

## I Principe

### I.1 Grandeurs

Un multimètre peut mesurer au choix (mais pas simultanément) :

- la tension aux bornes d'un dipôle,
- l'intensité du courant qui le parcourt,
- sa résistance.

Notons que le multimètre est un appareil dit «flottant» : ses bornes ne sont pas reliées à la terre du réseau électrique. On peut donc le brancher n'importe où dans le circuit sans risquer de faire une «boucle de masse»

### I.2 Types de signaux mesurés

Dans les modes voltmètre et ampèremètre, on devra choisir entre les modes

**continu** notés respectivement DCV et DCI pour des tensions et intensités stationnaires ou lentement variables («courant continu») : le multimètre mesure alors la valeur instantanée<sup>1</sup> du signal observé.

**alternatif** notés respectivement ACV et ACI pour des tensions et intensités périodiques («courant alternatif») : le multimètre mesure alors la valeur *efficace* (voir au III.2) du signal observé.

### I.3 Calibres

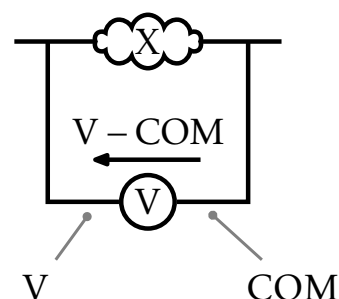
En mode voltmètre, le multimètre peut mesurer des tensions allant du mV à la centaine de V (du  $\mu\text{A}$  à quelques A). Pour que les mesures aient la même précision relative quelle que soit l'ordre de grandeur de la tension mesurée, on doit adapter le *calibre* (voir la figure 1a par exemple). Ce paramètre désigne un réglage de la valeur maximale mesurable : on peut le régler manuellement ou utiliser le réglage automatique.

## II Utilisation

### II.1 Voltmètre

On branche le multimètre en parallèle (on dit aussi en dérivation) aux bornes du dipôle, en utilisant les bornes V et COM (voir la figure 1a). On considérera qu'un voltmètre idéal a une résistance infinie : le courant qui le traverse sera négligeable.

- choisir le mode ACV ou DCV ainsi que le calibre,
- connecter les bornes V et COM aux bornes du dipôle étudié,
- on veillera à ne brancher le multimètre qu'une fois le circuit réalisé : on peut ainsi le débrancher sans défaire le circuit.



(b) . Le voltmètre est branché en dérivation sur le dipôle étudié.

(a) Le multimètre mesure ici 5,0738 V en continu (DC), sur un calibre de 10 V, réglé automatiquement AUTO.

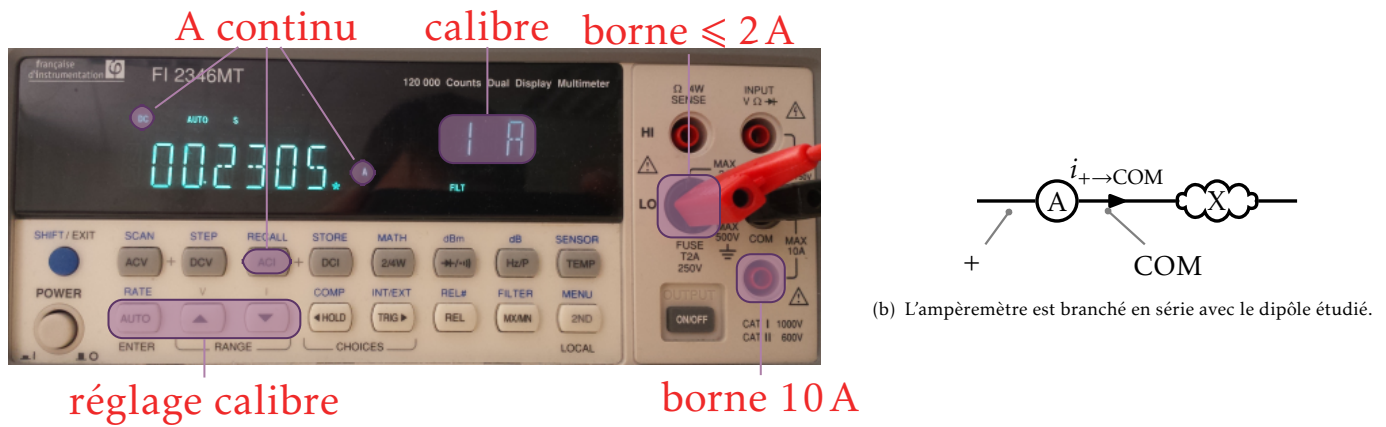
FIGURE 1 – Multimètre en mode voltmètre.

### II.2 Ampèremètre

On branche l'ampèremètre en série avec le dipôle, en utilisant les bornes 2 A (pour les calibres inférieurs à 2 A) ou 10 A (pour le calibre 10 A) et COM. On considérera qu'un ampèremètre idéal a une résistance nulle : la tension à ses bornes sera négligeable.

- couper l'alimentation du circuit,
- choisir le mode ACI ou DCI ainsi que le calibre,
- insérer le multimètre entre le dipôle étudié et le reste du circuit par les bornes 2 A (ou 10 A) et COM,
- alimenter le circuit.

i. il ne peut cependant effectuer que quelques mesures par seconde



(a) Le multimètre mesure ici 0,2305 A en continu (DC), sur un calibre de 1 V, réglé automatiquement AUTO.

(b) L'ampèremètre est branché en série avec le dipôle étudié.

FIGURE 2 – Multimètre en mode ampèremètre.

### II.3 Ohmmètre

On branche l'ohmmètre en parallèle aux bornes du dipôle en utilisant les mêmes bornes que pour le voltmètre.

- débrancher complètement le dipôle du circuit,
- choisir le mode 2/4 W ainsi que le calibre,
- connecter les bornes V et COM aux bornes du dipôle étudié.

## III Autres modes

### III.1 Mode dB

Pour l'étude des filtres, on sera amené à mesurer le signal en *décibels*, notés dB, par rapport à un signal de référence. Pour une tension  $U$ , comparée à une tension de référence  $U_{ref}$ , sa valeur en dB, notée  $U_{dB}$  est :

$$U_{dB} = 20 \log \frac{U}{U_{ref}}$$

Sur l'exemple ci-contre, le signal de référence est 5,9991 V. La tension mesurée est 7,2054 V, sa valeur en dB affichée est  $20 \log(7,2054/5,9991) = 1,5915$ .



FIGURE 3 – Mesure en dB :

- choisir le mode ACV, DCV, ACI, DCI, et brancher le multimètre de la manière correspondante,
- effectuer la mesure du signal de référence  $U_{ref}$  et l'enregistrer par SHIFT + dBm,
- effectuer la mesure du signal  $U$  par SHIFT + dB.

### III.2 Signaux périodiques

Pour un signal périodique  $s(t)$ , on définit :

**La valeur moyenne** sur une période, notée  $\langle s \rangle$  : elle est mesurée en utilisant les modes «continu» DCV et DCI,

**La valeur efficace de la composante variable ou RMS** <sup>ii</sup> égale à  $\sqrt{\langle (s - \langle s \rangle)^2 \rangle}$  : elle est mesurée en utilisant les modes «alternatifs» ACV et ACI

**La valeur efficace «vraie» ou TrueRMS** égale à  $\sqrt{\langle s^2 \rangle}$  : elle est mesurée en sélectionnant *simultanément* les modes ACV et DCV (ou ACI et DCI).

ii. de l'anglais Root Mean Square.