

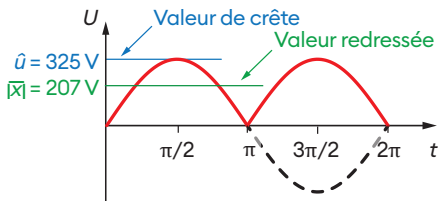
Le courant alternatif, par définition, est un courant qui change périodiquement d'amplitude et de sens. Lors de la mesure et de l'évaluation de la tension et du courant, il est donc important de savoir de quelles valeurs il s'agit.

### Valeur moyenne d'un courant redressé

La moyenne arithmétique détermine une valeur moyenne. Elle est calculée en additionnant de nombreuses valeurs instantanées individuelles et en divisant par le nombre de valeurs. La formule est :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)$$

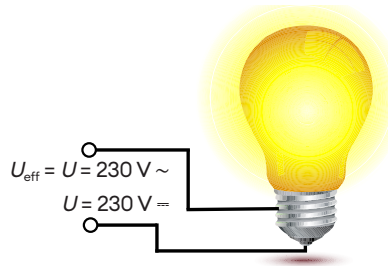
Avec le courant alternatif, la proportion de valeurs positives et négatives est égale, la moyenne arithmétique est donc nulle. Afin d'obtenir un résultat utile, seules les valeurs absolues, sans tenir compte de la polarité, sont utilisées. Cela conduit au concept de la valeur redressée. Selon la définition du IECV (International Electrotechnical Vocabulary), cela indique la valeur moyenne de la quantité d'une variable sur une durée. Au final, la valeur redressée d'un courant alternatif transporte la même quantité de charge qu'un courant continu correspondant. C'est donc l'intégrale de la fonction sur une période divisée par une période. Dans l'onde sinusoïdale pure redressée, la période correspond à la gandeur  $\pi$ . Comme l'intégrale de  $\sin(x)$  donne 2, la valeur rectifiée peut être calculée en multipliant la valeur de crête par un facteur de  $2/\pi$ . Par souci de simplicité, la valeur arrondie 0,637 est également utilisée.



La valeur redressée correspond à la valeur moyenne de la tension redressée et peut être calculée pour la sinusoïde en multipliant la valeur crête par 0,637.

### Valeur efficace

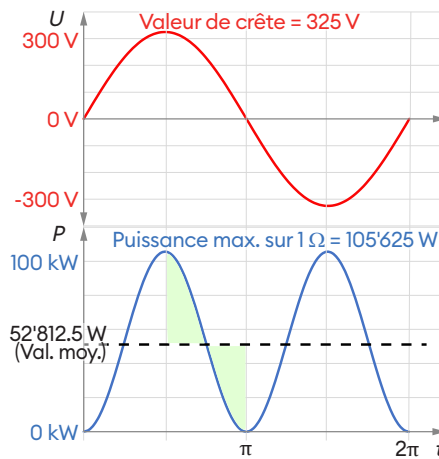
Par définition, la valeur efficace, ou RMS (Root Mean Square Value), est la racine carrée positive de la moyenne arithmétique du carré de cette quantité sur un intervalle de temps donné. En d'autres termes, la valeur RMS correspond à la tension continue qui produit la même puissance dans une résistance. Étant donné que la valeur efficace est déterminante pour l'effet de courant, elle est généralement donnée sous forme de valeur nominale. Par conséquent, le 230 V connu du réseau domestique est la valeur efficace. La puissance est calculée par le carré de



La valeur efficace d'une tension alternative et la même tension continue font qu'une ampoule, par exemple, brille avec la même luminosité.

la tension divisé par la résistance. Pour déterminer la valeur efficace, la valeur de crête doit être élevée au carré. Si l'on suppose une résistance de 1 ohm et une valeur crête nominale du réseau domestique de 325 V, cela donne une puissance de 105'625 W.

En supposant qu'il s'agisse d'une onde sinusoïdale, la puissance moyenne vaut exactement la moitié de la valeur de crête. Dans cet exemple, il s'agit de 52'812,5 W. Il suffit de prendre la racine carrée de cette valeur et d'obtenir le 230 V bien connu. Le facteur de conversion de la valeur crête en valeur efficace est donc  $1/\sqrt{2} = 0,707$ .



La puissance est calculée comme le carré de la tension divisé par la résistance. Dans le cas d'une onde sinusoïdale, leur valeur moyenne vaut exactement la moitié de la valeur crête (les deux zones vertes ont la même taille).

Si la tension alternative n'est pas sinusoïdale, l'intégrale de la fonction doit être calculée sur une période. La valeur RMS est obtenue en divisant cette valeur par une période puis en prenant la racine carrée.

### Facteur de forme et de crête

Le facteur de forme décrit le rapport entre la valeur efficace et la valeur redressée. Comme la valeur redressée n'est jamais supérieure à la valeur efficace, le facteur de forme est compris entre 1 et l'infini, selon la forme d'onde. Le facteur de crête indique le rapport entre la valeur de crête et la valeur efficace. Cette valeur est également toujours égale ou supérieure à 1. Les deux facteurs sont utilisés pour décrire la forme

du signal et sont utilisés dans la technique de mesure.

Type d'onde	Fact. de forme	Fact. de crête
Sinus	1,11	1,414
Redressement mono-onde	1,571	2
Redressement pleine onde	1,11	1,414
Triangulaire	1,155	1,732
Dent de scie	1,155	1,732
Rectangulaire	1	1

### Mesurer avec un voltmètre numérique

Un voltmètre numérique bon marché affiche la valeur redressée. Des circuits redresseurs à diodes semi-conductrices sont utilisés ici. Un condensateur est chargé avec la tension redressée jusqu'à la tension de crête. Des circuits amplificateurs peuvent être utilisés pour que les diodes ne déforment pas excessivement le résultat à de faibles tensions d'entrée. Étant donné que ces appareils supposent toujours une onde sinusoïdale, la tension de crête peut être utilisée pour déterminer la valeur redressée, qui est ensuite multipliée par le facteur de forme de 1,11 pour l'affichage. Si une autre forme d'onde est mesurée, il y aura une erreur dans la mesure.

La mesure RMS véritable ou TRMS (True Root Mean Square) est beaucoup plus précise mais plus complexe. Il est possible d'échantillonner le signal à haute fréquence puis d'effectuer un calcul numérique. Cependant, cela nécessite une importante puissance de calcul. Une autre approche utilise la définition de la valeur efficace basée sur la puissance. Pour ce faire, la tension à mesurer est appliquée à une résistance. À l'aide d'un capteur de température, l'effet peut être comparé à une résistance de même valeur qui travaille sous une tension continue.

Le facteur de crête doit être observé dans chaque cas. Plus ce facteur est élevé, plus la valeur affichée est imprécise. Le fabricant de l'appareil de mesure spécifie donc la précision en fonction du facteur de crête.