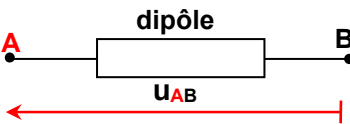
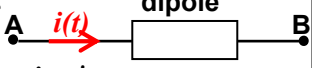
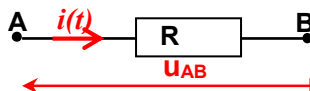
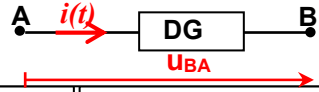
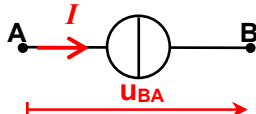
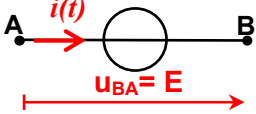
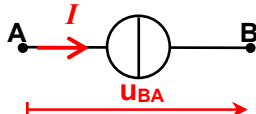
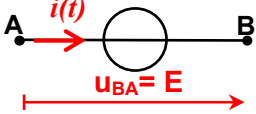
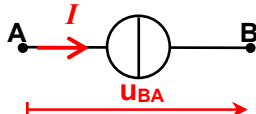
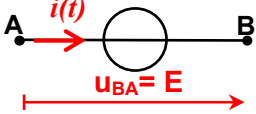


I- Rappels et compléments d'électricité

1°) Orientation d'un dipôle

a- Représentation fléchée d'une tension	b- Algébrisation de l'intensité
 La tension u_{AB} entre les bornes A et B d'un dipôle est représentée par une flèche partant de B et arrivant en A. Une tension est une grandeur algébrique.	Le courant électrique qui traverse un dipôle peut être variable et changer de sens au cours du temps : Pour cela, on choisit <i>arbitrairement</i> un sens positif sur le circuit à l'aide d'une flèche surmontée du symbole $i(t)$:  Le sens positif choisi arbitrairement sur le circuit n'est pas toujours le sens du courant ♦ Si $i(t)$ est positif, le courant circule dans le même sens que celui de la flèche. ♦ Si $i(t)$ est négatif, le courant circule dans le sens opposé à celui de la flèche.

2°) Convention récepteur pour un dipôle	3°) Convention générateur pour un dipôle				
Cas d'un dipôle récepteur (DR) quelconque : En convention récepteur : Les flèches tension et intensité sont opposées.  Exemple Cas d'un conducteur ohmique (résistor) :  En convention récepteur : $u(t) = + R \cdot i(t)$	Cas d'un dipôle générateur (DG) quelconque : En convention générateur : Les flèches tension et intensité sont de même sens.  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Générateur idéal de courant</th><th>Générateur idéal de tension</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Définition : Un Générateur idéal de courant débite un courant d'intensité constante quelque soit la tension entre ses bornes. Symbole :  </td><td> Définition : Un Générateur idéal de tension la tension entre ses bornes constante quelque soit le courant débité Symbole :  </td></tr> </tbody> </table>	Générateur idéal de courant	Générateur idéal de tension	Définition : Un Générateur idéal de courant débite un courant d'intensité constante quelque soit la tension entre ses bornes. Symbole : 	Définition : Un Générateur idéal de tension la tension entre ses bornes constante quelque soit le courant débité Symbole : 
Générateur idéal de courant	Générateur idéal de tension				
Définition : Un Générateur idéal de courant débite un courant d'intensité constante quelque soit la tension entre ses bornes. Symbole : 	Définition : Un Générateur idéal de tension la tension entre ses bornes constante quelque soit le courant débité Symbole : 				

4°) Relation entre les tensions :

4-1°) Rappel :

Nœud : C'est un point du circuit où aboutissent au moins 3 conducteurs.

Branche : C'est une partie d'un circuit associant 2 nœuds.

Maille : C'est une association de plusieurs branches formant un circuit fermé.

4-1°) Loi des mailles :

a) Énoncé de la loi des mailles :

Dans une maille d'un circuit électrique, la somme des tensions algébriques (tensions avec un signe en suivant le fléchage) est nulle

b) Règle d'écriture de la loi des mailles :



✎ Choisir un sens de parcours arbitraire pour la maille.

