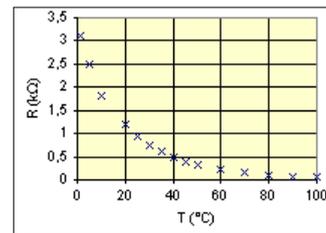


Objectifs : chauffer un bain à une température choisie et le maintenir automatiquement à cette température

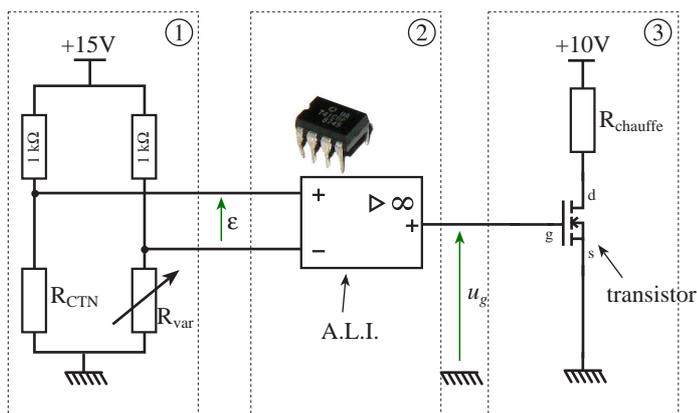
Capteur de température : la résistance CTN.

CTN est l'abréviation de : Coefficient de Température Négatif.
Ce qui veut dire : la résistance diminue lorsque la température augmente.

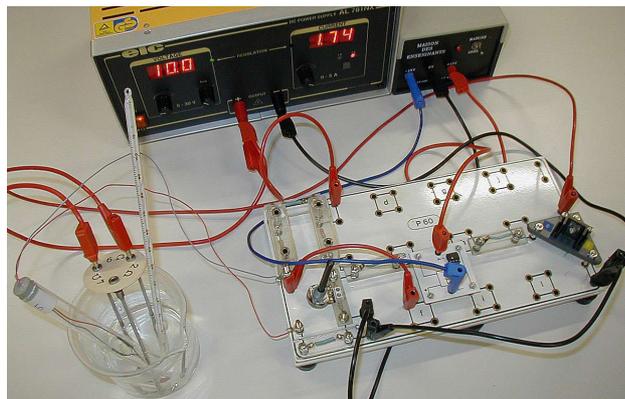
CTN



Montage



Remarque : la CTN et R_{chauffe} trempent dans le bain.

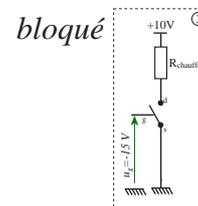
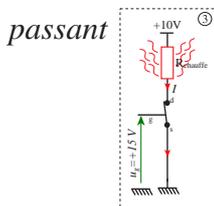


Description du montage

La partie ① permet de comparer la tension aux bornes de la CTN avec la tension aux bornes du potentiomètre R_{var}.
R_{var} permet de choisir la température du bain. Si je veux un bain à 40°C, je règle R_{var} sur 500 Ω.
Si R_{CTN} > R_{var}, alors ε > 0 ;
Si R_{CTN} < R_{var}, alors ε < 0.

La partie ② permet de commander le transistor en fonction de la tension ε.
Le composant utilisé est un Amplificateur Linéaire Intégré (A.L.I.). C'est un circuit intégré. Pour qu'il puisse fonctionner, il faut l'alimenter entre +15 V et -15 V. ε est la tension d'entrée et u_g la tension de sortie. Dans ce montage, il fonctionne en comparateur.
Si ε > 0, alors u_g = +15 V ;
Si ε < 0, alors u_g = -15 V.

La partie ③ est le circuit de puissance.
R_{chauffe} est la résistance qui va chauffer l'eau du bain
Le transistor va fonctionner comme un interrupteur. C'est son ouverture et sa fermeture qui vont permettre de réguler la température du bain.
Si u_g = +15 V, alors le transistor est passant.
Si u_g = -15 V, lors le transistor est bloqué.



