

---

# Guide d'utilisation du Logiciel Electronics Workbench (EWB)

---

## 1. Introduction

Electronics WorkBench (EWB) est un logiciel de simulation des circuits électroniques qui permet de tester et d'analyser des circuits sans utiliser des dispositifs ou des composants réels. Les outils ainsi que l'interface d'utilisation permettent une édition rapide, facile et flexible pour la mesure et le traitement de circuits électroniques.

L'utilisateur a la possibilité de changer les paramètres et les valeurs des composants sur une grande plage de variations. EWB offre aussi la possibilité d'analyser un circuit soit en régime statique ou dynamique avant de passer à la réalisation.

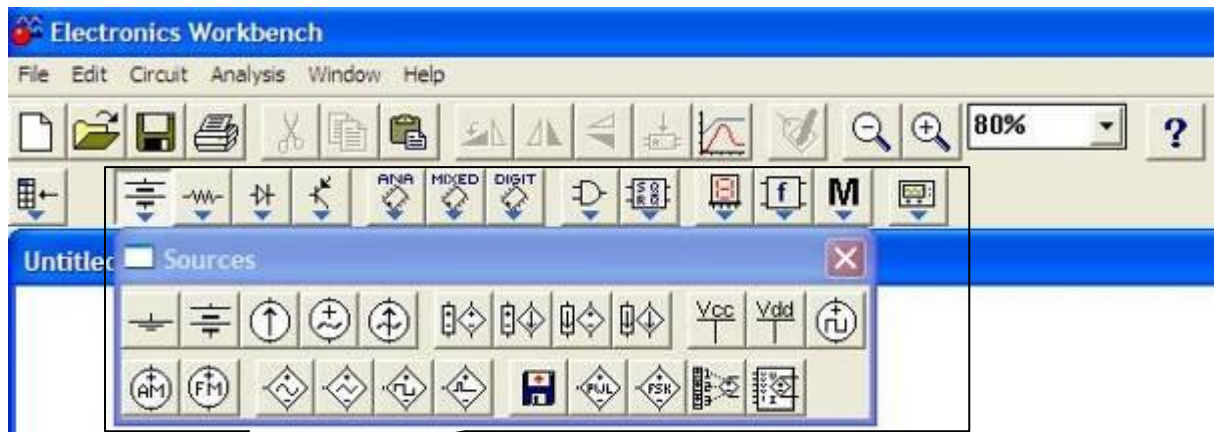
Ce tutorial présente une introduction aux fonctionnalités de base d'EWB, notamment les étapes d'assemblage, ainsi l'analyse des circuits linéaires et le test de leurs fonctionnalités en utilisant les dispositifs de mesure simulés. La deuxième partie est consacrée aux appareils de mesures les plus couramment utilisés. A la fin de ce tutorial, nous donnons un exemple d'analyse fréquentielle d'un filtre passe-bas.

## 2. Interface et outils de base d'EWB

L'interface comporte un espace de travail dans lequel l'utilisateur peut simuler le circuit électronique et une barre d'outils principale comportant :

- **File** : pour la gestion des fichiers (création d'un nouveau fichier, sauvegarde, importation de fichiers, impression.....)
- **Edit** : édition des fichiers (suppression des éléments, copier ou couper des composants,..)
- **Circuit** : pour le changement de la topologie du circuit (agrandissement des composants, rotation, pivotement horizontal et vertical.....)
- **Analyses** : permet de lancer l'analyse du circuit afin de mesurer toutes les grandeurs mises en jeux, notamment les tensions et les courants, de stopper l'exécution de la simulation, de fixer les tolérances (erreurs) de mesures et de faire une analyse spectrale par transformée de Fourier de tous les signaux dans toutes les branches du circuit, etc.....
- **Windows** : pour mettre une description du circuit simulé, arranger le circuit, etc.....
- **Help** : pour accéder au guide d'utilisation de n'importe quel composant.

Le logiciel dispose également d'une deuxième barre d'outils comportant une large gamme de composants et d'outils nécessaire pour la simulation des circuits (figure-1).

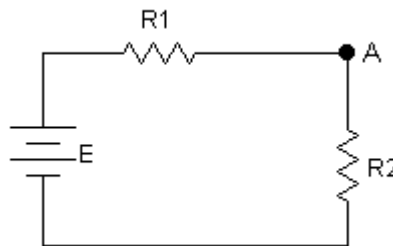


Barre d'outils des composants

**Figure -1**

### 3. Etapes de simulation et de test

Pour mieux comprendre l'analyse d'un circuit électrique, prenant le cas d'un diviseur de tension qui contient deux résistances  $R1=R2=2\Omega$ , et une alimentation continue  $E=12v$  (figure-2)

