

Kilos Watts Heure et Kilo Volt Ampères.

KWh et kVa.

THEORIE

Chaque appareil électrique a une puissance (indiquée normalement sur l'étiquette) qui se calcule de la manière suivante, si on part de la formule classique P (Puissance en Watts) = V (Volts) \times I (ampères) on obtient donc une puissance en Watts ou Kilowatts .

Mais il y a un autre paramètre qui influence la puissance consommée. C'est le facteur de puissance de tout appareil électrique, dont l'unité de mesure est le cosinus Phi. On peut le trouver écrit sur le ballast (transfo) des tubes « néons » Ou sur certains moteurs électriques.

Ce cosinus phi propre à chaque appareil électrique mesure un déphasage. Le courant électrique 220 V ou 380 V est dénommé courant alternatif, car il change de sens 50 fois par seconde, donc 50 fois dans un sens et 50 fois dans l'autre. C'est pour cela que l'on parle du courant 50 hertz. Pour la suite nous ne parlerons que du 220 V.

Dans le dessin que je joins à cet explicatif, la tension (en vert) part donc de zéro pour grimper au maximum atteindre les 220 V (moyenne) et redescendre immédiatement. Tout cela en un centième de seconde. En redescendant cette tension s'inverse et repart dans l'autre sens. Pour y refaire la même chose de nouveau en un centième de seconde. Si on dessine le parcours de ce 220 V on obtient donc une sinusoïde. Le tout dure donc un cinquantième de secondes. Pendant ce court laps de temps le courant a parcouru 6000 km ; (300.000 Km seconde): 220 V est une tension moyenne sur cette sinusoïde (min 0 volt et 300 V au sommet de la crête). .

Dans la sinusoïde dessinée en pièce jointe on considère que la courbe idéale est la courbe verte qui représente la tension de 220 Volt. Un appareil électrique ayant un cosinus phi de 1 (ce qui est l'idéal) suivra parfaitement cette courbe et la consommation de cet appareil s'alignera sur cette courbe. Donc dans ce cas là 1 Kilowatt égal 1 Kilo Volt Ampère ou, 1 watt égal un Volt ampère.

Maintenant prenons le cas de figure d'un appareil électrique ayant un cosinus phi égal a 0.8 (en rouge) Cet appareil aura un retard à l'enclenchement (deux millisecondes) et donc quand sa courbe de consommation arrivera au sommet (donc au maximum de son besoin en puissance) il disposera d'une tension moindre que dans le premier cas de figure. Pour compenser cela il devra consommer plus d'ampères (si on peut dire) c'est la réaction. Cela induit donc une puissance réactive. Pour différencier cette puissance réactive de la puissance active (KWh) on la nomme avec, une autre unité de mesure. D'où le Kilo Volt Ampère ; KVA.

Maintenant prenons un appareil avec un cosinus égal à 0.5 (donc un déphasage plus important). Cet appareil va donc démarrer encore un peu plus tard. Quand la tension arrive, l'appareil a un temps de réaction un peu plus long que dans le cas du cos 0.8. Suivons la courbe bleue de cet appareil au cosinus 0.5. Quand il arrive au maximum de son besoin d'énergie la tension disponible est proche de zéro ; Il doit donc pomper plus d'ampères pour y arriver. La puissance réactive augmente d'autant. Et dans le cas d'un appareil au cosinus 0.2 c'est carrément le délire, il doit aller pêcher une tension inverse à son besoin. **Sa puissance réactive est donc énorme par rapport à sa puissance active.**

