que la puissance branchée est utilisée à son maximum (aucune turbulence sur le circuit électrique, d'où une courbe parfaitement sinusoïdale). Une lampe à incandescence, par exemple, a un facteur de puissance égal à 1.

Un ordinateur n'utilise en revanche pas la puissance sur laquelle il est branché à son maximum et a un facteur de puissance qui avoisine souvent les 0,7. Il existe donc quelques turbulences sur le circuit électrique utilisé par un ordinateur et on représentera ce circuit par un signal carré (alimentation en découpage).

Il est inutile d'utiliser un onduleur qui aurait un facteur de puissance égal à 1 sur un appareil qui n'utiliserait pas parfaitement le circuit électrique ! N'hésitez pas à solliciter votre commercial INFOSEC pour connaître la solution qui correspond le mieux à vos attentes !

BY-PASS

Les onduleurs INFOSEC ON LINE DOUBLE CONVERSION sont dotés d'un système de « by-pass » ou « dérivation », qui peut être statique ou automatique.



Au moment du démarrage, en cas de panne ou de surcharge, la charge électrique des appareils connectés à l'onduleur est directement transférée sur le by-pass, ce qui permet aux appareils d'être toujours alimentés, même en cas de défaut ou de panne.

Attention ! Si l'onduleur est en mode by-pass, la charge ne sera pas protégée en cas de défaillance du réseau.

TENSION ELECTRIQUE MONO / TRI-PHASEE

Il existe deux façons de distribuer de l'électricité en courant alternatif : en mode monophasé (1 seule phase) ou en mode triphasé (trois phases).

- **Tension électrique monophasée**

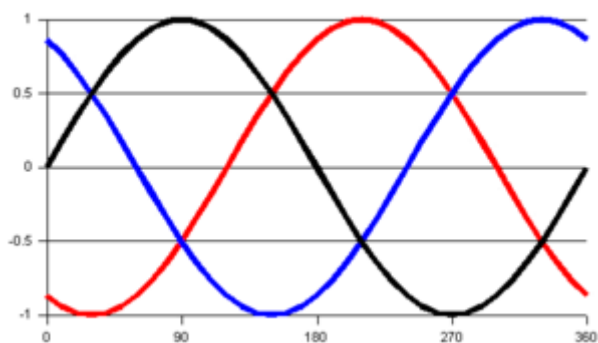
Le courant électrique monophasé utilise deux câbles : la phase (tension à 230V) et le neutre. Le monophasé est un système de distribution d'énergie électrique dans lequel la tension électrique est présente sur une ligne bifilaire.



La tension électrique monophasée est par exemple utilisée pour l'éclairage et le chauffage et, plus généralement, chaque fois que des fortes puissances ne sont pas nécessaires.

- **Tension électrique triphasée**

Le courant électrique triphasé utilise quatre câbles : trois phases et un neutre (tension à 400V entre les phases et à 230V phase et neutre).



Forme d'un courant alternatif sinusoïdal d'un réseau triphasé équilibré. Chaque couleur désigne une phase.
(Source : Wikipedia « réseau électrique »)

Les appareils de fortes puissances sont généralement alimentés en courant triphasé, cela permet de répartir la demande de courant dans les trois phases.


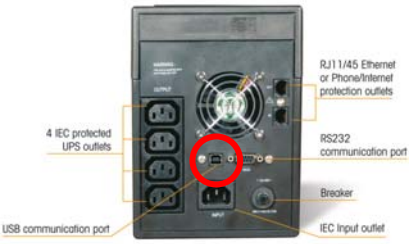
- **Onduleurs tri/tri – mono/mono – tri/mono**



Le choix d'un onduleur tri/tri ou mono/mono ou tri/mono est avant tout un choix technologique et physique qui dépend des besoins de chaque utilisateur. N'hésitez pas à solliciter votre commercial INFOSEC pour connaître la solution qui correspond le mieux à vos attentes !

PRISES ONDULEES/PROTEGEES

Prises ondulées	Prises parafoudres avec autonomie de batteries, permettant le stockage du courant électrique pendant le temps nécessaire à la sauvegarde des données de l'utilisateur et l'arrêt du système.
Prises protégées	Prises parafoudres « standards », sans autonomie de batteries mais avec protection contre les surtensions type « foudre »...

CONNECTEURS D'ENTREE/DE SORTIE

<p>Protocole SNMP (Simple Network Management Control)</p>	<p>Protocole qui permet aux administrateurs réseau de gérer les équipements du réseau et de diagnostiquer les problèmes du réseau. Le système de gestion de réseau est basé sur deux éléments principaux : le superviseur et les agents</p>
<p>Agent SNMP</p>	<p>Les agents SNMP sont des entités qui se trouvent au niveau de chaque interface connectant l'équipement managé au réseau et permettant de récupérer des informations sur différents objets. Ces objets manageables peuvent être des informations matérielles, des paramètres de configuration, des statistiques de performance et autres objets qui sont directement liés au comportement en cours de l'équipement en question</p>
<p>Agent AS 400</p>	<p>Carte permettant d'indiquer à distance l'état de l'onduleur en utilisant des contacts secs (voir plus bas)</p>
<p>Bornier de raccordement</p>	<p>Connecteur à vis sur lequel on branche un câble électrique</p>
<p>Contacts secs</p>	<p>En électricité, contact sans aucune tension ; Utilisé pour une sortie de détecteur ou de relais où aucun courant n'est présent (synonyme : libre de potentiel)</p>
<p>DB 9</p>	<p>Voir RS 232</p>
<p>EPO (Emergency Power Off)</p>  <p>Interrupteur EPO du Power Master TT - INFOSEC</p>	<p>Interrupteur d'arrêt d'urgence</p>
<p>Port de communication USB (Universal Serial Bus)</p>  <p>Port USB sur le XP Pro e</p>	<p>Le bus USB est, comme son nom l'indique, basé sur une architecture de type série. Il s'agit toutefois d'une interface entrée-sortie beaucoup plus rapide que les ports série standards et dès 1995, le standard USB a été élaboré pour la connexion d'une grande variété de périphériques</p>
<p>RJ 11</p>	<p>Un connecteur RJ11, également appelé Registered Jack 11, est un standard international utilisé par des appareils téléphoniques fixes. Il est également utilisé dans le domaine des réseaux locaux</p>

<p>RJ 45</p>  <p>Prises RJ-45</p>	<p>Un connecteur RJ 45 est une interface physique souvent utilisée pour terminer les câbles de type paire torsadée. « RJ » vient de l'anglais « Registered Jack » (prise jack enregistrée). Un connecteur RJ 45 comporte 8 broches de connexions électriques. Une utilisation très courante est la câblage Ethernet qui utilise habituellement 4 broches (2 paires). D'autres applications sont par exemple les connecteurs de téléphones de bureaux et les applications de réseaux informatiques</p>
<p>RS 232</p>  <p>Prise femelle de type RS-232 DB-9</p>	<p>Protocole standardisant un port de communication de type série. Disponible sur presque tous les PC, il est communément appelé « port série ». Ce port peut se présenter sous la forme d'un connecteur 9 ou 25 broches (le nom du connecteur est DB-9 ou DB-25 suivant le nombre de broches). Bien que ce port de communication ait tendance à être remplacé par l'USB sur les PC, il est encore très utilisé dans l'industrie notamment grâce à sa robustesse et à sa simplicité</p>
<p>RS 485</p>	<p>Le port de communication RS 485 fonctionne sur le même principe que le port RS 232 mais est doté d'une longueur largement supérieure (40 mètres de fil au lieu de 5 pour la RS 232)</p>