

# Votre multimètre indique-t-il les vraies valeurs?

## Pourquoi des mesures efficaces vraies?

**Dans les installations industrielles comme dans les bureaux, les mesures de courant sont devenues une tâche délicate en raison de la multiplication des ordinateurs personnels, des commandes à vitesse variable et d'une manière générale d'appareils ne prélevant pas le courant d'une manière régulière mais par courtes impulsions, ce qui peut perturber ou même complètement fausser les lectures d'un multimètre conventionnel à mesure moyenne. S'il vous arrive d'avoir des fusibles qui fondent sans raison, vérifiez donc quel type de multimètre vous utilisez.**

**L**e principe des multimètres à mesure moyenne  
Lorsqu'on parle d'un courant AC, il s'agit en général de l'échauffement effectif obtenu, ou valeur efficace (RMS - Root Mean Square) du courant. Cette valeur représente l'équivalent en continu DC à

une sinusoïde parfaite, cette règle ne s'applique plus, ce qui explique pourquoi les multimètres à mesure moyenne donnent souvent des valeurs incorrectes sur les réseaux électriques modernes.

### Charges linéaires et non linéaires

Les charges linéaires - composées uniquement de résistances, bobines et condensateurs - drainent un courant sinusoïdal ne posant aucun problème de mesure (cf.. fig. 1). En revanche, des charges non linéaires comme les variateurs de fréquence et les alimentations des équipements de bureau génèrent des signaux de courant distordus (cf.. fig. 2) dont il est impossible d'obtenir la valeur efficace avec un multimètre à mesure moyenne, qui donne des mesures jusqu'à 50% trop basses (cf.. fig. 3)... et vous laissant étonnés d'avoir des fusibles de 14A fondant avec un courant de 10A!

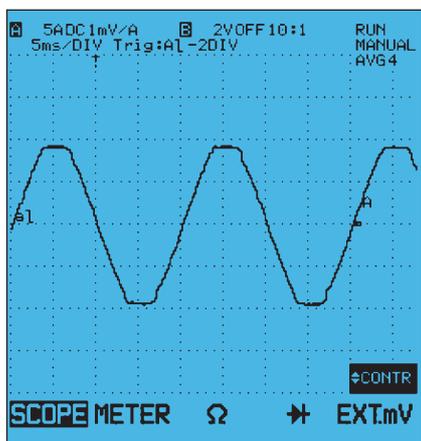


Fig. 1 : Forme du courant drainé par une charge linéaire.

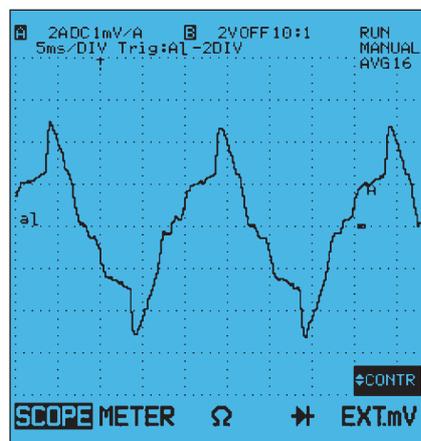


Fig. 2: Forme du courant drainé par une charge non linéaire.

Type d'instrument	Mode de mesure	Résultat avec une sinusoïde	Résultat avec une onde carrée	Résultat avec une onde distordue
Mesure moyenne	Multiplie la moyenne redressée par 1.1	Correct	10% supérieur	jusqu'à 50% inférieur
Mesure efficace vrai	Un convertisseur efficace rms calcule la valeur thermique du signal	Correct	Correct	Correct

Figure 3 : Comparaison des performances d'un instrument à mesure moyenne et d'un instrument efficace vrai.

valeur thermique égale du courant AC mesuré. La manière la plus courante d'obtenir cette valeur efficace vraie est de redresser le courant AC, de mesurer la valeur moyenne du signal DC obtenu puis de multiplier le résultat par 1,1 - facteur constant permettant d'obtenir la valeur efficace vraie d'une sinusoïde parfaite à partir de sa valeur moyenne. Néanmoins, si le signal mesuré n'est pas

### Le principe des multimètres efficaces vrais

Vous pourriez naturellement, avant toute mesure, vérifier que le signal n'est pas distordu avec un instrument permettant de visualiser sa forme d'onde et n'utiliser votre multimètre à mesure moyenne que pour les sinusoïdes parfaites, mais il est quand même moins fastidieux et plus sûr de vous munir d'un multimètre efficace vrai (T-RMS). Les multimètres efficaces vrais actuels utilisent une technique de mesure électronique vous garantissant d'obtenir la valeur efficace d'un courant, que sa forme soit une sinusoïde parfaite ou un signal distordu.