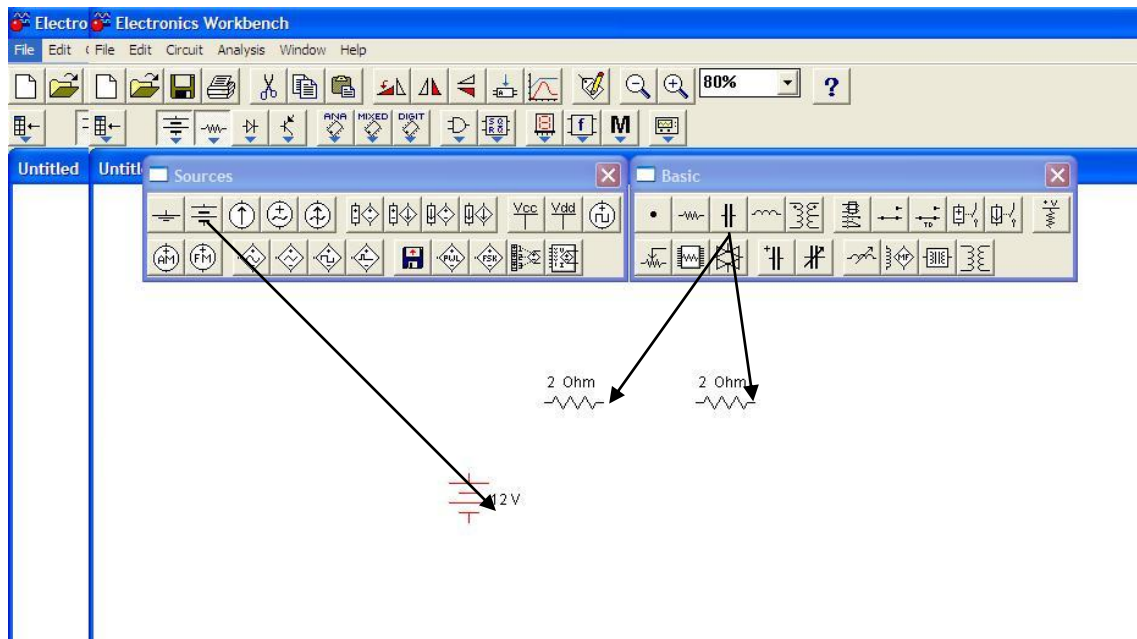


**Figure -2**

La marche à suivre pour simuler le circuit sous EWB est la suivante :

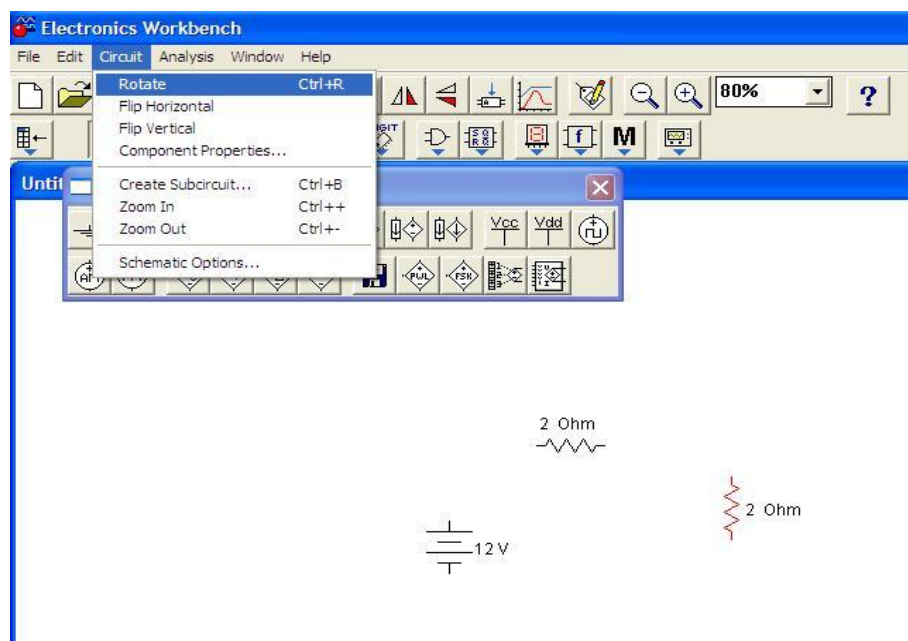
#### 3.1. Etape 1

Dans l'espace de travail glisser les trois éléments du circuit (batterie et les deux résistances) à partir de la barre d'outils (figure -3).



**Figure -3**

Sélectionner la deuxième résistance et faire une rotation de **90°** à partir de l'outil circuit (figure -4).



**Figure -4**

### 3.2 Etape 2

Faire l'interconnexions entre les composants à partir des bornes de chaque élément (figure -5):

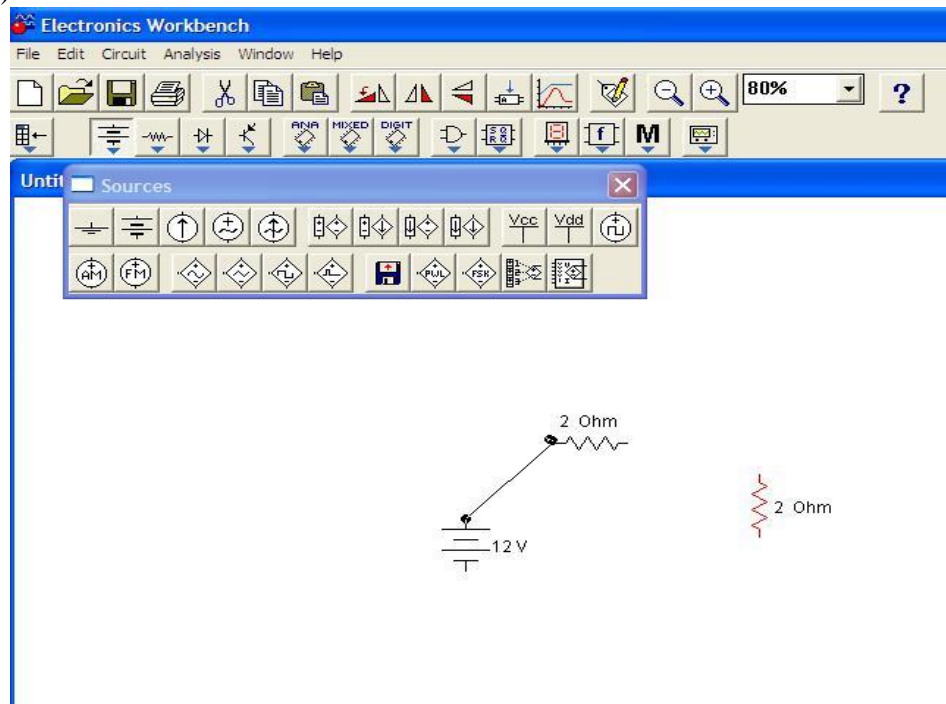


Figure -5

### 3.3. Etape 3

A partir d'un double clique sur chaque composant (exemple sur la résistance, figure-6), il apparaît un menu (**resistor properties**) qui permet le changement de sa valeur (**value**), de le renommer (**label**).....

