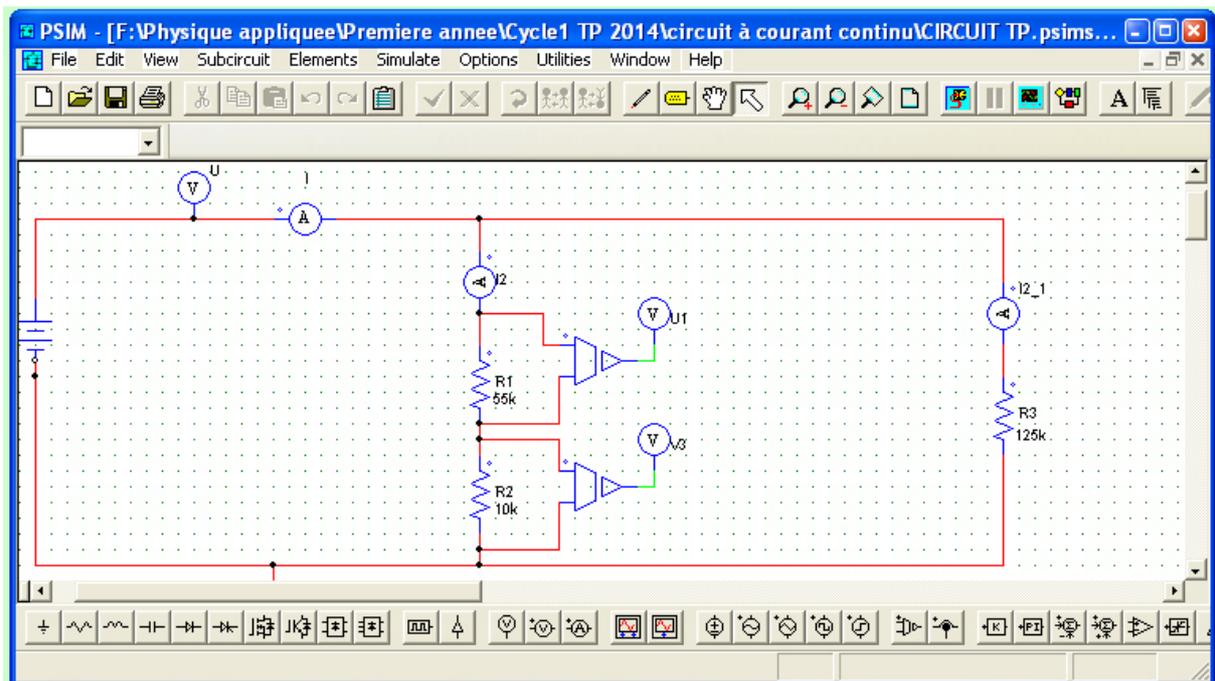


Etude de système/Modélisation BTS 1

LOGICIEL: PSIM 9.1

Durée : 4
Séquences

Modélisation de circuits en courant continu



Domaine électrotechnique :

- Application au circuit DC utilisé dans les circuits de commande des armoires électriques

Domaine Physique appliquée :

- Application de la loi d'Ohms et des lois de Kirchhoff.

Structure du TP

Appliquer les lois du cours vues en physique appliquée et vérifier par un simulateur de circuit les résultats théoriques

Traiter les exercices proposés et vérifier les résultats au simulateur

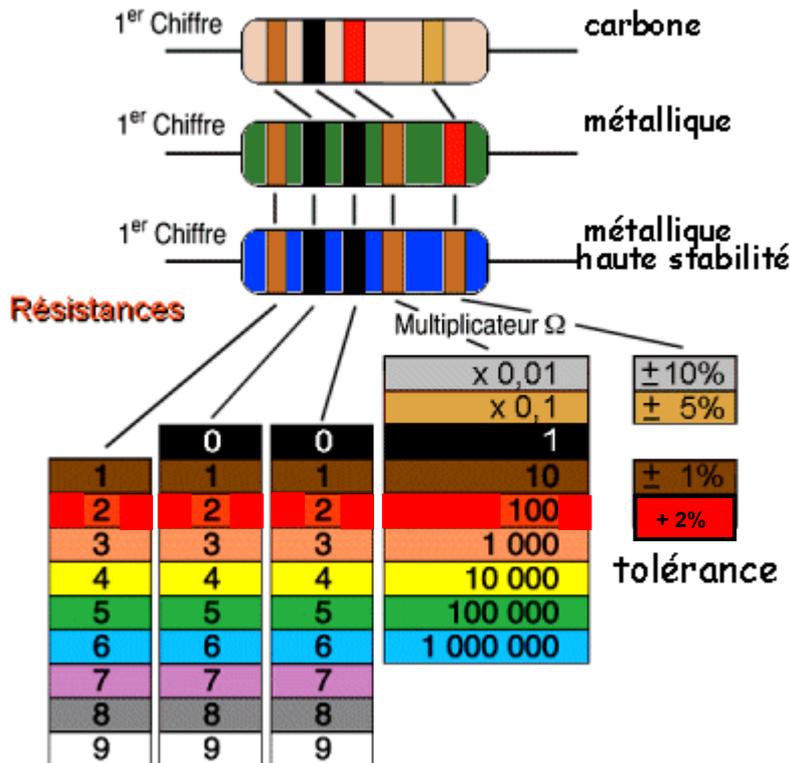
Faire une prise en main du logiciel PSIM 9.1

Expérimenter des montages élémentaires et appliquer les lois d'Ohms, des mailles et des nœuds.

