

# La Droite de Charge

Cette préparation théorique s'appuie et rappelle des éléments déjà vus en mathématique ( 3eme et seconde ) et en physique appliquée ).

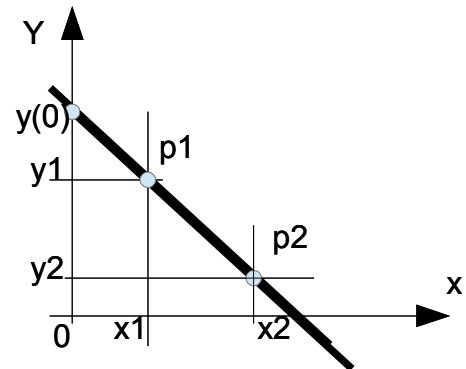
**Des mesures .. Pourquoi !** Une des missions d'un électronicien, consiste à relever les caractéristiques électriques de certains dispositifs ..Par exemple il peut être amené à relever la valeur des tension ou des courants aux bornes de certains composants, il les placera dans des tableaux ou sur des graphes appropriés, et devra donner son avis sur le bon fonctionnement de l'objet analysé..bref de la routine ..

**Prés requis de mathématique** : droite dans un plan

p1 et p2 sont 2 points sur la droite

P1 à des coordonnées x1 , y1 ..,et p2 x2, y2

y(0) est le lieu ou la droite passe par x=0



Équation de la droite

Elle est du genre  $y = f(x) = ax + b$

On note que pour  $x = 0$ ,  $y = y(0)$

« a » coefficient directeur  $a = (y2-y1)/(x2-x1)$

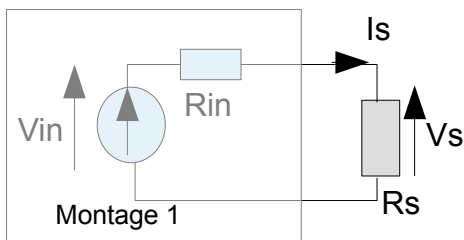
Notez : on trouve « a » en dérivant l'équation

**Le plan X,Y : application en Électricité :**

Mise en évidence par un générateur et une résistance

exemple : identifier les éléments interne d'un générateur

( pile, batterie, capteur , panneau solaire )



**3 mesures**

Avec  $R_s = R_1$

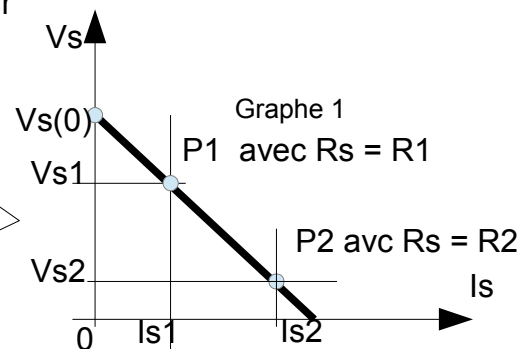
mesure  $I_{s1}$  et  $V_{s1}$

Avec  $R_s = R_2$

mesure  $I_{s2}$  et  $V_{s2}$

Ou mesure  $V_s(0)$

sans résistance  $R_s$



**Tracé de la droite de charge**

Astuce : pour éviter d'ouvrir le circuit, afin d'y placer un ampèremètre. il est possible de calculer le courant  $I_s$  en faisant  $I_s = V_s(\text{mesuré}) / R_s$   $R_s$  valeur de la résistance utilisée ..

**Chemin entre mesure et connaissance d'un objet**

.. But faire des mesures pour estimer la valeur de  $V_{in}$  et  $R_{in}$

Manipulations : mettre  $R_1$  mesurer  $V_{s1}$  et calculer  $I_{s1}$  ( $U/R = I$ )

Idem avec  $R_2$  ;  $V_{s2}$  et  $I_{s2}$  , et enfin sans résistance  $R_s$  mesuré  $V_s(0)$ .

Travail théorique en électricité , par la loi des mailles vous décomposez le « montage 1 »

On tourne  $V_s = V_{in} - R_{in} I_s$  oh la belle équation de type  $y = ax+b$  !

Dont nous avons relevé la droite de charge sur un graphe de type « graphe1 »

Relation mesures et théorie : La pente de la droite de charge ..c'est la dérivée ..

si  $d V_s / d I_s = -R_{in}$  .... et  $d V_s / d I_s = (V_{s2} - V_{s1}) / (I_{s2} - I_{s1})$  ...

Donc  $R_{in} = (V_{s2} - V_{s1}) / (I_{s2} - I_{s1})$

Pour  $V_{in}$  ... reconnaissez que sans  $R_s$   $I_s = 0$ ,  $V_s = V_{in}$  donc  $V_{in} = V_s(0)$

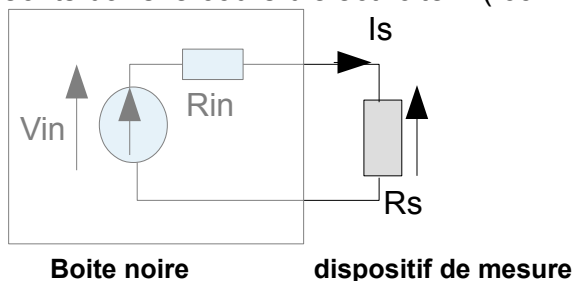
**À vous de jouer !!**

## Partie préparation

L'idée est de caractériser d'un point de vue « électricité » le contenu d'une boîte noire .  
En utilisant : des tensions ou courants et des impédances ( R L C ) décrits en cours d'élec.  
Nous parlons de boîte noire, même si elle se compose d'un vulgaire plastique gris.