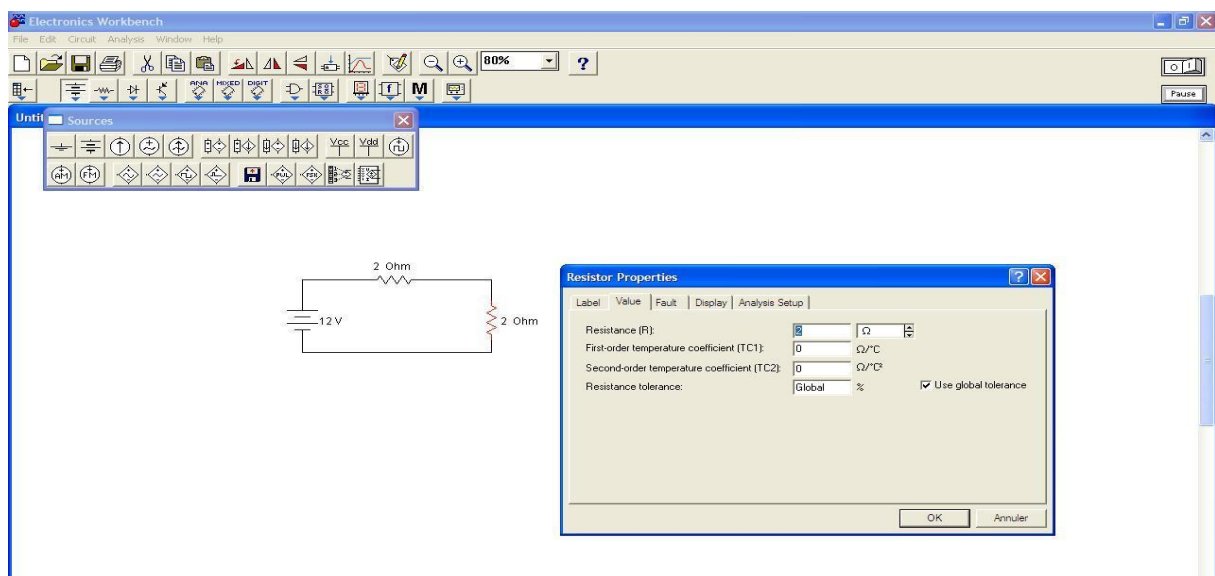
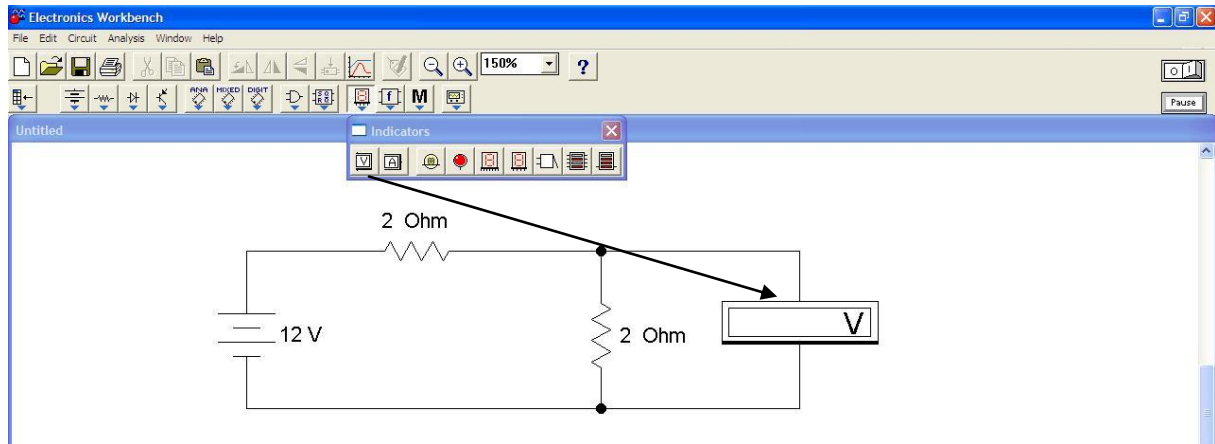


Figure -6

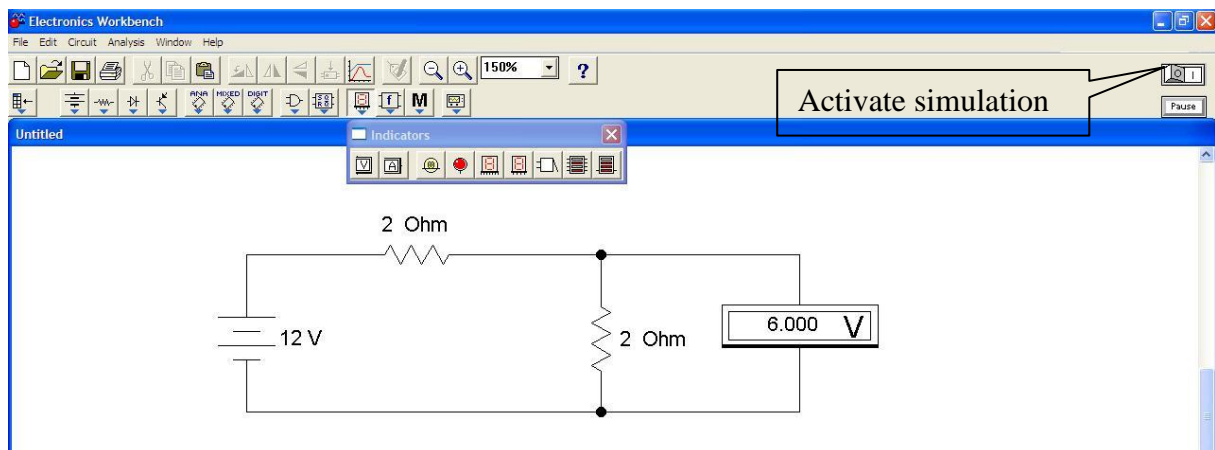
### 3.4. Etape 4 : Visualisation et mesure des grandeurs électriques

Pour mesurer la tension de sortie, on utilise le voltmètre disponible dans de la barre d'outils (**indicators**, figure -7) :



**Figure -7**

Pour lancer l'analyse, cliquer sur le bouton (**activate simulation**, figure -8)



**Figure -8**

### 3.5. Etape 5 : Fonction de Sauvegarde :

Après simulation et analyse du circuit, on peut sauvegarder le fichier en utilisant le menu (**file**→ **save as** ), et on donne le nom du fichier par exemple (diviseur de tension), ainsi que le répertoire de travail désiré (exemple c:\program files\ewb512\circuits), (figure -9).