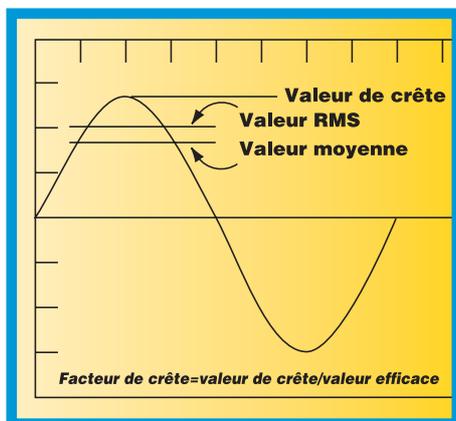


Fig. 4 : Les instruments utilisant la méthode de la réponse moyenne pour mesurer un courant ac mesurent la valeur moyenne du signal redressé puis la multiplient par un coefficient permettant d'obtenir la valeur efficace.

### Le facteur de crête

Pour bien choisir un multimètre efficace vrai, examinez ses caractéristiques techniques en faisant particulièrement attention au facteur de crête. Il s'agit d'un indicateur du degré de distorsion d'un signal, calculable en divisant la valeur de crête du courant par sa valeur efficace vraie (cf. fig. 4). Pour une sinusoïde parfaite, le facteur de crête est de 1,414, augmentant ensuite avec la distorsion du fait des crêtes plus élevées - comme on le voit sur la figure 5. Cela signifie qu'un multimètre efficace vrai avec facteur de crête de 1,5 ne vous sera d'aucune utilité avec des signaux distordus et ne pourra mesurer sans erreur que des sinusoïdes presque parfaites. En général, un facteur de crête de 3 vous garantit des mesures exactes sur la plupart des systèmes de distribution électrique.

### Bande passante

Etroitement liée au facteur de crête et également à surveiller de près dans les spécifications, la bande passante est la gamme des fréquences du signal pour lesquelles le multimètre est capable d'effectuer des mesures précises. On pourrait pourtant penser que, comme le secteur est toujours en 50 Hz, il n'y a que des signaux de cette fréquence à mesurer sur tous les systèmes de distribution. Or c'est faux : lorsqu'on examine

un signal distordu avec un analyseur de fréquences, on y trouve - en plus de la fondamentale à 50 Hz - plusieurs autres petites sinusoïdes dont les fréquences sont des multiples de 50. Ainsi la forme d'onde d'un courant alimentant un PC qu'on voit en figure 6 contient également des signaux à 150, 250 et 350 Hz. Si l'on mesure ce signal distordu avec un multimètre efficace vrai d'une bande passante limitée à 50 Hz, on obtient des valeurs erronées - les mêmes qu'avec un multimètre à mesure moyenne, car les signaux de fréquences plus élevées n'auront pas été pris en compte. Une bande passante de 1 kHz permet en revanche d'obtenir des mesures précises de signaux distordus dans la plupart des installations industrielles et commerciales actuelles.

### Sécurité

Tous les multimètres doivent en principe être au moins capables d'absorber sans dommages une tension d'entrée maximale de 600V lorsque vous travaillez sur un réseau électrique. Néanmoins, en cas de transitoire provoquant une pointe de courant à haute tension, il vous faut une meilleure protection. Vérifiez donc que votre multimètre est conforme EN-61010-1 Catégorie III. Vous travaillerez ainsi en toute sécurité sur les réseaux électriques quelles que soient les conditions de mesure.

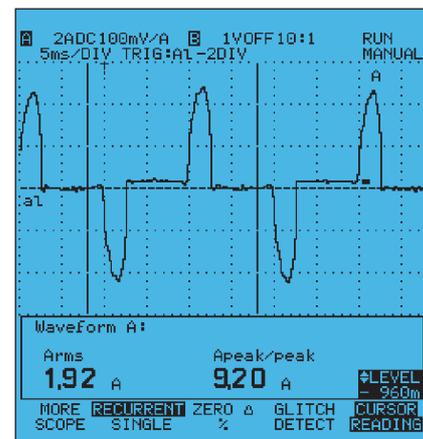


Fig. 6: Forme du courant drainé par un PC.

Premier fabricant mondial d'outils électroniques compacts de test, Fluke offre une vaste gamme d'instruments efficaces vrais, avec des pinces ampèremétriques et des multimètres adaptés à tous les usages. Tous ces instruments répondent aux normes de sécurité les plus exigeantes, offrant un haut niveau de protection tant pour l'utilisateur que pour l'instrument.

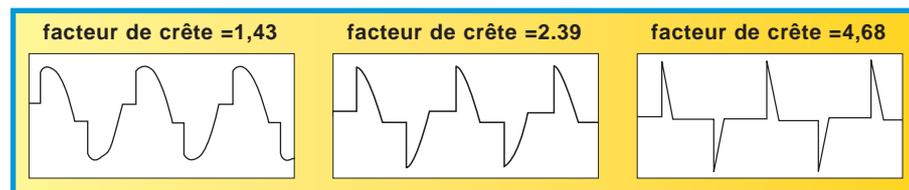


Fig. 5: Facteurs de crête de différents signaux de courant.