1. Identification des différentes résistances

On dispose de 3 ensembles de résistances différentes

Et on donne le code des couleurs



1.1. Repérer les couleurs des trois types de résistances et indiquer leurs valeurs à l'aide du code des couleurs.

R1	Couleurs : MARRON ROUGE JAUNE OR	Valeurs : Ω
R2	Couleurs : VERT BLEU ORANGE OR	Valeurs : Ω
R3	Couleurs : MARRON NOIR ORANGE OR	Valeurs : Ω

1.2. Vérifier vos valeurs grâce à un Ohmmètre mis à votre disposition.

2. Association de résistances.

- 2.1. Brancher R1, R2 et R3 en série.
- 2.2. Dessiner le schéma de cette association.
- 2.3. Mesurer la valeur de la résistance équivalente $R_{\text{équiv mes}}$ à l'Ohmmètre.
- 2.4. Mettre en relation la valeur obtenue avec les valeurs des dipôles R1, R2 et R3.
- 2.5. Indiquer la relation permettant de calculer la résistance équivalente de dipôle résistif branchés en série.
- 2.6. Brancher en parallèle R1 et R2.
- 2.7. Dessiner le schéma de cette association.
- 2.8. Mesurer la valeur de la résistance équivalente $R_{\text{équi } 12}$ à l'Ohmmètre.

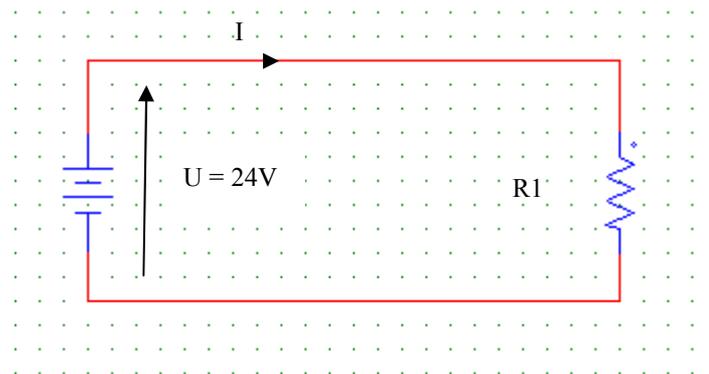
On donne la relation générale de l'association des dipôles branchés en parallèles :

$$R_{\text{equi}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

- 2.9. Retrouver les résultats de mesures en appliquant cette relation.
- 2.10. Faire l'association R1,R2 ,et R3 en parallèle.
- 2.11. Dessiner le schéma.
- 2.12. Mesurer la valeur de $R_{\text{équi } 123}$ à l'Ohmmètre.
- 2.13. Vérifier votre mesure grâce à la relation.

3. Vérification de la loi d'Ohms :

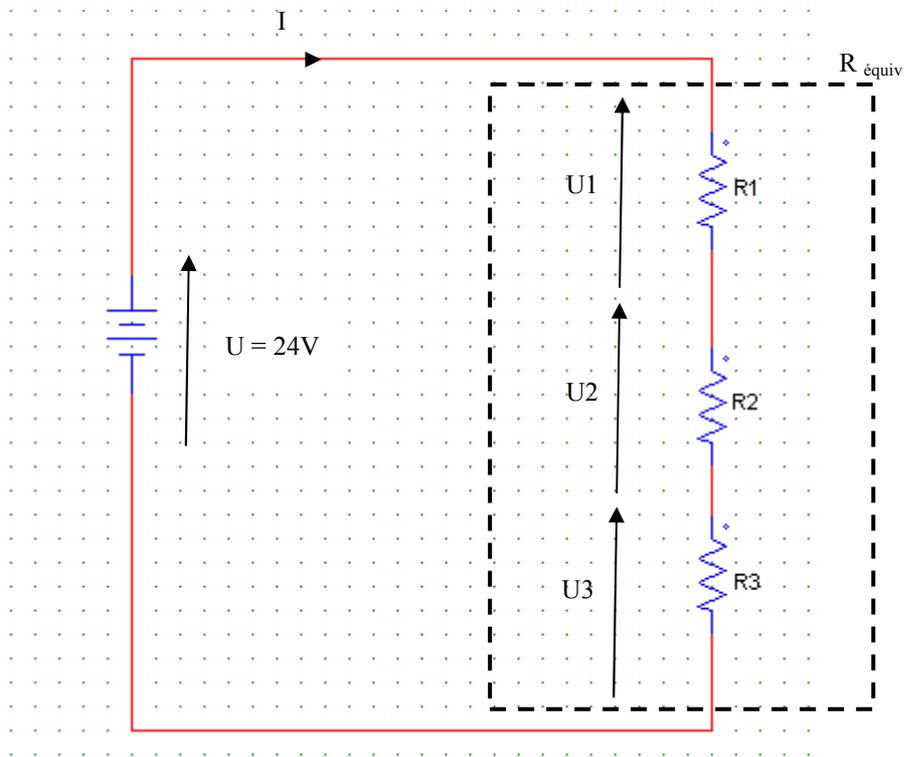
On donne le schéma suivant :



- 3.1. Dessiner le schéma de montage permettant de mesurer le courant I et la tension.
- 3.2. Après avoir fait vérifier le montage par votre professeur, mesurer I et U.
- 3.3. Calculer la valeur de la fraction $\frac{U}{I}$.
- 3.4. Comparer avec la valeur de R1 déterminé précédemment.
- 3.5. Enoncer, alors la loi d'Ohms.