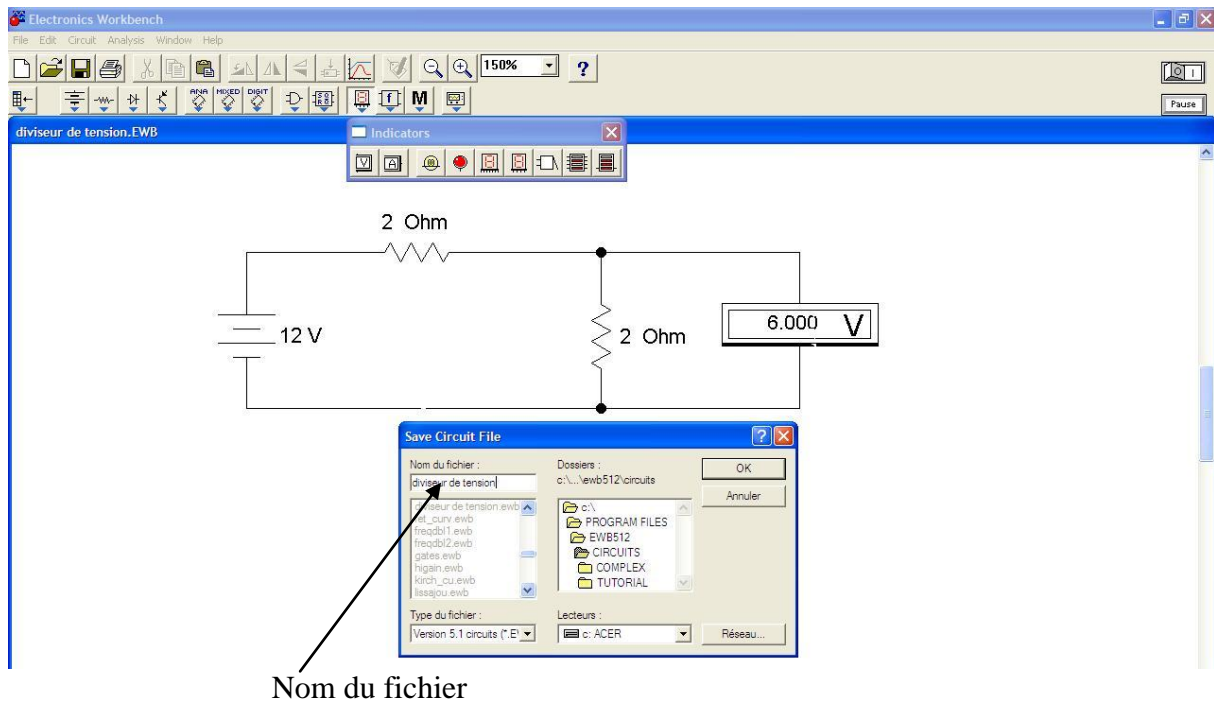


Figure -9

## 4. Appareils de mesure

### 4.1 Voltmètre

Cet appareil permet de mesurer la différence de potentiel dans une branche selon deux modes :

- Mode **AC** : pour mesurer la valeur **efficace** de la tension appliquée.
- Mode **DC** : pour mesurer la valeur **moyenne** de la tension appliquée.

Sous EWB, cet appareil est disponible dans la barre d'outils **indicators** (figure -10).

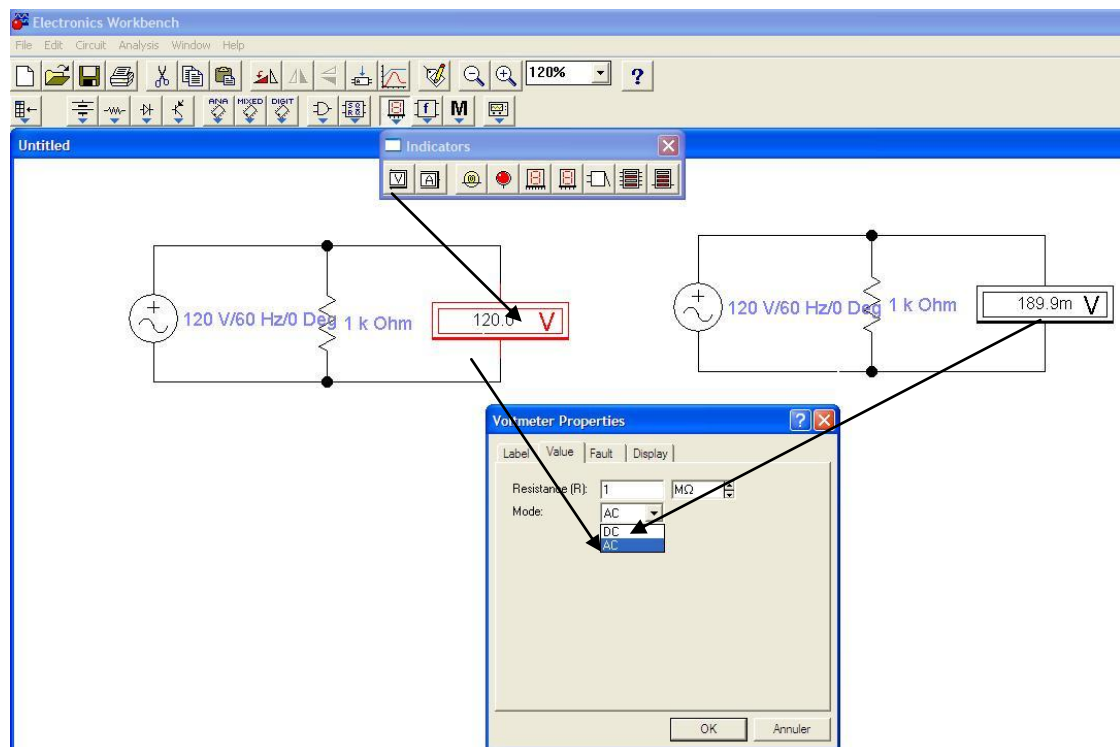


Figure -10

Pour le mode AC, le voltmètre indique la valeur efficace de la tension source (120V), et le mode DC donne la valeur moyenne qui est nulle pour un signal sinusoïdal (dans ce cas elle est de 189.9 mV  $\approx$  0 V).