Analyse globale

Etape 1 : le bain est froid
 ⇒ R_{CTN} > R_{var}
 ⇒ ε > 0
 ⇒ u_g = +15 V
 ⇒ le transistor est passant
 ⇒ le bain chauffe

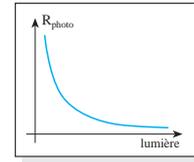
Etape 2 : le bain est assez chaud
 ⇒ R_{CTN} < R_{var}
 ⇒ ε < 0
 ⇒ u_g = -15 V
 ⇒ le transistor est bloqué
 ⇒ le bain refroidit

Etape 3 : le bain a refroidi
 ⇒ R_{CTN} > R_{var}
 ⇒ ε > 0
 ⇒ u_g = +15 V
 ⇒ le transistor est passant
 ⇒ le bain se réchauffe
 et ainsi de suite...,
 la température est régulée.

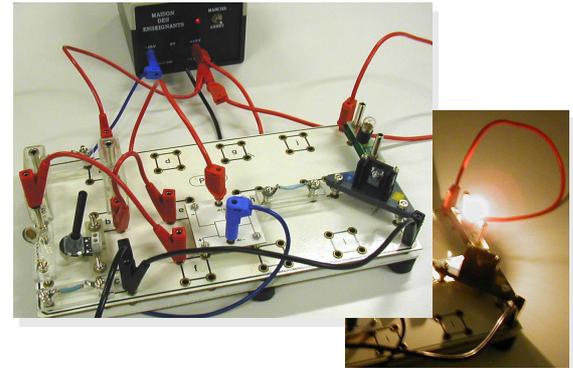
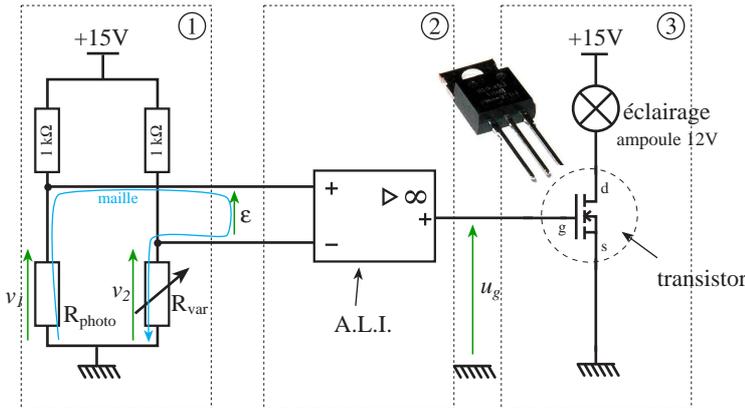
Objectifs : commander automatiquement l'allumage de l'éclairage à la tombée de la nuit.

Photorésistance

Sa résistance diminue lorsque la lumière augmente.



Montage



Etude

La partie ① permet de comparer la tension aux bornes de la photorésistance avec la tension aux bornes du potentiomètre R_{var} .

R_{var} permet de choisir à partir de quelle quantité de lumière l'éclairage va s'allumer.

Loi des mailles : on veut connaître le signe de ϵ en fonction des tensions aux bornes de R_{var} et R_{photo} . Pour cela on choisit une boucle passant par les 3 tensions (voir le schéma) et on écrit la loi des mailles.

$$v_1 - \epsilon - v_2 = 0 \Rightarrow \epsilon = v_1 - v_2$$

$$\text{Si } R_{photo} > R_{var} \Rightarrow v_1 > v_2 \Rightarrow \epsilon > 0 ;$$

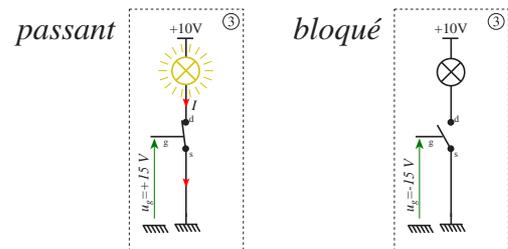
$$\text{Si } R_{photo} < R_{var} \Rightarrow v_1 < v_2 \Rightarrow \epsilon < 0 .$$

La partie ② (un amplificateur linéaire intégré - A.L.I.) permet de commander le transistor en fonction de la tension ϵ .