4. Loi des mailles

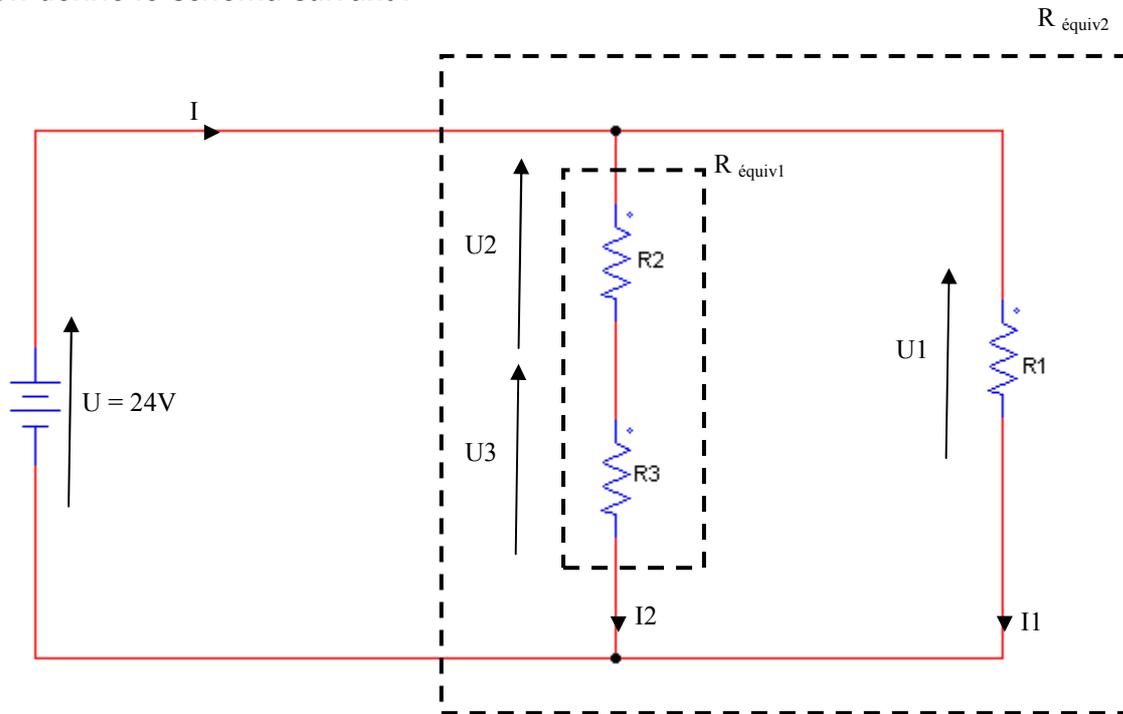
On donne le schéma suivant :



- 4.1. Dessiner le schéma de montage permettant de mesurer le courant I et les tensions U, U_1, U_2 et U_3 .
- 4.2. Noter la valeur de la somme des tensions $U_1 + U_2 + U_3$.
- 4.3. Mettre en relation ce résultat avec U .
- 4.4. Enoncer la loi des mailles.
- 4.5. Grâce aux lois d'association des résistances, établir littéralement et calculer la valeur de I .
- 4.6. Comparer à la mesure.

5. Loi des nœuds.

On donne le schéma suivant :