Une caractéristique importante d'un voltmètre est sa résistance interne qui doit être théoriquement infinie pour ne pas influencer sur les mesures à cause de son emplacement en parallèle de la branche considérée. En d'autre terme une résistance interne infinie annule le courant dans le voltmètre mais dans la pratique chaque dispositif de mesure possède sa propre résistance interne (dans cet exemple elle est de l'ordre de 1M $\Omega$ ).

#### 4.2. Ampèremètre

Cet appareil permet de mesurer le courant qui circule dans une branche donnée, selon les deux modes de mesure. L'ampèremètre donne la valeur moyenne (mode DC), ou la valeur efficace (mode AC) du courant appliqué (figure -11).

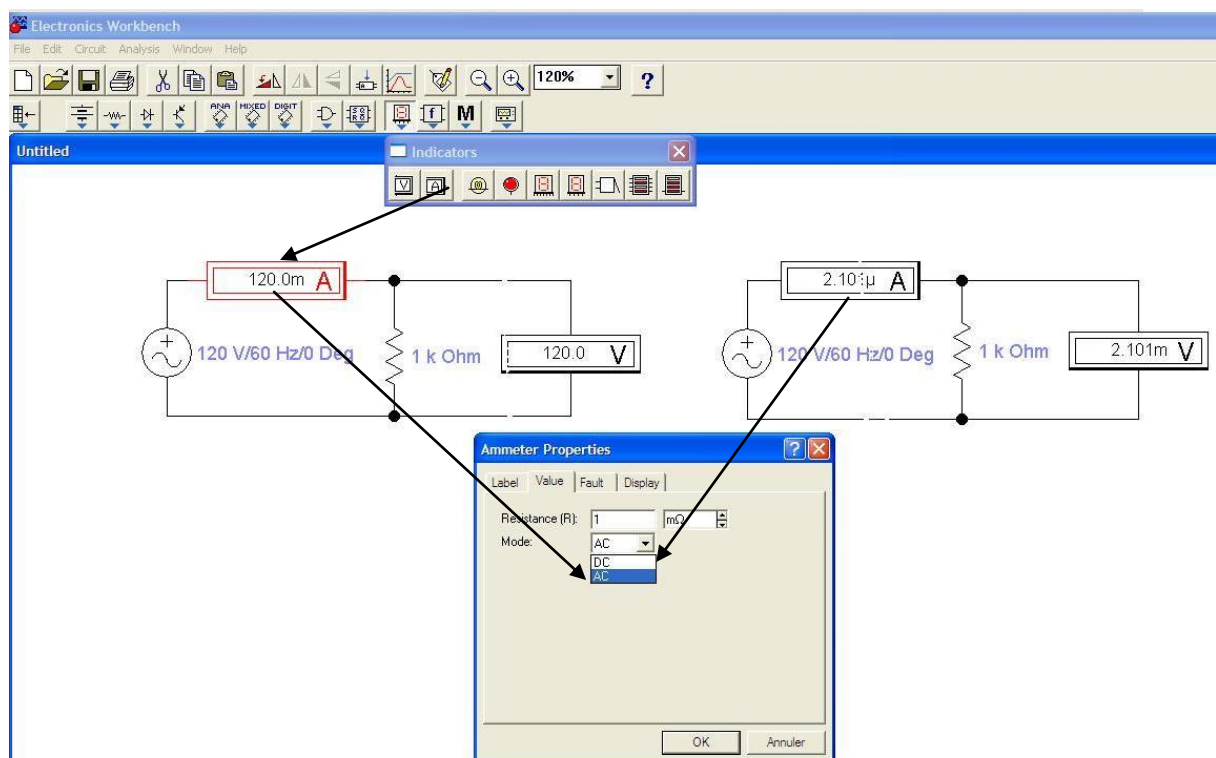


Figure -11

Dans cet exemple l'ampèremètre donne en mode AC une valeur efficace de (120 mA), et en mode DC une valeur théoriquement nulle de (2,10 $\mu$ A  $\approx$  0 $\mu$ A)

La résistance interne de cet appareil est théoriquement nulle vue que son branchement est en série dans le circuit, et la différence de potentiel à ses bornes est presque nulle. Dans la pratique cet appareil possède sa propre résistance interne (dans cet exemple elle est de l'ordre de 1 m $\Omega$ ).