Si $\epsilon > 0$, alors $u_g = +15 \text{ V}$;
 Si $\epsilon < 0$, alors $u_g = -15 \text{ V}$.

La partie ③ est le circuit d'éclairage. Le transistor va fonctionner comme un interrupteur.

Si $u_g = +15 \text{ V}$, alors le transistor est passant.
 Si $u_g = -15 \text{ V}$, lors le transistor est bloqué.



Analyse globale

- | | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Etat 1 : il fait jour | Etat 2 : il fait nuit |
| $\Rightarrow R_{photo} < R_{var}$ | <i>Il commence à faire sombre</i> |
| $\Rightarrow \epsilon < 0$ | $\Rightarrow R_{photo} > R_{var}$ |
| $\Rightarrow u_g = -15 \text{ V}$ | $\Rightarrow \epsilon > 0$ |
| \Rightarrow le transistor est bloqué | $\Rightarrow u_g = +15 \text{ V}$ |
| \Rightarrow l'éclairage est éteint | \Rightarrow le transistor est passant |
| | \Rightarrow l'éclairage est allumé |

Réglage

- Placer le montage dans une pénombre équivalente à la tombée de la nuit ;
 - Régler R_{var} à la la valeur limite où l'éclairage est encore allumé.
- Ainsi, s'il fait plus clair que cette pénombre, l'éclairage est éteint, et s'il fait plus sombre, il sera allumé.
- Remarque : cette expérience peut-être réalisée dans une salle de classe en fermant les rideaux. Régler le montage de telle sorte que si les lampes de la salle sont allumées, les ampoules des montages sont éteintes et vice versa.

Objectifs : repérer les différents organes d'un PC et**Composition**

Un ordinateur se décompose en éléments pouvant s'associer, il est généralement composé:

- * d'une unité centrale (le boîtier)
- * d'un moniteur (l'écran)
- * d'un clavier
- * d'une souris
- * d'un disque dur (servant à conserver les données de manière permanente)
- * d'interfaces d'entrée-sortie
- * de périphériques externes (imprimantes, scanner, ...)
- * de périphériques internes (cartes sons, vidéo, ...)
- * d'un lecteur de disquettes
- * et éventuellement d'un lecteur de CD-ROM, de cartes d'extension diverses, ...

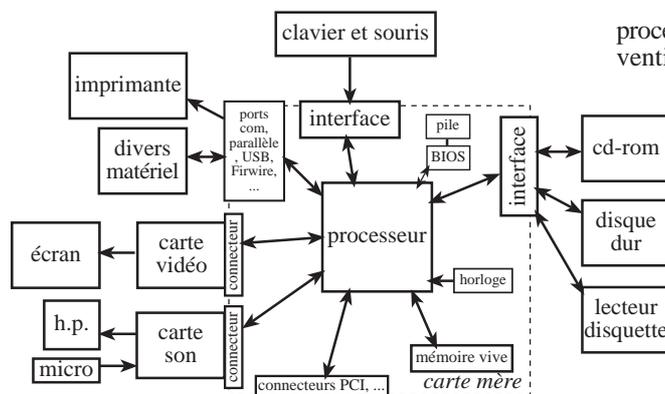
Présentation de la carte-mère

La carte-mère est l'élément principal de l'ordinateur car c'est sur elle que sont connectés les éléments constitutifs de l'ordinateur. Celle-ci est composée :

- * du processeur (le cerveau de l'ordinateur)
- * de la mémoire vive (mémoire de travail)
- * mémoire cache (mémoire de travail plus rapide)
- * du BIOS ROM (mémoire contenant les instructions de base permettant à l'ordinateur de démarrer)
- * d'une horloge (qui détermine la vitesse -fréquence- de travail du processeur)
- * d'une pile du CMOS (permet de conserver certains réglages du BIOS même lorsque l'ordinateur est éteint).