Dans un premier temps nous nous limiterons à évaluer les paramètres  $R_{in}$  et  $V_{in}$  de cette boîte ..Mais vous vous doutez bien qu'en pinaillant un peu nos mesures, nous risquons de trouver sur la droite de charge, des petites non linéarités. Nous serions obligés d'imaginer que cette boîte noire incorpore d'autres éléments décrits dans le cours d'électricité .. ( comme des selfs et des condensateurs ... )

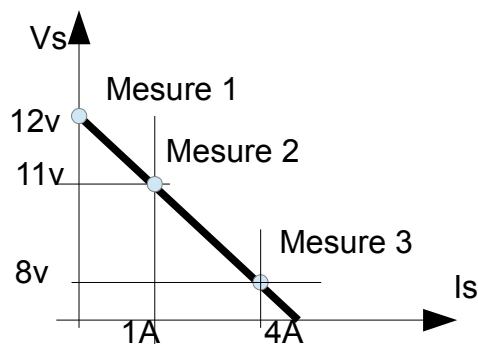
Pour vous entraîner à cet exercice, je vous donne les informations que j'ai relevé, Vous calculez les éléments  $R_{in}$  et  $V_{in}$  ..  
Rappel, mise en place de la mesure de  $V_s$  et  $I_s$  à la sortie de la boîte noire



### Exo 1

Calculez  $R_{in}$  et  $V_{in}$   
à partir de la droite de charge --->

Pour information cette droite de charge  
Montre des mesures de courant supérieures à 100mA  
Il s'agit de courants importants , qui par leur existence  
Provoque des dégagement de chaleur  $P = U * I$   
Mesure 3 ; sur  $R_s$  ,  $P = 8 \times 4 = 32 \text{ W}$  .. un fer à souder !!



### Exo 2

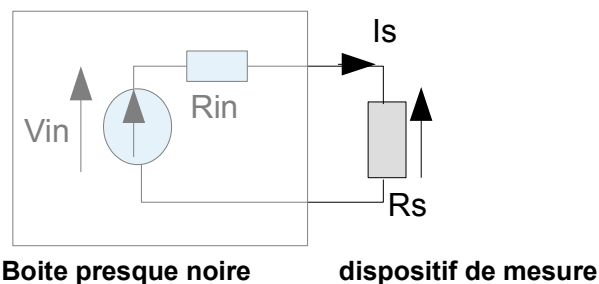
Calculer  $R_{in}$  et  $V_{in}$  , à l'aide des mesures seules  
L'option mesure seule est intéressante  
Cependant elle ne met pas en évidence les non linéarités

$R_s = \text{infini}$        $V_s = 12\text{V}$   
 $R_s = 11\text{Kohms}$     $V_s = 11\text{V}$   
 $R_s = 2\text{kohms}$       $V_s = 8\text{V}$

## Travaux pratiques

L'enseignant vous aidera à préparer le câblage

Exo 1 .. à faire en DC sur une plaque à trous  
disposez les éléments comme expliqué .  
Et réalisez le montage électrique suivant ..  
 $V_{in}$  sera constitué par un générateur réglé à 5V  
 $R_{in}$  est une résistance inconnue donnée par le prof  
À faire , pratiquez les mesures nécessaires  
tracer la droite de charge et calculez  $R_{in}$  et  $V_{in}$



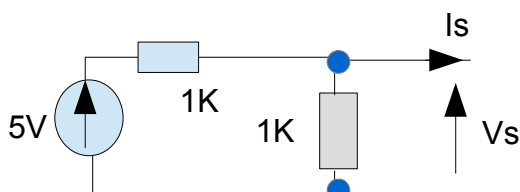
Exo 2 .. à faire mesures en AC .. uniquement au voltmètre en AC

Toutes les tensions ne sont pas que du Continu .. certaines sont alternatives comme le secteur  
Vous allez estimer le  $R_{in}$  et le  $V_{in}$  d'un bloc transformateur  
rassurez vous ... vous n'aurez aucun contact avec le 220V ...

- 1) Branchez le bloc sur le secteur .. et utilisez uniquement une des résistances fournies !!
- 2) Faites un tableau de mesure  $V_s$  pour  $R_s = 22\text{ohms}$  ,  $47\text{ohms}$  ,  $1\text{Kohms}$  , et à vide
- 3) Dans le tableau, calculez la valeur de  $I_s$  et  $P(R_s)$  ( puissance dissipée dans  $R_s$  )
- 4) estimez la valeur de  $V_{in}$  et  $R_{in}$  de ce bloc transformateur ...
- 5) recommencez avec un second bloc ..

### Exo 3

#### Montage test 1



Câblez montage 1 et montage 2  
Mesurez leur  $R_{in}$  et  $V_{in}$

Comparez les

#### Montage test 2