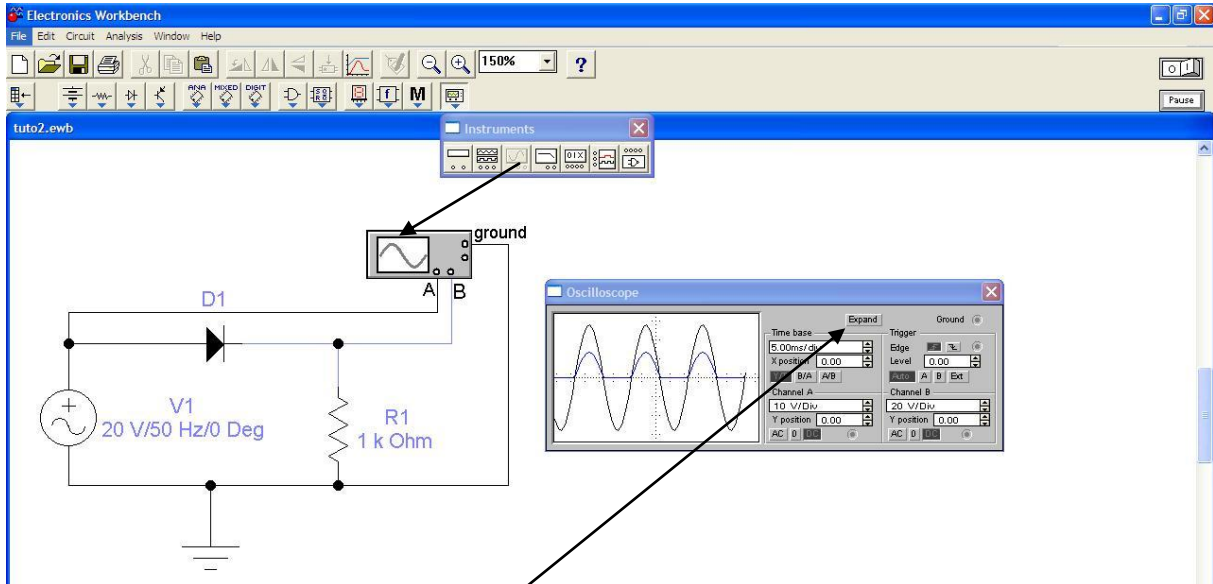
#### 4.3 Oscilloscope

Pour visualiser les formes des tensions d'entrée et de sortie d'un circuit électrique, on utilise un **oscilloscope**, cet élément comporte deux canaux **A** et **B** pour la visualisation de deux signaux à la fois, et une borne (**ground**) généralement liée au potentiel de référence (figure -12). Sous EWB, cet appareil est disponible dans la barre d'outils (**Instruments**).



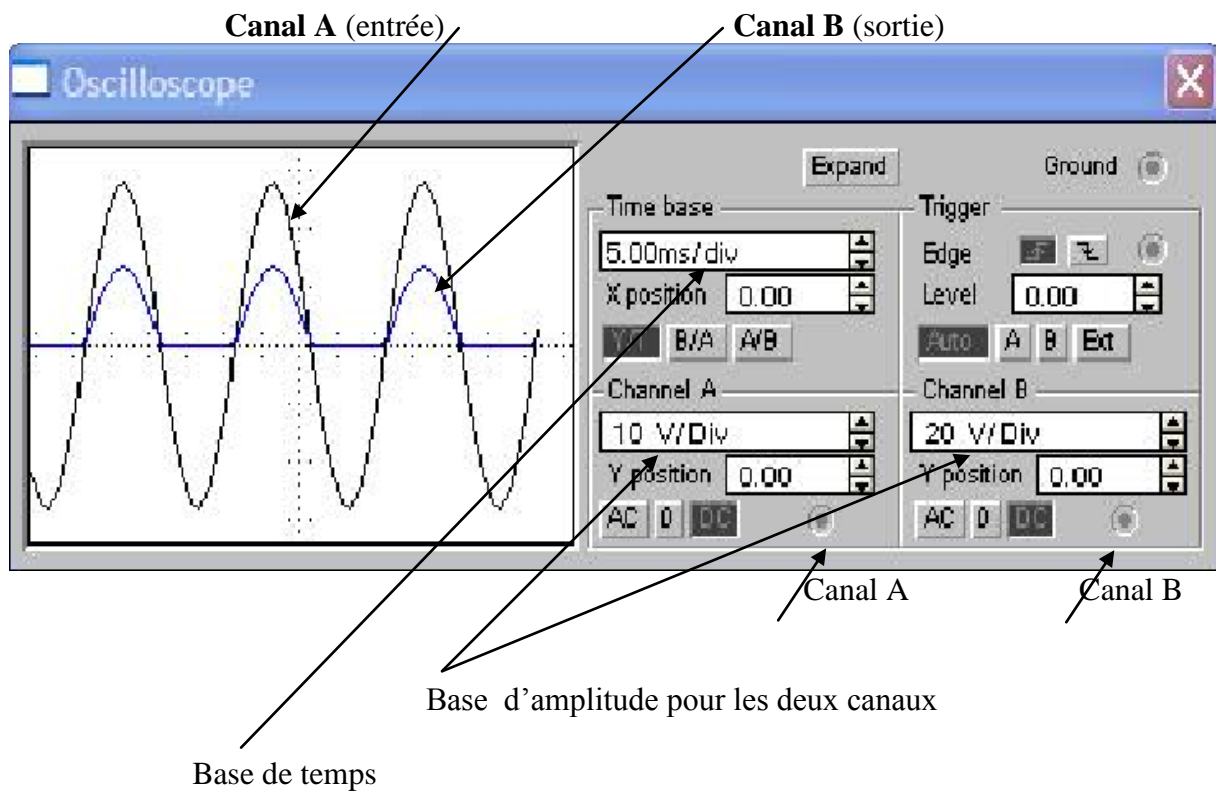
**Exemple** : Prenant le cas d'un redressement simple alternance

Ce circuit comporte une source d'alimentation sinusoïdale V1 de 20v/50hz, une diode de redressement D1 et une résistance R1 de 1k $\Omega$ . Pour visualiser le signal d'entrée de ce circuit, on connecte la borne positive de l'alimentation au canal A. Le signal de sortie sera pris directement aux bornes de la résistance en connectant une borne au canal B et l'autre a la masse (**ground**) (figure -12).



**Figure -12**

Un click sur le bouton Expand permet une meilleure visualisation des deux signaux (figure -13).

