

## Principe de fonctionnement du wattmètre

Contenu récupéré du site d'Yves **Cortial** relatif à l'utilisation du logiciel *Cabri Géomètre II en Physique*

Lien sur l'annexe: [https://web.cortial.net/transfo/transfo\\_annexe\\_a.html](https://web.cortial.net/transfo/transfo_annexe_a.html)

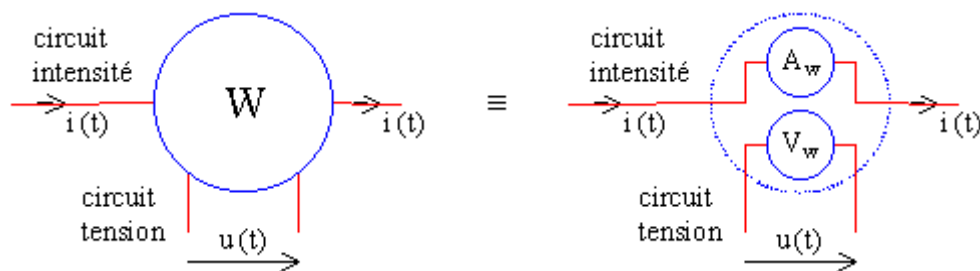
Un wattmètre mesure la **puissance moyenne** consommée par un dipôle, par la mesure simultanée de l'intensité qui le traverse et de la tension à ses bornes.

Ces grandeurs peuvent être non sinusoïdales et même non alternatives.

En régime sinusoïdal, les mesures simultanées de la puissance  $P$ , de la tension efficace  $U$  et de l'intensité efficace  $I$  permettent de calculer le facteur de puissance  $\cos \varphi$  où  $\varphi$  est le déphasage entre intensité et tension, par la relation :  $P = U I \cos \varphi$

### A.1. Représentation symbolique du wattmètre :

Le wattmètre comprend 2 circuits électriques : un circuit intensité et un circuit tension.

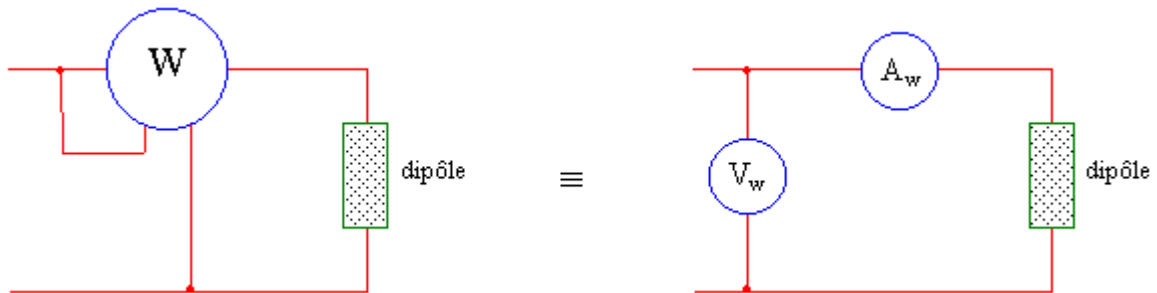


Lors de l'utilisation du wattmètre, il faut respecter **séparément** les calibres tension et intensité et non un hypothétique calibre puissance.

### A.2. Montages possibles :

Deux montages du wattmètre sont possibles suivant que la mesure de tension est **en amont ou en aval** de la mesure d'intensité.

### A.2.1. Montage amont ou longue dérivation :



L'erreur systématique de mesure provient de la chute de potentiel aux bornes du circuit intensité.

Le voltmètre mesure en effet la tension aux bornes du dipôle et du circuit intensité du wattmètre.

### A.2.2. Montage aval ou courte dérivation :



L'erreur systématique de mesure provient du courant dans le circuit tension.

L'ampèremètre mesure en effet la somme des courants dans le dipôle et dans le circuit tension du wattmètre.