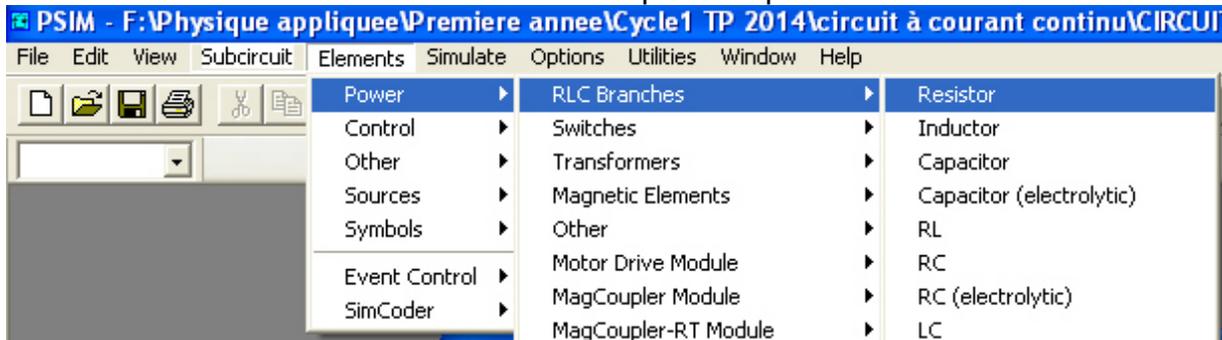


- 5.1. Dessiner le schéma de montage permettant de mesurer le courant I , I_1 et I_2 et les tensions U , U_1 , U_2 et U_3 .
- 5.2. Noter la valeur de la somme des courants $I_1 + I_2$.
- 5.3. Comparer à la valeur de I .
- 5.4. Énoncer la loi des nœuds.
- 5.5. En appliquant la loi d'ohms, calculer la valeur de I_1 et comparer à la mesure.
- 5.6. En appliquant la loi d'association des résistances en série, calculer $R_{\text{équiv1}}$.
- 5.7. Calculer alors la valeur de I_2 par la loi d'Ohms et comparer à la mesure.
- 5.8. En appliquant la loi d'association des résistances en parallèle, Calculer $R_{\text{équiv2}}$ à partir de R_1 et $R_{\text{équiv1}}$.
- 5.9. Calculer alors la valeur de I par la loi d'Ohms et comparer à la mesure.

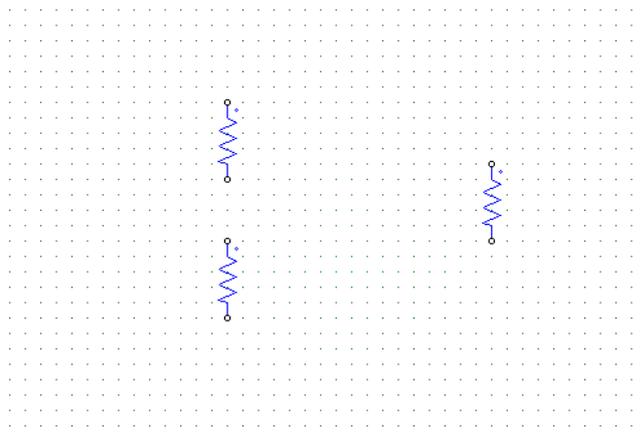
6. Exercices sous Psim 9.1.

6.1. Lancer l'application Psim 9.1 depuis le bureau.

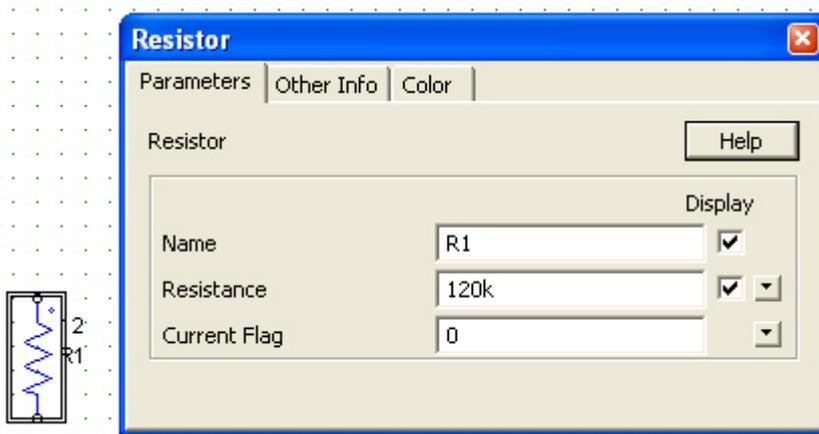
6.2. Sélectionner les résistances pour les placer sur la feuille de travail.



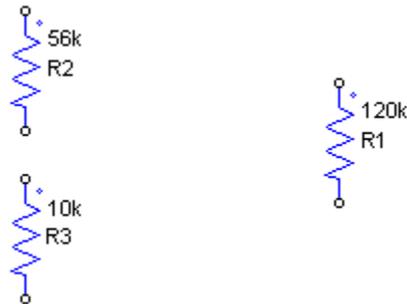
6.3. Un clic droit permet de faire pivoter le composant, placer alors 3 résistances.



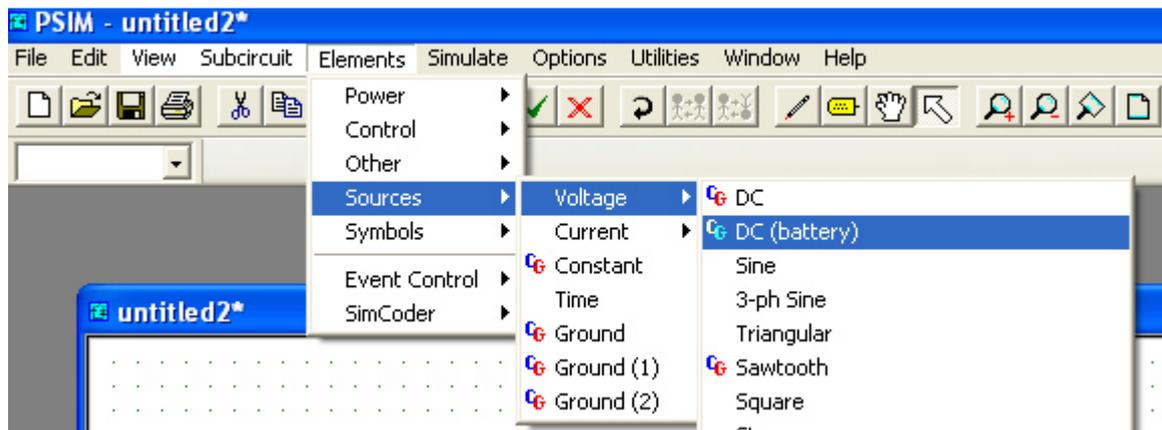
6.4. Un double clic sur le composant permet d'accéder aux paramètres, nommer et donner la valeur de la résistance.