✎ Décrire la maille dans le sens choisi en respectant les conventions suivantes :

✎ Si la flèche de la tension a le même sens que l'orientation du circuit (sens du courant arbitraire i).

La tension est affectée du signe **+**

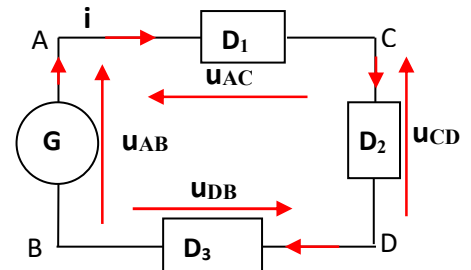
✎ Si la flèche de la tension a le même sens inverse que l'orientation du circuit (sens du courant arbitraire i).

La tension est affectée du signe **-**

c) Exemple :

On considère le circuit ci-contre dans le quel les dipôles D_1 , D_2 et D_3 sont des dipôles récepteurs et G un dipôle générateur :

$$+ U_{AB} - U_{AC} - U_{CD} - U_{DB} = 0$$



d) Remarque : Additivité des tensions :

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CD} + U_{DB}$$

5°) Relation entre intensité de courant et charge électrique qui traverse le circuit:

a) Le courant qui traverse le circuit est

constant. $I = \frac{Q}{t}$

b) Le courant qui traverse le circuit est

variable. $i(t) = \frac{dq}{dt}$

Unités : Q ou dq en Coulomb (C) ; t ou dt en seconde (s) et I ou i en Ampère (A)

Remarque : $Q = N \cdot e$ avec N : nombre d'électrons traversant une section du circuit et $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C : charge élémentaire.

6°) Visualisation d'une tension U_{AB} :

Pour visualiser ou enregistrer une tension U_{AB} , on utilise un oscilloscope ou une interface informatique.

✎ L'oscilloscope ou l'interface informatique nous fournit la courbe de la tension $U_{EM} = (V_{\text{Entrée}} - V_{\text{Masse}})$, donc la tension à visualiser $U_{AB} = U_{EM}$ soit :

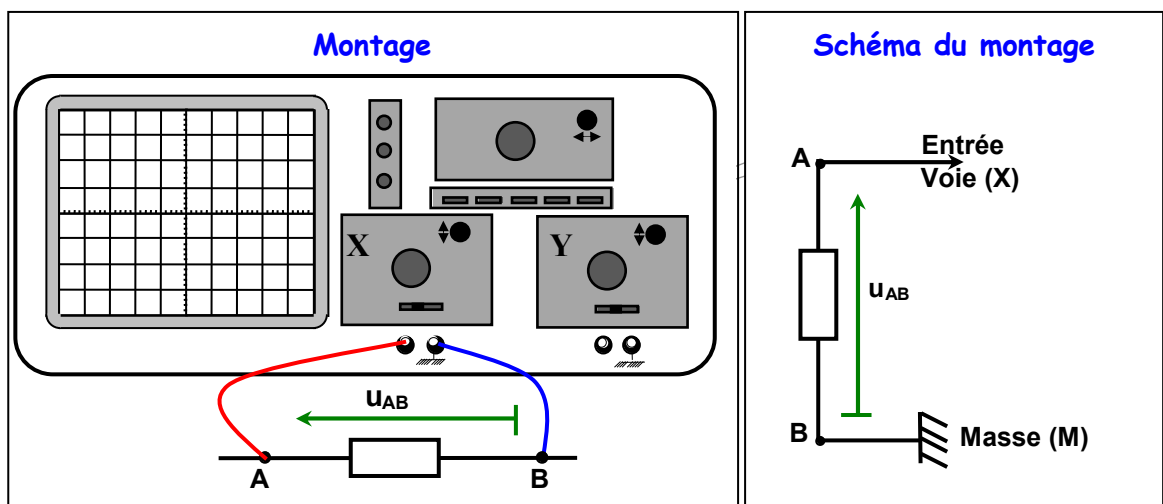
$$V_A - V_B = V_{\text{Entrée}} - V_{\text{Masse}}$$

D'où on relie : ✎ Le point **A** du circuit à l'**entrée** de l'oscilloscope.