### A.2.3. Critère de choix :

Si la tension aux bornes du dipôle est grande pour une intensité faible, le montage amont est préférable. Le montage aval est utilisé dans les autres cas.

\* ***Dans le cas d'un wattmètre non électronique***, la résistance du circuit tension est souvent faible (de l'ordre de la dizaine de kilohms sur le calibre 100 V) et la chute de tension aux bornes du circuit intensité n'est pas négligeable (de l'ordre du volt) .

\* ***Pour un wattmètre électronique***, la résistance du circuit tension est généralement très grande (de l'ordre de 1 à 10 M $\Omega$  ) et la chute de tension aux bornes du circuit intensité est relativement faible, surtout pour les forts calibres.

Dans le cas d'un wattmètre électronique, **le montage aval sera privilégié.**

### A.3. Wattmètres particuliers :

#### A.3.1. Milliwattmètre électronique simplifié :

Le wattmètre se comporte comme un quadripôle avec deux bornes en entrée et deux bornes en sortie.

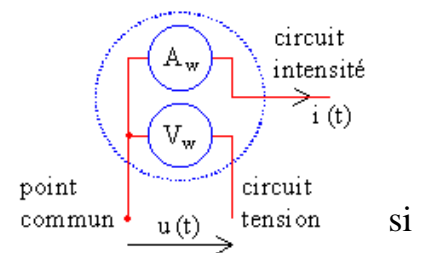
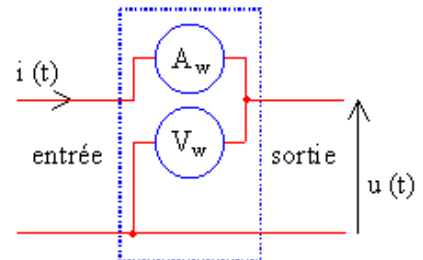
Une borne de sortie est reliée à une borne d'entrée selon le schéma équivalent *possible* ci-contre.

En fait, il s'agit d'un système électronique et les bornes d'entrée et de sortie **ne doivent pas être permutées**.

#### A.3.2. Wattmètre " à trois bornes " :

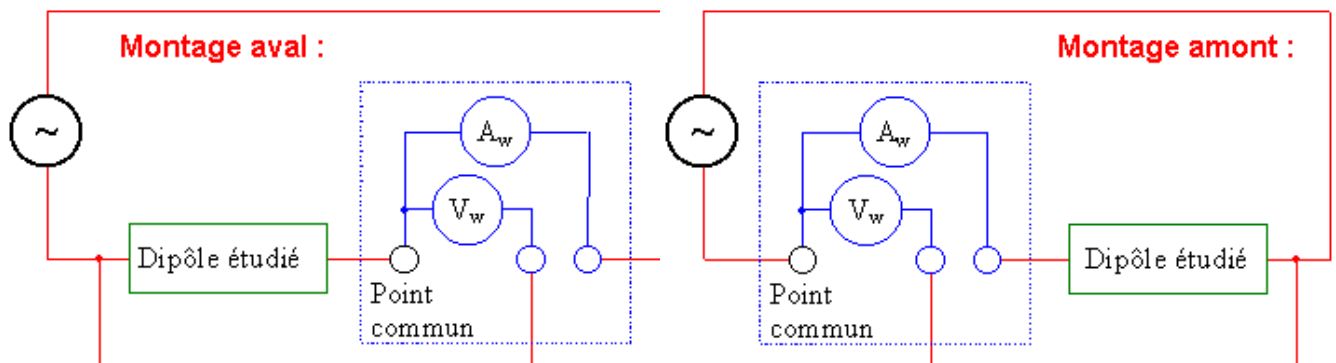
Le circuit intensité et le circuit tension ont un **point commun**.

Selon la position de ce point commun, on réalisera le montage amont ou le montage aval :  
le point commun est relié à une des bornes du dipôle, il s'agit du montage aval.



Attention à **utiliser la borne " mA "** et non celle marquée " 10 A ".