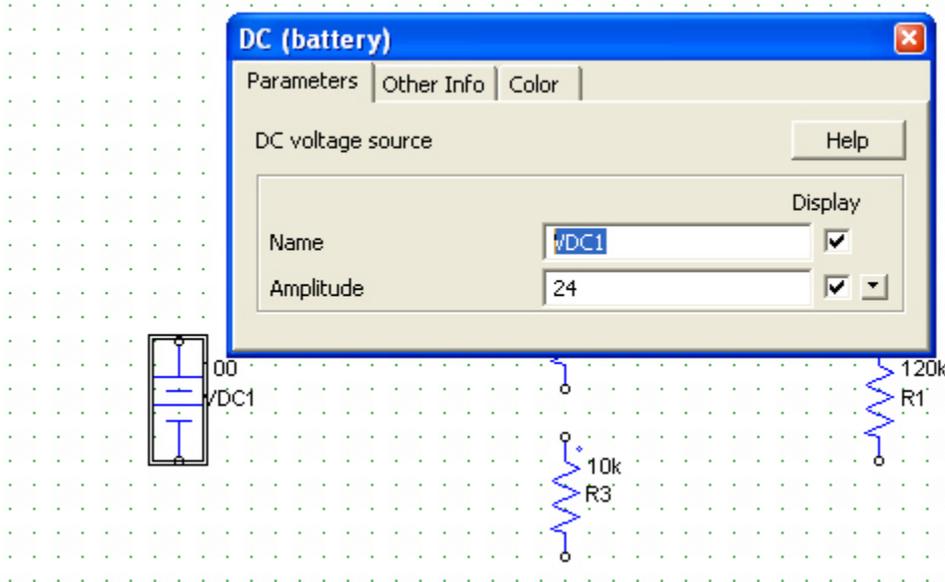
6.5. On obtient alors les trois résistances du TP.



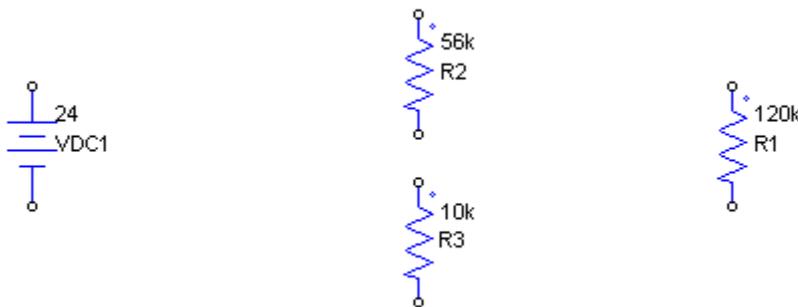
6.6. Sélectionner la source de tension DC.



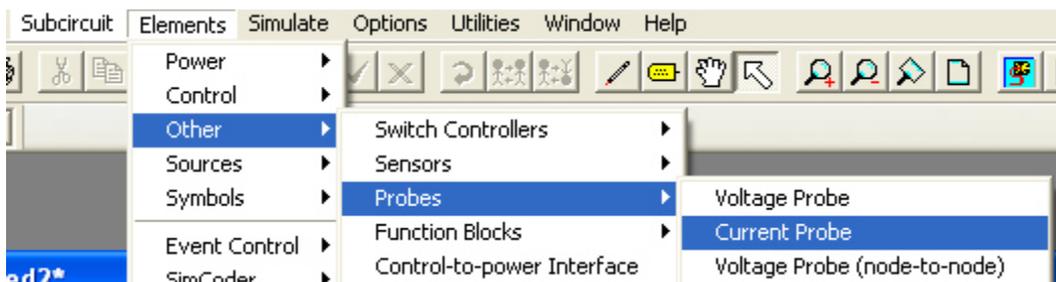
6.7. Fixer les paramètres en double cliquant sur l'élément.