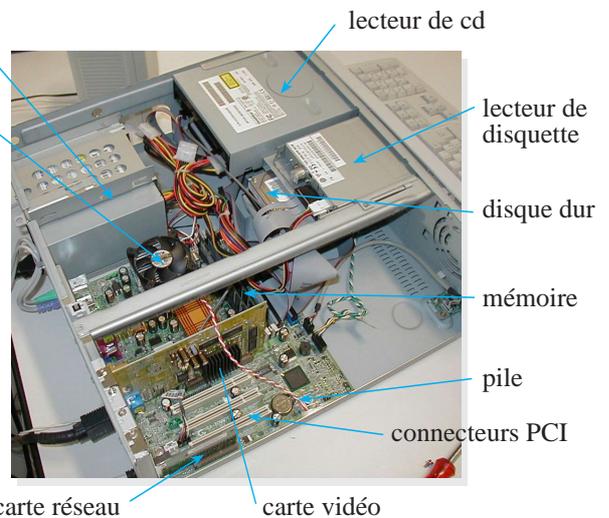
Fréquence du processeur

Elle détermine le nombre d'opération élémentaire que peut faire le processeur en 1 seconde.
exemple : $f = 600 \text{ MHz}$ soit 600 000 000 opérations binaires par seconde.

Organisation d'un ordinateur

alimentation

processeur + ventilateur



lecteur de cd

lecteur de disquette

disque dur

mémoire

pile

connecteurs PCI

carte réseau

carte vidéo

Lexique historique

- computer : calculateur
ordinateur : mot inventé en 1954 par un français pour le compte de IBM. Ce mot désigne un calculateur.
PC : personnel computer ; ordinateur personnel. Ce qui désigne les premiers ordinateurs pouvant tenir sur un bureau.
Compatible IBM : car IBM est la firme qui a créée les premiers ordinateurs de ce type et a longtemps (jusqu'en 1987) été le leader dans ce domaine, à un tel point qu'elle contrôlait les standards, copiée par les autres fabricants.
bug : La première erreur informatique est due à un insecte qui, attiré par la chaleur, était venu se loger dans les lampes et avait créé un court-circuit. Ainsi un insecte s'appelant bug en anglais, le nom est resté pour nommer une erreur informatique.

Petit historique

- En 1960, l'IBM 7000 est le premier ordinateur à base de transistor.
- En 1964, l'IBM 360 fait son apparition avec l'arrivée remarquée du DEC PDP-8.

Les micro-ordinateurs

- En 1971 qu'apparaît le premier micro-ordinateur: Le Kenback 1, avec une mémoire de 256 octets.

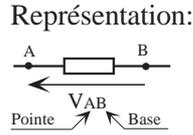
Les microprocesseurs

- En 1971, le premier microprocesseur, l'Intel 4004, voit le jour. Il permet d'effectuer des opérations sur 4 bits simultanément.
- A la même époque la calculatrice HP-35 est inventée.
- En 1972, le processeur 8008 d'Intel (permettant de traiter 8 bits simultanément) apparaît.
- En 1973, le processeur 8080 d'Intel garnit les premiers micro-ordinateurs : le Micral et le Altair 8800, avec 256 octets de mémoire (Ce fut le premier ordinateur de Bill Gates...)
- En 1976, Steve Wozniak et Steve Jobs créent le Apple I dans un garage. Cet ordinateur possède un clavier, un microprocesseur à 1 Mhz, 4 Ko de RAM et 1Ko de mémoire vidéo

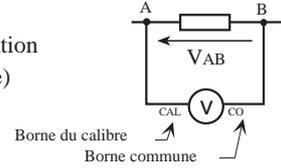
Adresse Internet où tout est expliqué : <http://www.commentcamarche.net/>

Tension

Unité: volts (V)
 Tension = différence de potentiel (ddp)
 $V_{AB} = V_A - V_B = - V_{BA}$
 C'est une grandeur algébrique.