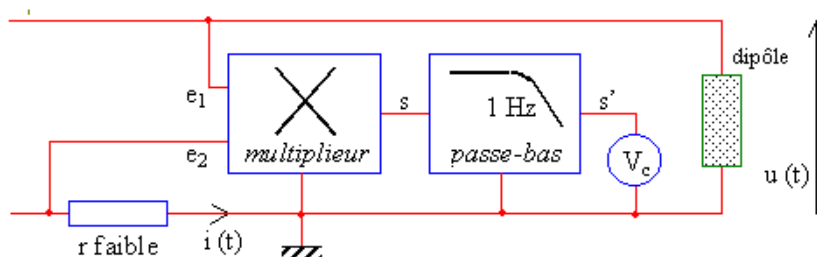
**D'où les montages suivants :** aval et amont



*Question :* que doit-on penser du signe de la puissance affichée par le wattmètre ?

### A.3.3. Utilisation d'un multiplieur :

#### Réalisation pratique d'un wattmètre électronique :



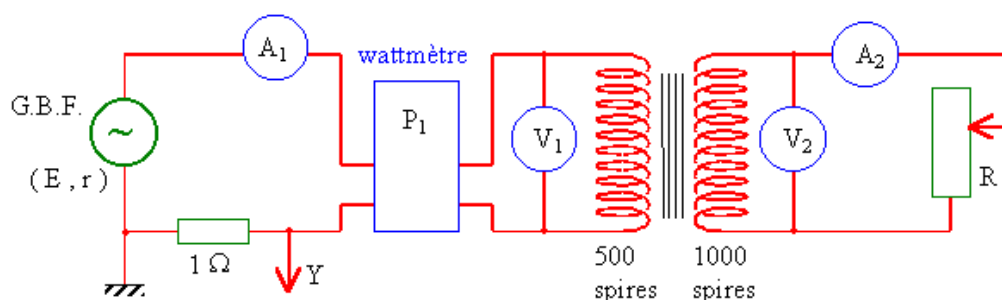
Après étalonnage, la lecture de la tension continue en  $V_c$  permet l'évaluation de la puissance moyenne consommée dans le dipôle.

### A.4. Rappel des montages utilisés selon le wattmètre proposé :



#### A.4.1. Milliwattmètre électronique PEF réf. 252200 :

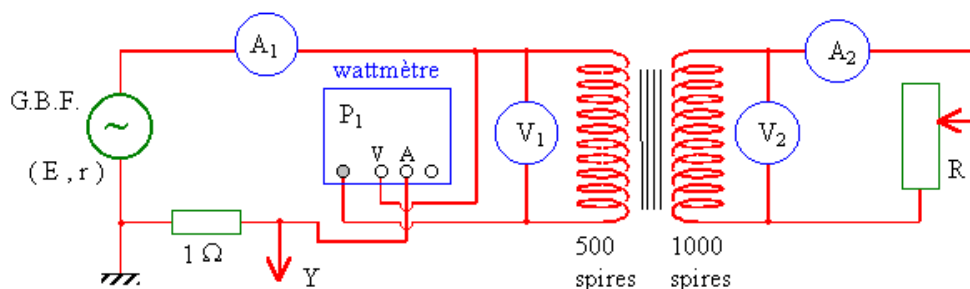
Ne pas oublier de **brancher** son alimentation (-15V, 0, +15V) !



Il s'agit d'un système électronique et les bornes d'entrée et de sortie **ne doivent pas être permutées**.

#### A.4.2. Multimètre-wattmètre Unigor 390 : (montage aval)

Sélectionner la fonction utilisée **avant** de le brancher et **ne pas forcer** sur les masques de protection des entrées.



Pour le milliwattmètre, **attention** à utiliser la borne " mA " et non celle marquée " 10 A ".

En fait, le multimètre-wattmètre Unigor 390 permet les affichages simultanés de la puissance, de la tension et de l'intensité, ce qui rend inutiles le voltmètre et l'ampèremètre disposés sur le circuit primaire.