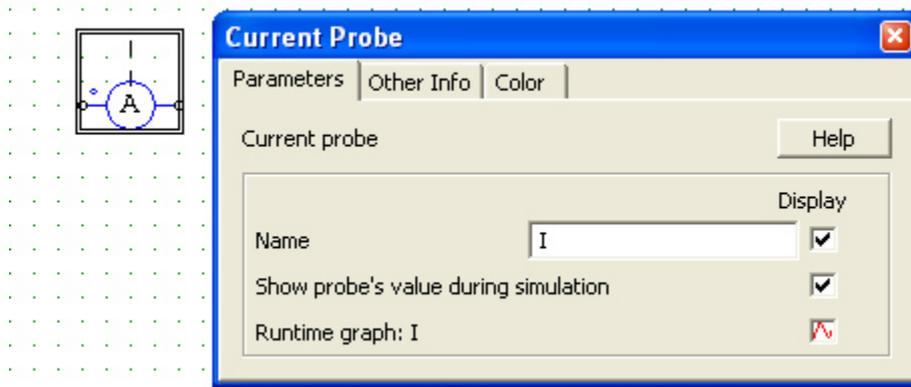
6.8. On obtient le circuit suivant :



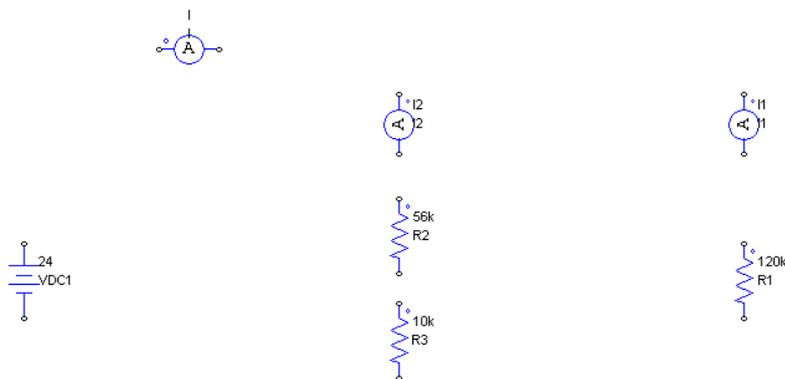
6.9. Il faut placer les appareils de mesures de courant, pour cela prendre l'objet ampèremètre :



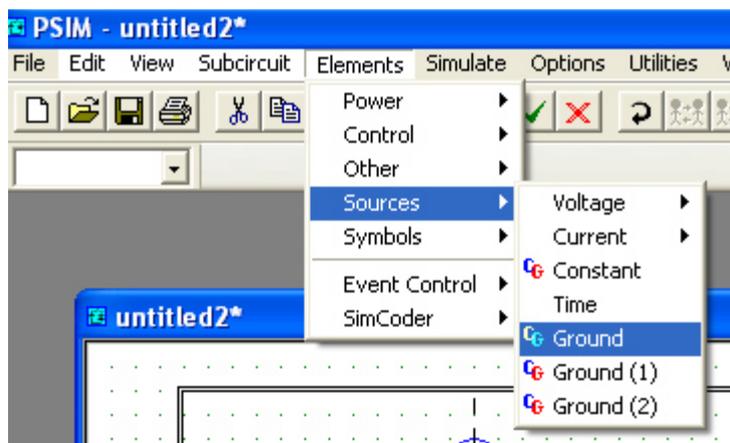
6.10. Double cliquer sur les ampèremètres et fixer les noms et l'affichage de la valeur en simulation.



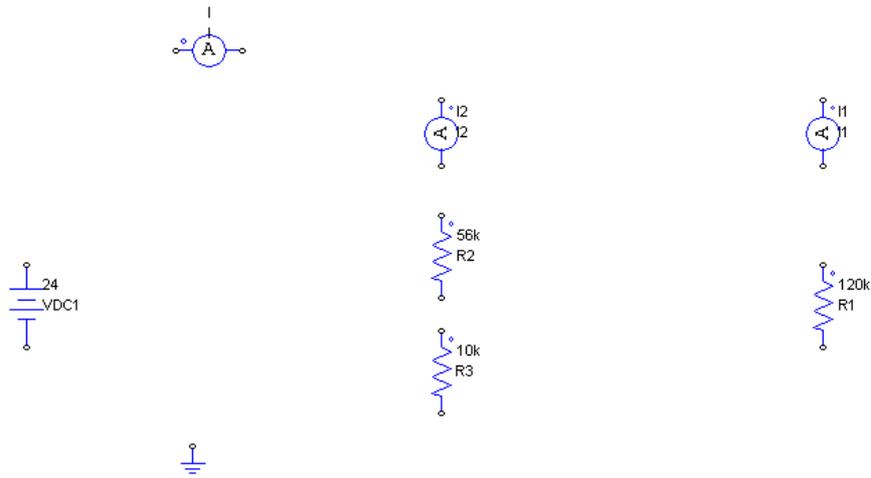
6.11. On obtient le schéma suivant :



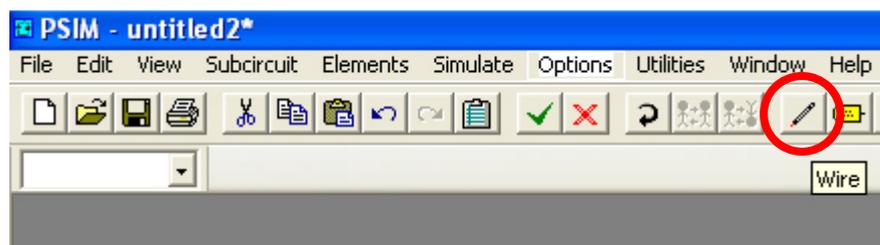
6.12. Il faut place une masse pour que la simulation fonctionne :



