

1 DÉFINITION :

Un onduleur est un dispositif d'électronique de puissance permettant de délivrer des tensions et des courants alternatifs à partir d'une source d'énergie électrique continue.

C'est la fonction inverse d'un redresseur.

L'onduleur est un convertisseur de type continu/alternatif.

On distingue habituellement :

- **L'onduleur autonome :**
 Délivre une tension avec une fréquence soit fixe, soit ajustable par l'utilisateur. Il n'a pas besoin de réseau électrique pour fonctionner.
 Par exemple un convertisseur de voyage que l'on branche sur la prise allume-cigare d'une voiture pour convertir le 12 V continu en 230 V alternatif 50 Hz.
- **L'onduleur non autonome :** (en anglais *UPS* pour *Uninterruptible Power Supply*)
 Dispositif permettant de protéger des matériels électroniques contre les aléas électriques. Il s'agit d'un boîtier placé entre le réseau électrique (branché sur le secteur) et les matériels à protéger.

L'onduleur permet de basculer sur une batterie de secours pendant quelques minutes en cas de problème électrique.

**2 PERTURBATIONS DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE :****- Coupure complète du courant :**

Provient généralement d'une panne de l'installation du fournisseur électrique ou d'un disjoncteur sur votre installation

- Sur-tension :

La tension du réseau est supérieure à la tension pour laquelle les alimentations sont conçues . Ceci est spécifiques aux installations proches des cabines électriques "haute tension". Même si une surtension n'est par forcément dangereuse pour les installations informatiques (dans des valeurs raisonnables), cette perturbation provoque des contraintes des composants de l'alimentation qui, à terme, provoquent les pannes.

- Sous-tension :

La tension est inférieure à celle pour laquelle les alimentations sont conçues et l'alimentation ne sait plus fournir une tension suffisante en sortie.

Dans le cas des alimentations pour PC, elle descendent au moins jusque 180 V. Une soustensions est généralement provoqué par une augmentation soudaine de le consommation électrique sur le réseau par le démarrage de dispositifs électriques lourds: moteurs, compresseurs, ascenseurs, ... mais également par une distance trop importante par rapport à la cabine haute-tension.

- Transitoires :

Signaux parasites transitant en même temps que le signal électrique de base, ces transitoires peuvent atteindre jusque 4000 V mais sont généralement nettement plus faibles

- Micro coupures :

De faibles coupures du signal électrique pendant quelques milli-secondes.

- Pics de tensions :

Sur-tensions de durée très faible (moins de 1/120 seconde), mais d'intensité pouvant atteindre 4000 V et plus.

Un pic de tension est provoqué par l'arrêt de différentes machines de fortes puissances (climatiseurs, électroménager, ...) qui dissipent la tension excédentaire sur le réseau. Ici aussi, on assiste à une usure des composants.

- Foudre :

Une sur-tension brusque et importante. La foudre vient de phénomènes météorologiques (orages), sur le réseau électrique et sur le réseau téléphonique.

3 UPS – ONDULEUR :

3.1 GÉNÉRALITÉS :

Un UPS, **onduleur**, inclut des batteries qui alimentent les appareils connectés lors d'une coupure de courant, fait office de disjoncteurs et au total régularise la tension du réseau.

On distingue trois types d'UPS :

- Onduleur On-line
- Onduleur line-interactive
- Onduleur Off-line.

Dans les trois cas, ils peuvent être munis d'une connexion (série ou USB) qui, via un logiciel installé sur le PC, arrête l'ordinateur proprement lors d'une coupure de courant.

Un onduleur n'a pas de ressource inépuisable et s'arrête après 10 minutes généralement.

Dans le cas d'un serveur, la connexion vers le PC permet d'arrêter correctement les applications avant d'éteindre le serveur. L'onduleur stoppe l'alimentation du serveur lorsqu'il est éteint.

Par une option dans certains BIOS, on peut demander de redémarrer le PC lorsque la tension revient.

3.2 DURÉE DE SAUVEGARDE :

La durée de la sauvegarde dépend de la puissance de l'UPS, exprimée en VA (et non en Watt).