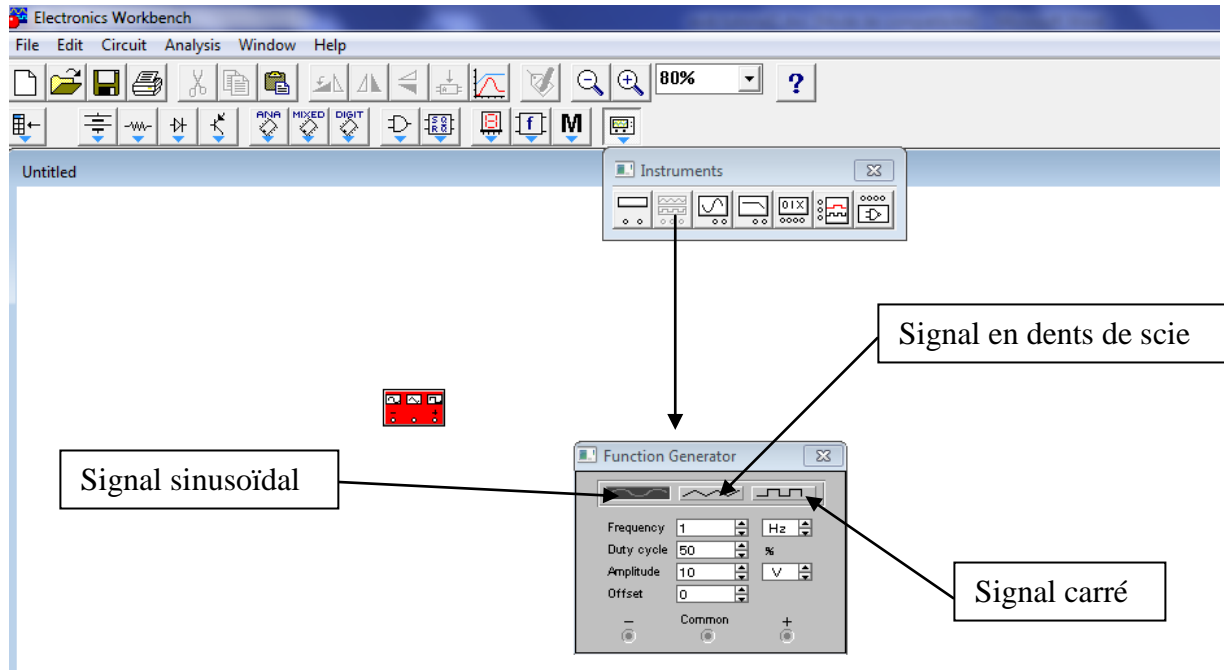


**Figure -13**



La tension d'entrée du circuit (sinusoïdale-**canal A**) ainsi que la tension de sortie (redressée -**canal B**) peuvent être visualisées en même temps à travers les deux canaux (figure -13).

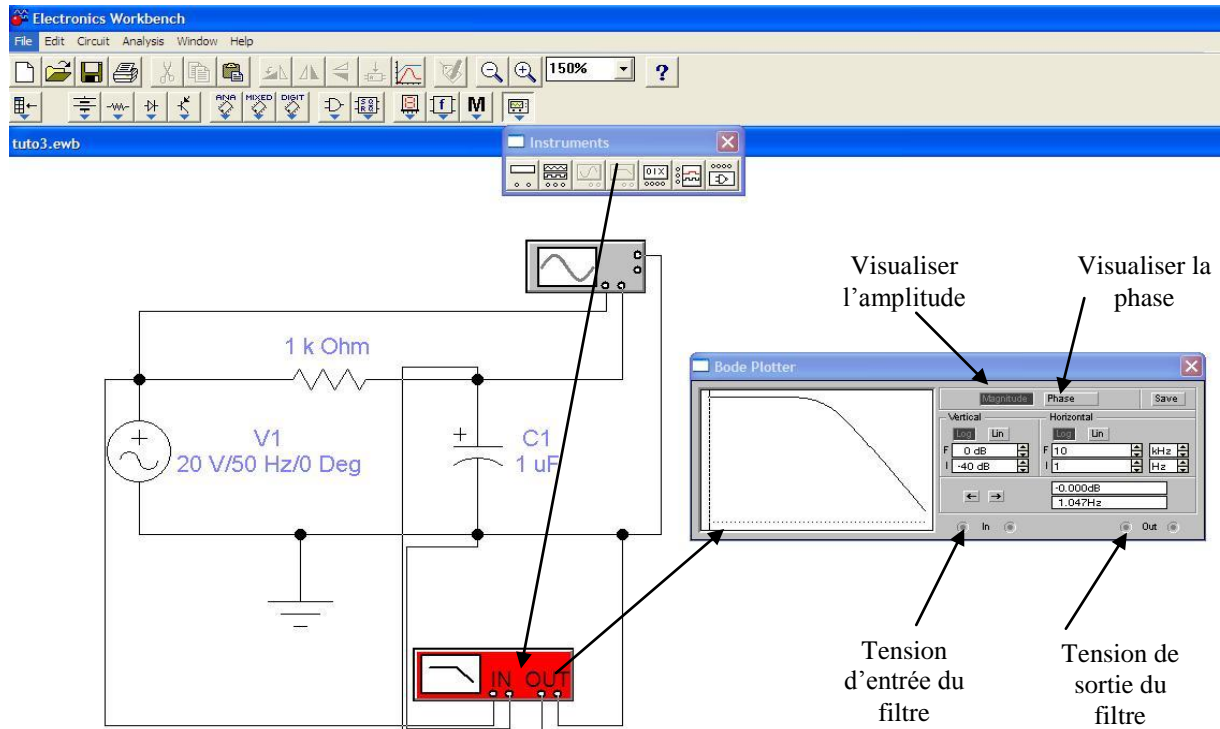
**N.B :** en ce qui concerne la source d'alimentation sinusoïdale, on peut utiliser le générateur de fonctions disponible dans la barre d'outils (**Instruments**, figure -14) tout en indiquant l'amplitude du signal, la fréquence et l'offset (composante continue)



**Figure -14**

- **5. Analyse fréquentielle d'un filtre passe bas (tracé de Bode) :**

Le logiciel EWB permet aussi de faire une analyse fréquentielle des circuits grâce à son outil de base (**Bode plotter**) disponible dans la barre d'outils (**instruments**), à titre d'exemple prenant le cas du filtre passe bas (figure -15).