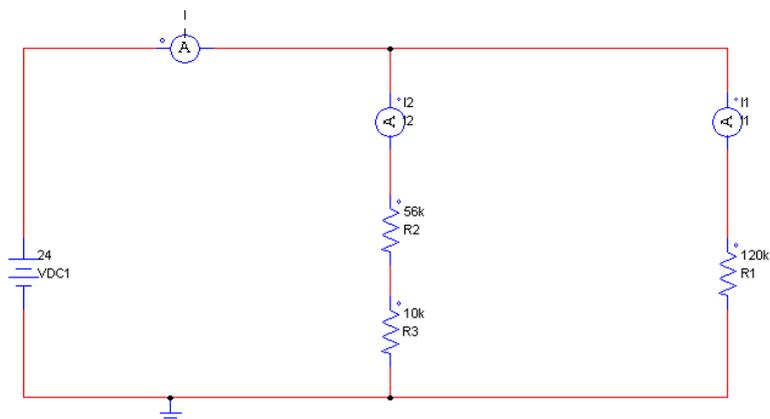
Ce qui donne :



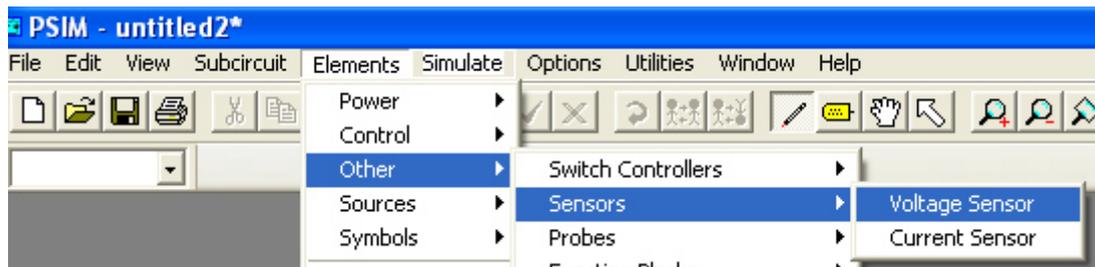
6.13. On place les fils grâce à l'outil « Wire » :



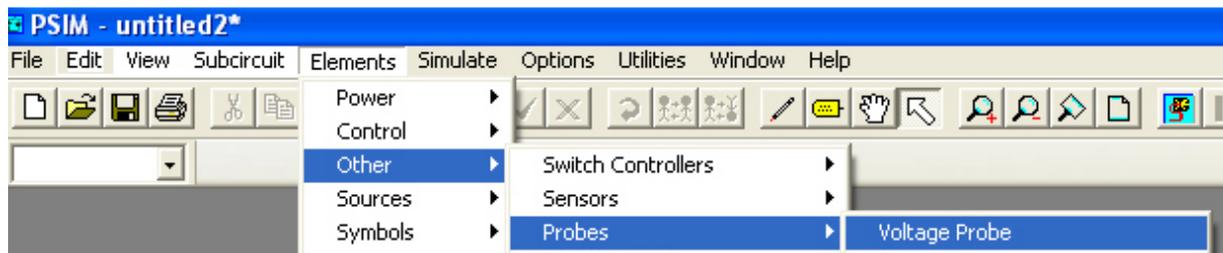
Ce qui donne :



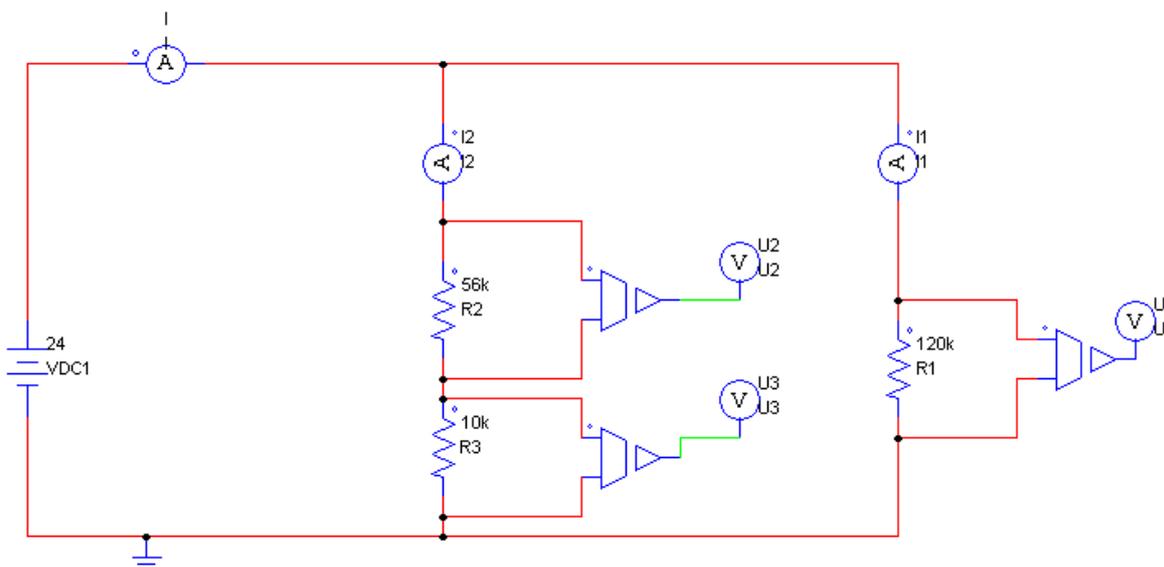
6.14. On place maintenant les capteurs de tension :