Pour une installation donnée, la puissance de l'UPS pour une sauvegarde de 10 minutes doit être de :

$$P_{\text{installation}} (\text{Watt}) \times 1,6$$

Pour une installation de 350 Watt (serveur + écran), l'UPS doit donc faire au minimum :

$$350 \times 1,6 = 560 \text{ VA.}$$

Si la puissance utilisée par l'installation est supérieure au VA de l'UPS, l'onduleur risque soit d'être détruit, soit de se mettre en sécurité.

De même, éviter de connecter des imprimantes laser, la consommation de courant tout au début de l'impression est très importante et risque d'endommager l'UPS.

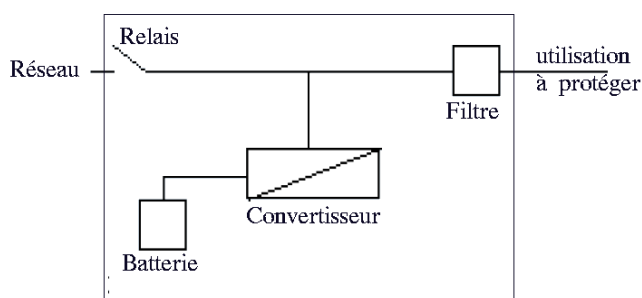
3.3 LES BATTERIES :

Elle sont généralement au plomb en 12 V, mises parfois en série pour atteindre 24V et en parallèle pour permettre une durée de sauvegarde plus longue.

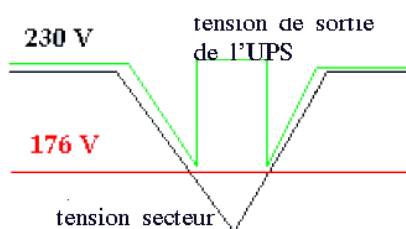
De par leur conception, **les batteries doivent régulièrement être** complètement déchargées pour éviter un effet mémoire qui les rend inutilisables, (en moyenne tous les 6 mois).

3.4 ONDULEUR OFF-LINE :

3.4.1 Schéma fonctionnel :



Régulation de tension



3.4.2 Principe :

La **technologie Off-line** est la moins chère et donc la plus courante.

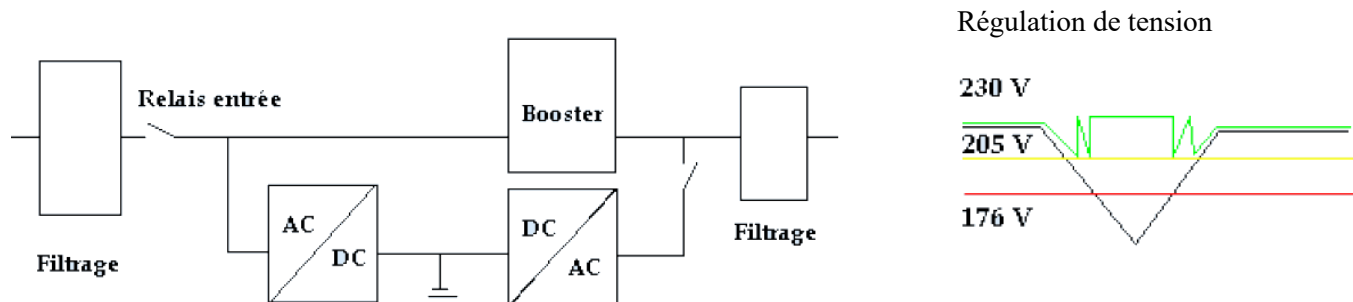
La tension électrique passe par un relais. La tension de sortie est ensuite filtrée pour accepter certaines variations de tensions et supprimer une partie des parasites. En même temps, les batteries 12 V sont rechargées via le convertisseur.

Lorsque la tension sur le réseau disparaît (ou diminue en dessous de 176 V ou supérieure à 280 V), le relais s'ouvre et la tension de sortie alternative 230 V est recrée à partir des batteries 12 V.

Le temps de réaction est relativement élevé, vu le délai de fermeture ou d'ouverture des relais. Ces appareils de régulation électrique ne régulent pas les micro-coupures du réseau.