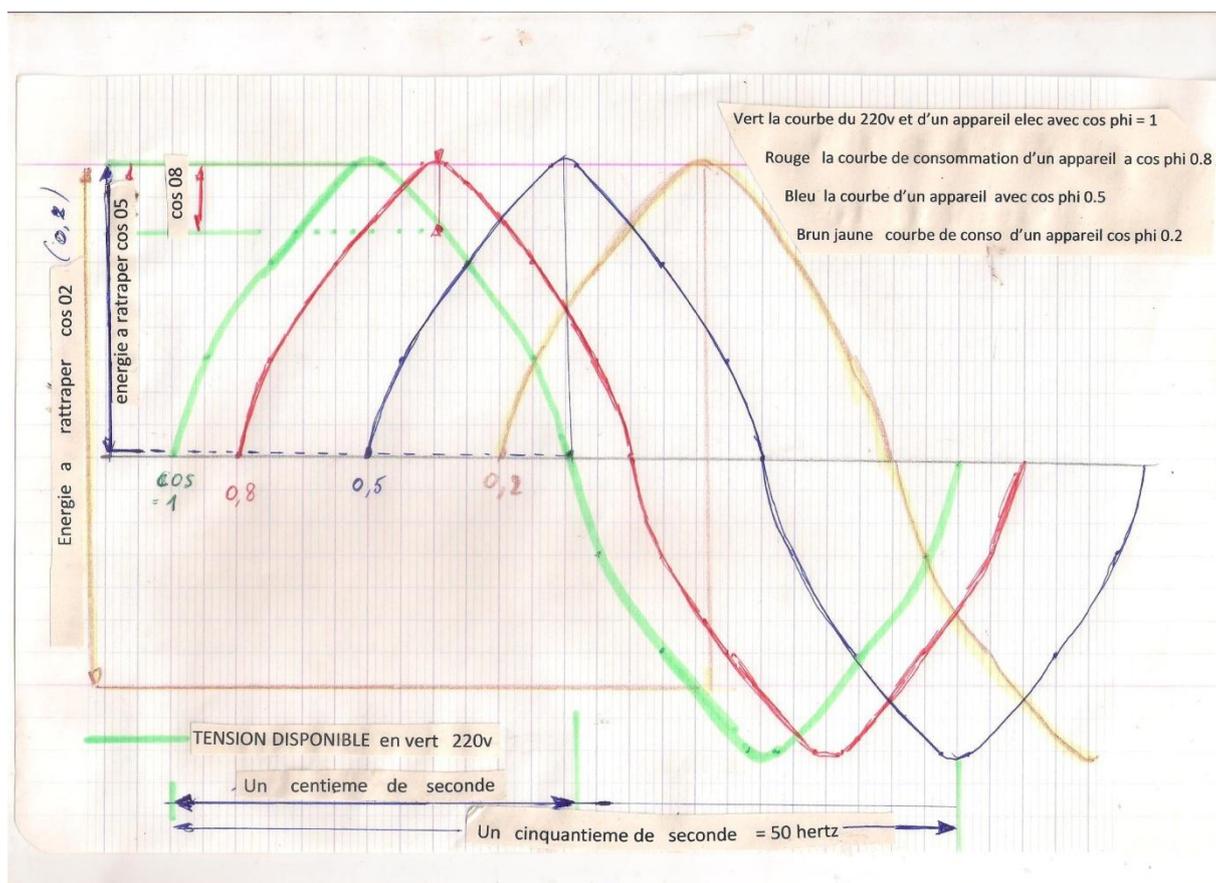


Figure 1 /. L'énergie à ajouter ; il faut prendre par exemple la courbe bleue (0.5) et rajouter a celle-ci toute la hauteur de l'énergie à rattraper. On double presque dans ce cas le besoin d'énergie. Et on passe en VA au lieu de Watts.

En résumé : un mauvais cosinus phi engendre un déphasage dans la sinusoïde. Plus ce déphasage est important plus l'énergie réactive est importante. Le cos idéal est égal à un et le pire égal à zéro. Mon lave-linge (en veille) affiche un cos phi de 0.07 et donc une puissance en Watts de 0.4 mais de 19 VA.

Autre joyeuseté : un appareil à mauvais cosinus phi, engendre un champ magnétique un peu plus élevé et une légère perturbation dans le réseau 220 V surtout au moment de l'allumage.

Maintenant EDF doit produire cette énergie réactive ; pour faire un exemple prenons le cas d'une live-box ; celle-ci consomme, admettons, 12 Watts mais avec un cosinus phi de 0.5 elle va consommer 18 VA. Chiffres approximatifs pour cet exemple. Soit une consommation de 12 Watts, 24h /24 (sauf si on la débranche), et un fonctionnement de 80 heures environ pour consommer 1 kilowattheure. (1.000 watts)

Le jour où EDF comptera les KVa, cette même live-box ne fonctionnera que 55h 30 min pour arriver à consommer 1 KVA. Vous commencez à sentir l'augmentation.

CONSEQUENCES ECONOMIQUES ET CHOIX DE VIE

EDF produit ces KVA et comme les anciens compteurs (mécaniques) ne peuvent pas les comptabiliser, ils ont certainement dû en inclure le coût depuis longtemps sous la forme d'un **coefficient** moyen dans le prix de vente actuel de leur kWh, et c'est normal. A l'inverse les compteurs Linky étant de véritables mini ordinateurs ils sont tout à fait à même de comptabiliser soit des kWh soit des kVa. Il suffit qu'on leur en donne l'instruction. Donc si un jour, EDF facture les kVa il ne faudrait pas que par inadvertance ils oublient d'enlever ce coefficient. Un oubli est si vite arrivé.

Actuellement les *abonnements* sont établis en KVA, alors que le disjoncteur situé à côté de votre compteur actuel ne capte (et ne permet de facturer), que les kWh. De plus comme il est mécanique il laisse passer plus de courant que juste la stricte limite de votre abonnement.

Par contre Linky mesurera des kVa et au moindre dépassement il pourra disjoncter (électronique oblige ; ou le permet du moins), et votre live box chérie se trouvera fort dépourvue. Quand il aura disjoncté 6 ou 7 fois, vous allez contacter EDF et celui-ci va vous proposer, moyennant un clic de souris à 36€, d'augmenter votre abonnement. D'où un gain de 540 millions pour ERDF. Voir l'article de la revue Challenges : <http://www.challenges.fr/entreprise/20130924.CHA4664/compteur-linky-futur-piege-pour-usagers-mais-jackpot-pour-edf.html>

De plus, -et cela n'est pas dit par ERDF-, il n'est pas impossible qu'ERDF choisisse un jour de facturer la consommation sur la base des KVA.

EXEMPLES

Pour finir je joins quelques photos de mon appareil de mesures qui calcule le cos d'un appareil et affiche simultanément les Watts et les Volts Ampères. Sachez qu'un appareil genre machine à laver, affiche plusieurs cosinus suivant la partie qui est en route. Exemple en veille cos 0.7 et 0.4Watts. Quand l'électrovanne se met en service cela change ; quand le moteur tourne ça change encore et quand elle chauffe ça change de nouveau, et quand le moteur essore c'est encore différent.

J'espère avoir été clair. N'hésitez pas à me faire des remarques ou poser des questions.

Cet appareil de mesures est facile à utiliser, peu coûteux (70 €), et permet mieux que le compteur électronique, de repérer les consommations énergétiques.



Figure 2 : Radio cd portable 17 Watts / 66 VA / cos 0.26



Figure 3 lecteur cd / 22 watts/ 37VA / cos 0.61



Figure 4 four cuisine 1320 W = 1320 VA puisque cos =1



Figure 5 /moteur piscine 579 Watts /1062 VA / cos 0.54



Figure 6 ordi en veille 4.3 Watts // 12.3 VA cos 0.35 soit 8 va d'énergie rajoutée.