**Figure -15**

Le tracé de Bode est une représentation du module en décibel (dB) ainsi que la phase en degré d'un système en fonction de la fréquence soit sur une échelle linéaire ou logarithmique.

Dans l'interface d'utilisation de (**Bode plotter**), on peut fixer les valeurs finales et initiales de la fréquence ainsi que l'amplitude et la phase (figure -16).

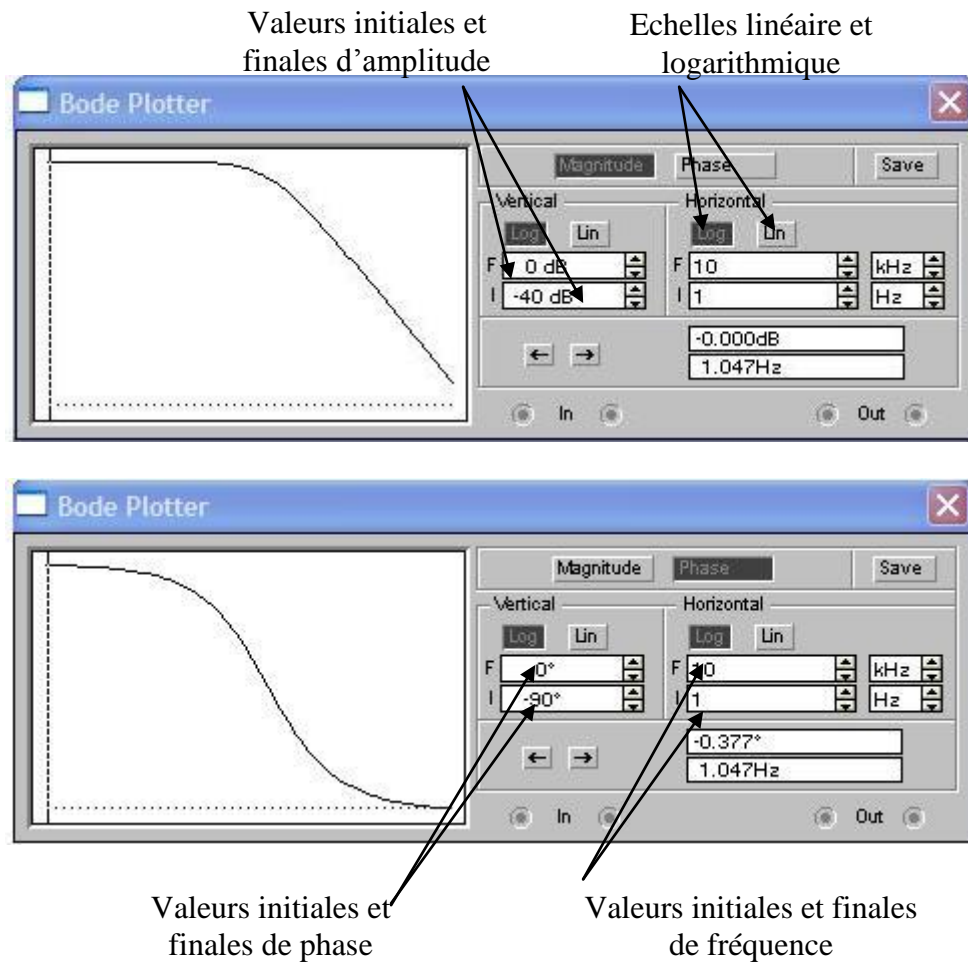


Figure -16

Pour lancer la simulation utiliser le menu **analysis** → **AC frequency** (figure -17)

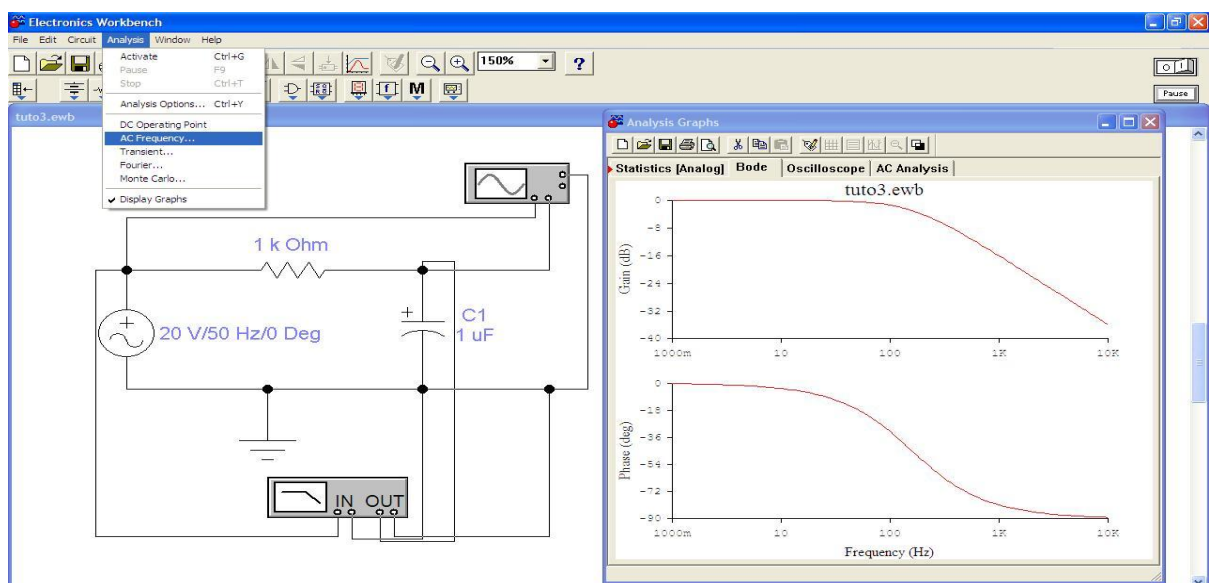


Figure -17