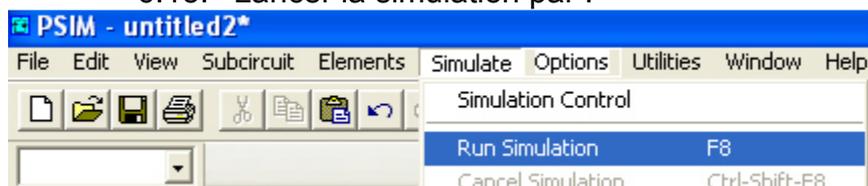
Puis les voltmètres



En mettant les fils, on obtient : (penser à renommer et rendre visible la simulation des tensions)



6.15. Lancer la simulation par :

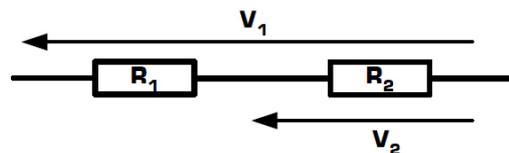


- 6.16. Noter les résultats correspondants aux tensions U , U_2 et U_3 ainsi que les courants I , I_1 et I_2 .
- 6.17. Vérifier la correspondance aux valeurs mesurées.

7. Exercices à résoudre.

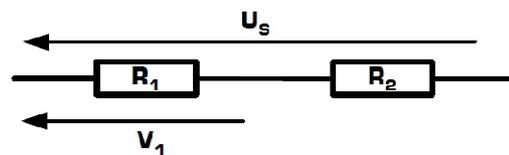
Exercice 1

- 1 - Donnez l'expression littérale de la tension V_2 dans le circuit ci-contre.
- 2 - Calculez la valeur numérique de V_2 sachant que $V_1 = 12 \text{ V}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$.



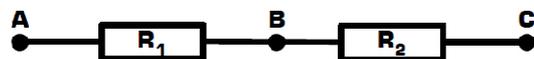
Exercice 2

- 1 - Donnez l'expression littérale de la tension V_1 dans le circuit ci-contre.
- 2 - Calculez la valeur numérique de V_1 sachant que $U_S = 9 \text{ V}$, $R_1 = 4.7 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 6.8 \text{ k}\Omega$.

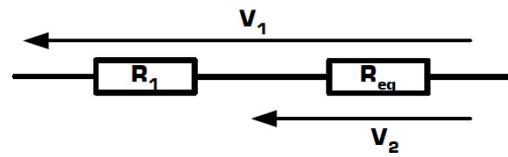
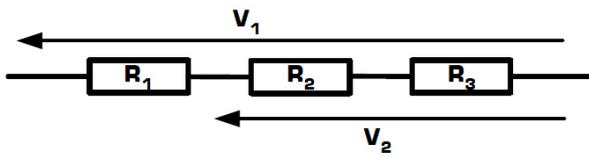


Exercice 3

- 1 - Fléchez les tensions V_{CB} , V_{BA} , et V_{CA} sur le circuit ci-contre.
- 2 - Donnez l'expression littérale des tensions V_{CB} et V_{BA} en fonction de la tension V_{CA} .
- 3 - Calculez V_{CB} et V_{BA} sachant que $V_{CA} = 3 \text{ V}$, $R_1 = 820 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 270 \text{ k}\Omega$.

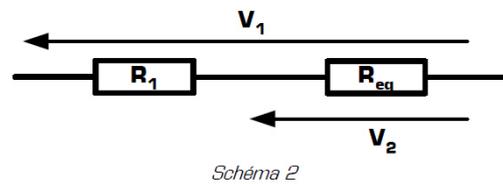
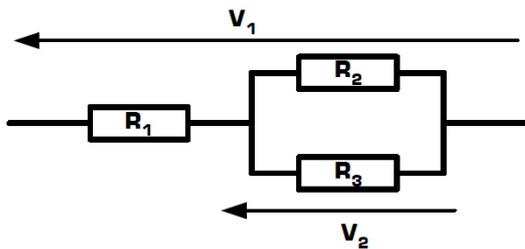


Exercice 4



- 1 - Donnez l'expression littérale de R_{eq} dans le *schéma 2*, afin que le *schéma 1* soit équivalent au *schéma 2*.
- 2 - Calculez V_2 dans le *schéma 1*, sachant que $V_1 = 10 \text{ V}$, $R_1 = 68 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 18 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = 22 \text{ k}\Omega$.

Exercice 5



- 1 - Donnez l'expression littérale de R_{eq} dans le *schéma 2*, afin que le *schéma 1* soit équivalent au *schéma 2*.
- 2 - Calculez la valeur numérique de R_{eq} , sachant que $V_1 = 14 \text{ V}$, $R_1 = 2.7 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.2 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = 3.3 \text{ k}\Omega$.
- 3 - En déduire la valeur de la tension V_2 dans le *schéma 1*.