✎ le point **B** du circuit à la **masse** de



l'oscilloscope

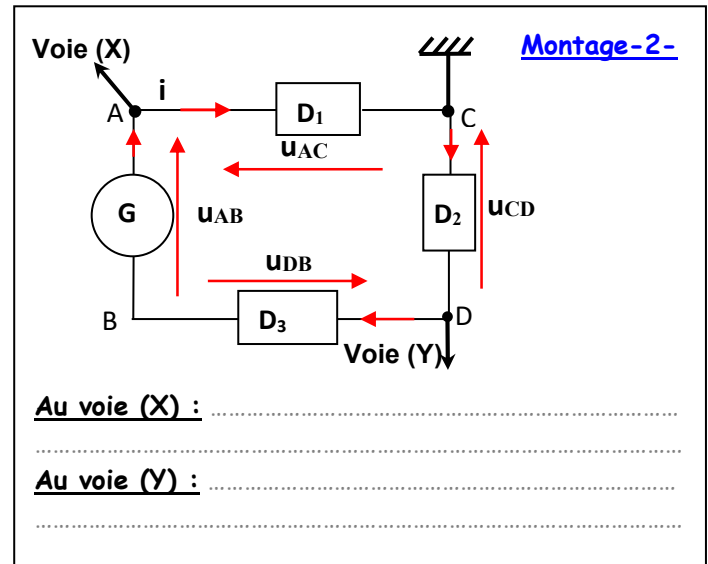
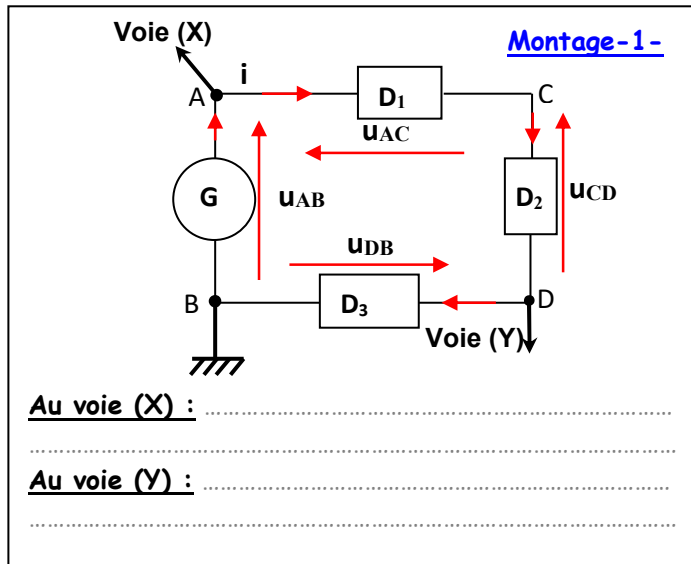


6-1°) Remarque :

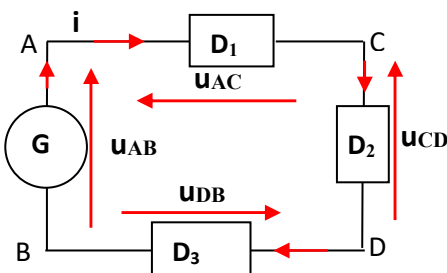
Si le bouton (**Inverse**) de l'entrée de l'oscilloscope est **activé**, on obtient la tension inverse de u_{AB} c'est-à-dire la courbe de la tension $(-u_{AB}) = (u_{BA})$

6-2°) Exemples :

a) Préciser les tensions visualisées respectivement aux voies (X) et (Y) dans chacun des montages suivants.



b) Représenter sur le schéma du montage ci-après les branchements à l'oscilloscope pour visualiser la tension u_{CD} sur la voie X et la tension u_{DB} sur la voie Y.



II- Outils mathématique.