Mesure:
 en dérivation
 (parallèle)



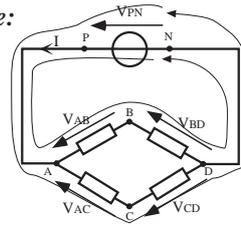
Loi des mailles

On choisit une maille (ou boucle)

$$\sum \left[\begin{array}{l} \text{tensions allant} \\ \text{dans le sens de} \\ \text{la boucle} \end{array} \right] - \sum \left[\begin{array}{l} \text{tensions allant} \\ \text{en sens contraire} \end{array} \right] = 0$$

Σ = somme

Exemple:



Maille NPABDN:

$$+V_{PN} - V_{AB} - V_{BD} = 0$$

Maille NPACDN:

$$+V_{PN} - V_{AC} - V_{CD} = 0$$

Maille ABDCA:

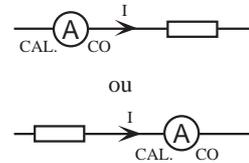
$$-V_{AB} - V_{BD} + V_{CD} + V_{AC} = 0$$

Courant

On mesure l'intensité d'un courant
 Unité: ampère (A)

Représentation:

Mesure : en série
 Le courant entre par le calibre.
 Si on branche le multimètre dans
 l'autre sens, on mesure -I.

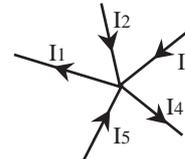


Loi des noeuds

On se place sur le noeud

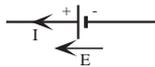
$$\sum \left[\begin{array}{l} \text{courants} \\ \text{qui viennent} \\ \text{vers le noeud} \end{array} \right] = \sum \left[\begin{array}{l} \text{courants qui} \\ \text{partent du} \\ \text{noeud} \end{array} \right]$$

Exemple:



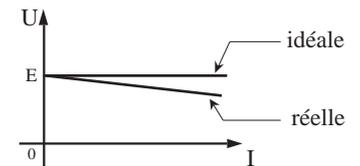
$$I_1 + I_4 = I_2 + I_3 + I_5$$

Pile



Le courant sort de la borne +.
 La tension est orientée du - vers le +.
 La tension et le courant sont orientés dans le même sens.
 C'est la convention des générateurs.
 On appelle également E, la force électromotrice.

Caractéristique :

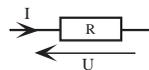


Générateur de tension continue (idéal)

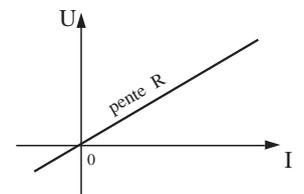


La propriété d'un générateur de tension est de fournir toujours la même tension quelque soit le courant appelé par le circuit.

Conducteur ohmique



Caractéristique :

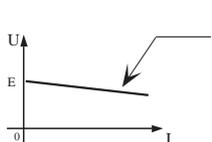


Loi d'ohm : $U = R.I$

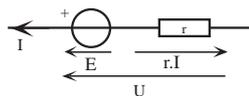
Le courant et la tension sont en sens opposés.
 C'est la convention d'un récepteur.
 $U=R.I$ représente une droite de pente R.
 Une résistance dissipe toute l'énergie qu'elle consomme en chaleur.

R est la résistance du conducteur ohmique
 Unité de R: ohm (Ω)

Schéma équivalent d'un générateur réel

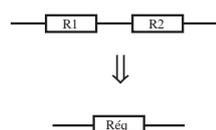


Droite d'équation: $U = E - r.I$



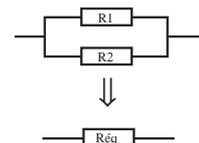
E: générateur de tension idéal
 r: résistance interne du générateur réel

Association de résistances



$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2$$

éq = équivalent

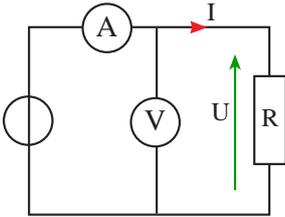


$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1}$$

Objectifs : avoir quelques notions sur les incertitudes et la façon de les calculer.

