

BUT: montrer comment calculer un shunt et une résistance additionnelle et vérifier pratiquement leur efficacité.

## I-SHUNT

### A-ETUDE PRELIMINAIRE

Un shunt est une résistance que l'on met aux bornes d'un ampèremètre afin de mesurer des courants beaucoup plus forts que l'appareil ne peut en supporter.

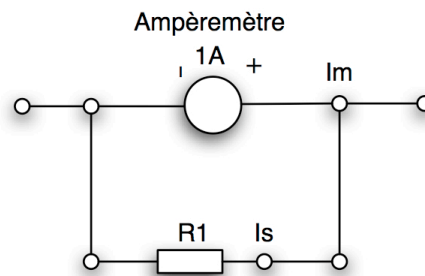


Fig. 27

$$R1=R_s$$

connaissant la résistance interne de l' ampèremètre  $R_i$ , le courant maximum pouvant traverser l'appareil pour l'échelle choisie  $I_m$ , ainsi que le courant maximum que l'on désire mesurer, on peut calculer la valeur du shunt par la formule:

$$R_s = R_i/n-1 \text{ ou } n \text{ vaut } I_{\text{tot}}/I_m$$

### B- TRAVAIL A EFFECTUER

1- En appliquant une tension de 70 mV au galvanomètre de 1A,(dont la  $R_i$  n'était pas mesurable) on a un courant de 100mA, donc  $R_i$  vaut  $70/100 = 0.7 \Omega$

Pour multiplier par 10 l'échelle de l'ampèremètre il faut trouver  $n$ , soit  $n= I_{\text{tot}}/I_m = 10/1 = 10$  et trouver  $R_s$ , soit  $R_s = R_i/n-1 = 0,7/10-1 = 0.08 \Omega$

Comme il n'y a pas de résistance de  $0.08 \Omega$  , j'ai pris un fil de cuivre pour faire résistance mais j'ai réussi seulement à multiplier par 2 . Cette expérience n'est pas concluante avec le matériel mis à disposition.

2- Pour multiplier par 3 l'échelle de l'ampèremètre il faut trouver  $n$ , soit  $n= I_{\text{tot}}/I_m = 3/1 = 3$  et trouver  $R_s$ , soit  $R_s = R_i/n-1 = 0,7/3-1 = 0.35 \Omega$

## II- RESISTANCE ADDITIONNELLE

### A-ETUDE PRELIMINAIRE

Une telle résistance se met en série avec un voltmètre afin de pouvoir l'utiliser pour mesurer des tensions supérieures à celle pour laquelle l'appareil a été prévu.

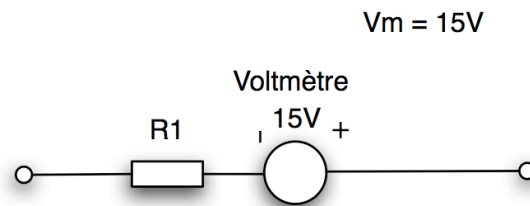


Fig. 28

$$R1 = R_{ad}$$

Connaissant la résistance interne du voltmètre  $R_i$ , la tension maximum à pleine échelle  $V_m$ , ainsi que la tension maximum que l'on désire mesurer, on peut déterminer la valeur  $R_{ad}$  par la relation

$$R_{ad} = (n-1) \cdot R_i \quad \text{où } n \text{ vaut } V_{\max} \text{ à mesurer} / V_m$$

### B-TRAVAIL A EFFECTUER

pour calculer une  $R_{ad}$  permettant de mesurer des tensions jusqu'à 150 V, il faut trouver  $n$ , soit  $n = V_{\max} / V_m = 150 / 15 = 10$  et faire  $R_{ad} = (n-1) \cdot R_i = (10-1) \cdot 15000$  ( $R_i$  a été mesurée) = 135000  $\Omega$

Il faudra mettre une résistance de 135 K $\Omega$  en série sur ce voltmètre pour mesurer 150V

### III- REALISATION D'UN MULTIMETRE CONSTRUIT AVEC UN GALVANOMETRE

A- on a un galvanomètre de  $50\mu\text{A}$  et de  $R_i$  de  $900\ \Omega$  comportant les échelles suivantes:

tensions : 10V 50V 250V

courants : 1mA 10mA 250mA

la  $V_m$  de ce galvanomètre et de  $R_i I = 900 \cdot 0.00005 = 0.045\text{V} = 45\text{ mV}$

$R_1 : n = 10/0.045 = 222.22 \quad R_{ad} = (n-1) \cdot R_i = 221.22 \cdot 900 = 199098\ \Omega = 199\text{ K}\Omega$

$R_2 : n = 50/0.045 = 1111.11 \quad R_{ad} = (n-1) \cdot R_i = 1110.11 \cdot 900 = 999099\ \Omega = 999\text{ K}\Omega$

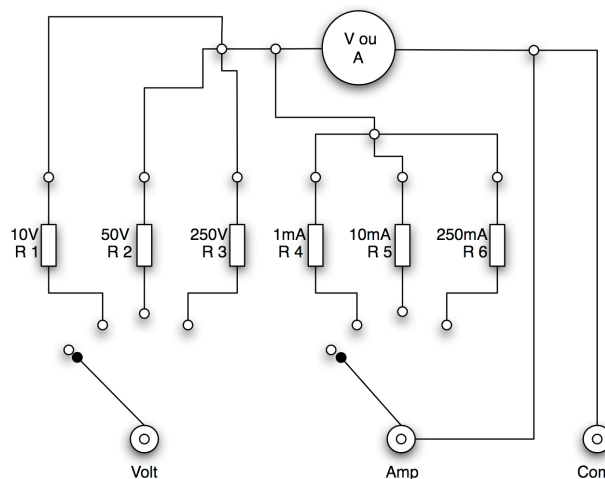
$R_3 : n = 250/0.045 = 5555.55 \quad R_{ad} = (n-1) \cdot R_i = 5554.55 \cdot 900 = 4999095\ \Omega = 4999\text{ K}\Omega$

$R_4 : n = 0.001/0.00005 = 20 \quad R_s = R_i/n-1 = 900/19 = 47.368\ \Omega$

$R_5 : n = 0.01/0.00005 = 200 \quad R_s = R_i/n-1 = 900/199 = 4.522\ \Omega$

$R_6 : n = 0.250/0.00005 = 5000 \quad R_s = R_i/n-1 = 900/4999 = 0.180\ \Omega$

B-



Un blocage mécanique fait qu'il est impossible de bouger les deux interrupteurs en même temps. Et il faut que un inter soit sur zéro pour bouger l'autre.