1°) La fonction exponentielle :

a) Définition :

Il existe une seule fonction f dérivable sur $\mathbf{R}$ qui vérifie les deux conditions suivantes :

$f' = f$ et $f(0) = 1$. Cette fonction est appelée fonction **exponentielle** et est notée **exp** ou **e**

$\exp : \mathbf{t} \longrightarrow \exp(t) = e^t$

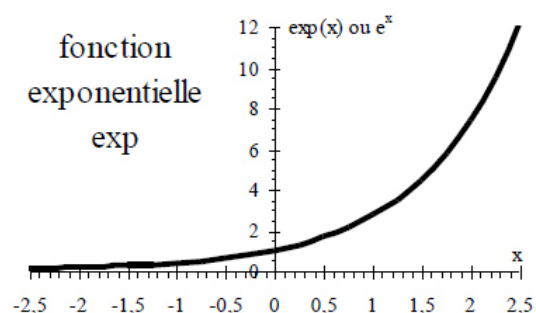
Quelque soit t appartenant à $\mathbf{R}$; $e^t > 0$ ($\exp(t)$ est une fonction positive).

b) Propriétés de $f(t) = e^t$

Alors c'est quoi **e** ? Essayer de

$e^1 = e = 2,718281828459$ voir ça sur la calculatrice.

- $e^0 = 1$
- $e^{(a+b)} = e^a \times e^b$
- $e^{(a \times b)} = [e^a]^b = [e^b]^a$



↳ **La fonction réciproque :** La fonction réciproque de la fonction exponentielle (e^t) est la fonction logarithme népérien $\ln(t)$, donc :

$$y = e^t \text{ signifie } \ln(y) = t \quad \text{c.à.d.} \quad \ln(e^t) = e^{\ln(t)} = t$$

La fonction logarithme népérien $\ln(x)$ est :

- Définie uniquement pour $x > 0$
- Strictement **croissante**
- **Négative** pour $x < 1$ et **positive** pour $x > 1$

Ses propriétés remarquables sont :

- $\ln(1) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad e^0 = 1$
- $\ln(e) = 1$
- $\ln(a \times b) = \ln(a) + \ln(b)$
- $\ln(a^n) = n \times \ln(a)$

↳ **La limite :**

Soit $\alpha = \text{Cte} > 0$ et $t > 0$: $\lim_{t \rightarrow +\infty} e^{-\alpha \cdot t} = 0$ (c.à.d : $e^{-\infty} = 0$) et $\lim_{t \rightarrow 0} e^{-\alpha \cdot t} = e^0 = 1$

↳ **La dérivée :**

$(e^{u(t)})' = u'(t) \cdot e^{u(t)}$ exemple soit $u = e^{-\alpha \cdot t}$ alors $u' = (-\alpha \cdot t)' \cdot e^{-\alpha \cdot t} = -\alpha \cdot e^{-\alpha \cdot t}$

2°) **Application :**

Exercice 1 :

Pour chacune des fonctions suivantes : a) $u_1(t) = 6 \cdot (1 - e^{-t})$. b) $u_2(t) = 6 \cdot e^{-t}$. c) $u_3(t) = -6 \cdot e^{-t}$.

1°) Trouver sa dérivée par rapport au temps.

2°) Calculer sa limite lorsque t tend vers 0 et vers $+\infty$

3°) Tracer sa graphe pour $t \geq 0$:

Exercice 2 :

On donne a, b et c des constantes, trouver la dérivée de chacune des fonctions suivante :

$$1- f(t) = b \cdot e^{-at} \quad 2- f(t) = a - b e^{-at} \quad 3- f(t) = c(b - a e^{-bt}) \quad 4- f(t) = c(1 - e^{-at})$$

Exercice 3 :

Résoudre les équations suivantes:

$$1^\circ) 2e^{-5t} = 4 \quad 2^\circ) 5(1 - e^{-t/5}) = 1 \quad 3^\circ) e^{-2t} + 2 = 5 \quad 4^\circ) 10(1 - e^{-2t}) = 1$$

Exercice 4 :

Calculer la limite de chacune des fonctions suivantes :

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} 16(1 - e^{-t/2}) \quad \text{b-} \quad \lim_{t \rightarrow 0} 5(1 - e^{-t})$$