Incertitudes de mesures

On mesure le courant I et la tension U.



L'ampèremètre indique : 0,245 A

calibre 400 mA

Dans la notice de l'appareil on peut lire :
calibre 400 mA dc : 0,3% de la lecture + 2 digits

Le voltmètre indique : 12,26 V

calibre 20 V dc : 0,2% de la lecture + 1 digit

le **digit** représente le dernier chiffre de l'afficheur du multimètre

0,245 A ce qui représente 0,001 A

↙ digit

12,26 V ce qui représente 0,01 V

Calculs d'incertitudes : Incertitude sur le courant : $\Delta I = 0,245 \times 0,3/100 + 2 \times 0,001 = 0,00273$ A

Incertitude sur la tension : $\Delta U = 12,26 \times 0,2/100 + 0,01 = 0,0345$ V

On majore les incertitudes à la plus grande valeur significative.

En effet I ne peut pas être précis à la 4e décimale alors qu'il n'est pas précis à la 3e décimale.

De plus I ne peut pas être précis à la 4e décimale alors que le multimètre n'en affiche que 3.

$\Delta I = 0,00273$ A

↑↑ 4e décimale
↑ 3e décimale

Finalement : $\Delta I = 0,003$ A $\Leftrightarrow I = 0,245 \pm 0,003$ A $\Leftrightarrow 0,242 < I < 0,248$ A

$\Delta U = 0,04$ V $\Leftrightarrow U = 12,26 \pm 0,04$ V $\Leftrightarrow 12,22 < U < 12,30$ V

Conclusion : U et I ne sont pas parfaitement déterminés mais se situent dans des intervalles de valeurs.

Incertitudes de calculs

Connaissant U et I, on veut calculer la résistance R. Les valeurs de U et I se trouvant dans des intervalles, la valeur de R va également se trouver dans un intervalle.

$R = \frac{U}{I}$ Intervalle : $R_{\min} < R < R_{\max}$ On peut trouver l'intervalle de la façon suivante : $R_{\max} = \frac{U_{\max}}{I_{\min}}$ et $R_{\min} = \frac{U_{\min}}{I_{\max}}$

$R = 12,26 / 0,245 = 50,04 \Omega$

$R_{\min} = 12,22 / 0,247 = 49,47 \Omega$

$R_{\max} = 12,30 / 0,243 = 50,62 \Omega$

Les variations s'effectuent
sur la première décimale,
ce qui nous ramène à :

$R = 50,0 \Omega$

$R_{\min} = 49,4 \Omega$

$R_{\max} = 50,6 \Omega$

ou $R = 50,0 \pm 0,6 \Omega$

Choix du calibre du multimètre :

Pour une meilleure précision, il faut toujours choisir le calibre de valeur juste supérieure à la valeur mesurée.

Exemple : calibre 20 V - on lit 12,26 V - incertitude 0,2 % + 1 digit $\Leftrightarrow \Delta U = 0,04$ V

calibre 200 V - on lit 12,3 V - incertitude 0,2 % + 1 digit $\Leftrightarrow \Delta U = 0,2$ V

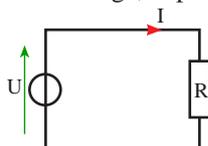
L'incertitude sur U peut être jusqu'à 20 fois plus grande avec le calibre de 200 V que celui de 20 V.

Influence de l'appareil de mesure

Un appareil de mesure inséré dans un montage modifie ce dernier et fausse donc les mesures. Un bon appareil de mesure aura une influence, sur le montage, la plus négligeable possible.

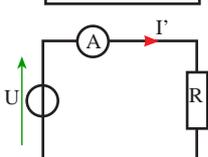
Exemple :

$U = 12,26$ V
 $R = 50 \Omega$



$$\Leftrightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{12,26}{50} = 0,245 \text{ A}$$

L'ampèremètre est équivalent à une résistance de 1 Ω (exemple fictif)



$$\Leftrightarrow I' = \frac{U}{R_{\text{total}}} = \frac{12,26}{50 + 1} = 0,240 \text{ A}$$