3.5 ONDULEUR LINE INTERACTIVE :

3.5.1 Schéma fonctionnel :



Ces onduleurs de moyenne gamme sont similaires aux UPS Off-line. La différence vient de la gestion des coupures par un microprocesseur qui surveille la valeur de la tension et réagit aux variations. Un booster, circuit de compensation de tension est activé en cas de baisse de tension prolongée. Les contraintes de l'alimentation sont donc moins importantes dans ce cas.

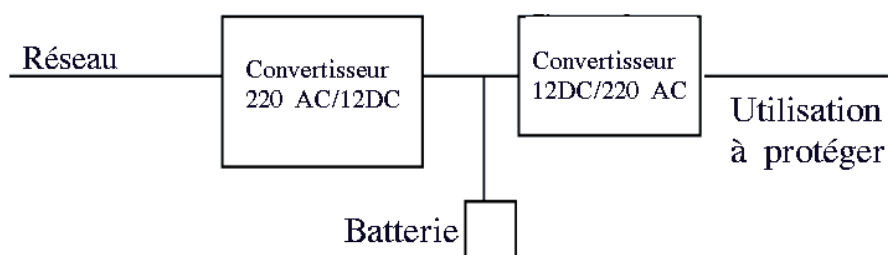
3.5.2 Principe :

Le réseau électrique passe d'abord par un filtrage des transitoires. Dans le cas où la tension est suffisante (au-dessus de 205 V), le réseau passe par le booster qui n'intervient pas. Lorsque la tension reste suffisamment longtemps en sous-tension, le booster va injecter une tension via le convertisseur continu / alternatif pour "booster" le réseau alimenté pendant une courte période.

Lorsque la tension du réseau électrique passe en-dessous de 176 V, l'onduleur se met complètement en route en ouvrant le relais d'entrée pour alimenter l'ordinateur.

3.6 ONDULEUR ON-LINE :

3.6.1 Schéma fonctionnel :



3.6.2 Principe :

Le fonctionnement d'un onduleur On-Line est nettement différent.

La tension d'entrée est systématiquement redressée et alimente en permanence les batteries.

Cette tension recrée ensuite une tension de sortie 230 V.

En cas de coupure ou de baisse de tension, les batteries assurent l'alimentation du convertisseur continu / alternatif.

En cas de sous-tension, la tension de sortie est à la fois créée à partir des batteries et du réseau, ce qui n'est pas le cas des UPS Off-line.

Inconvénient, les batteries sont sollicitées pratiquement en permanence. Elles sont donc plus souvent changées.

Ces appareils utilisent également 2 circuit de by-pass.

Le premier circuit de bypass permet de passer outre de l'onduleur. Cette possibilité manuelle permet d'alimenter les appareils sans passer par l'UPS (panne de l'onduleur par exemple).

Le deuxième by-pass fonctionne un peu comme les UPS off-Line et permet d'économiser la durée de vie des batteries.

4 COMPARAISON DES DIFFÉRENTS TYPES DE PROTECTION :

Tension d'entrée	Disjoncteur	Off-line	On-line
<180V	l'appareil n'est plus alimenté	relais ouvert, alimentation uniquement par les batteries	Alimentations par les batteries et le réseau
180 - 220 V	Fonctionnement normal	Selon le modèle, simple régulation de la tension ou intervention complète des batteries. les valeurs sont décidées à la conception	Alimentation par le réseau et les batteries si nécessaires
220 - 240 V	Fonctionnement normal		
240 - 280 V	Fonctionnement normal	Selon le modèle, simple régulation de la tension ou intervention complète des batteries. les valeurs sont décidées à la conception	Alimentation par le réseau
>280 V	Coupure brusque	Fonctionnement par batterie.	
Haute-tension, foudre	Coupure brusque	Fonctionnement par batteries, attention au délais d'ouverture du relais.	Fonctionnement par batteries et coupure du disjoncteur (remise à zéro obligatoire)
Pic de courte durée	Aucune détection généralement	Filtrage en partie	totalément supprimés
Micro-coupures		Filtrage en partie	totalément supprimées