

Lois élémentaires en électrocinétique

1) Association de résistances en série

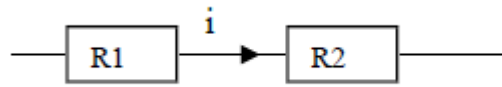
$$R_1 = 12\Omega$$

$$R_2 = 24\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 12 + 24 = 36\Omega$$

Formule générale :

$$R_{eq} = \sum_k R_k$$



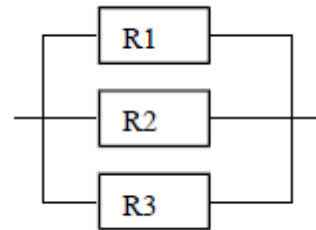
2) Association de résistances en dérivation

$$R_1 = 8\Omega$$

$$R_2 = 3\Omega$$

$$R_3 = 12\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{24}{13} \approx 1,85\Omega$$



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{3}{24} + \frac{8}{24} + \frac{2}{24} = \frac{3+8+2}{24} = \frac{13}{24}$$

Formule générale :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum \frac{1}{R}$$

3) Loi d'Ohm

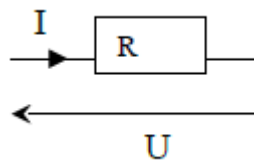
$$R = 20\Omega$$

$$I = 0,5A$$

$$U = R \cdot I = 20 \cdot 0,5 = 10V$$

Formule générale :

$$\text{Loi d'Ohm : } U = R I$$



4) Loi des nœuds

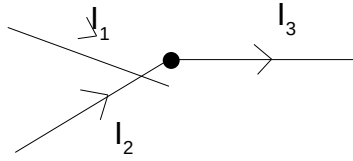
$$I_1 = 0,3A$$

$$I_2 = 2,4A$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 0,3 + 2,4 = 2,7A$$

Formule générale :

$$\sum_0^k I_k = 0$$



5) Loi des mailles

$$U_1 = 6V$$

$$U_2 = 14V$$

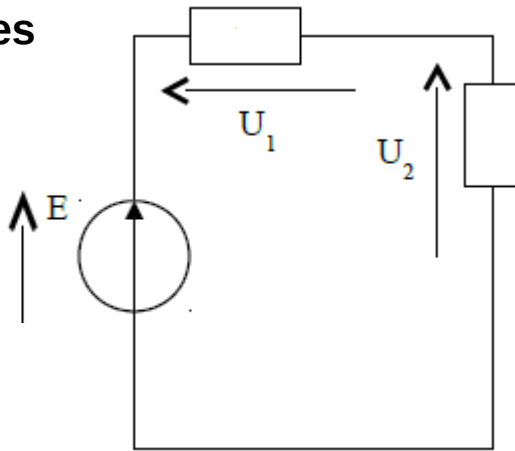
$$E - U_1 - U_2 = 0$$

$$E = U_1 + U_2$$

$$E = 6 + 14 = 20V$$

Formule générale :

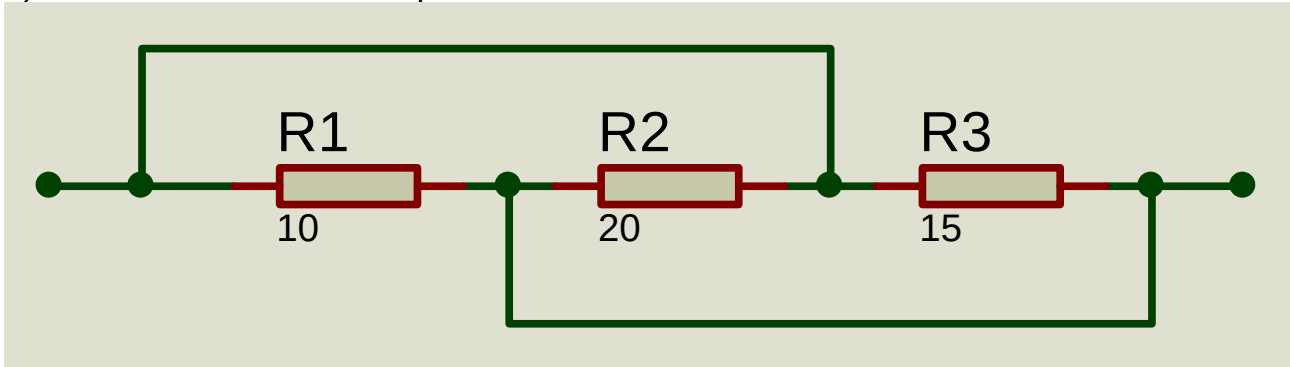
$$\sum_0^k U_k = 0$$



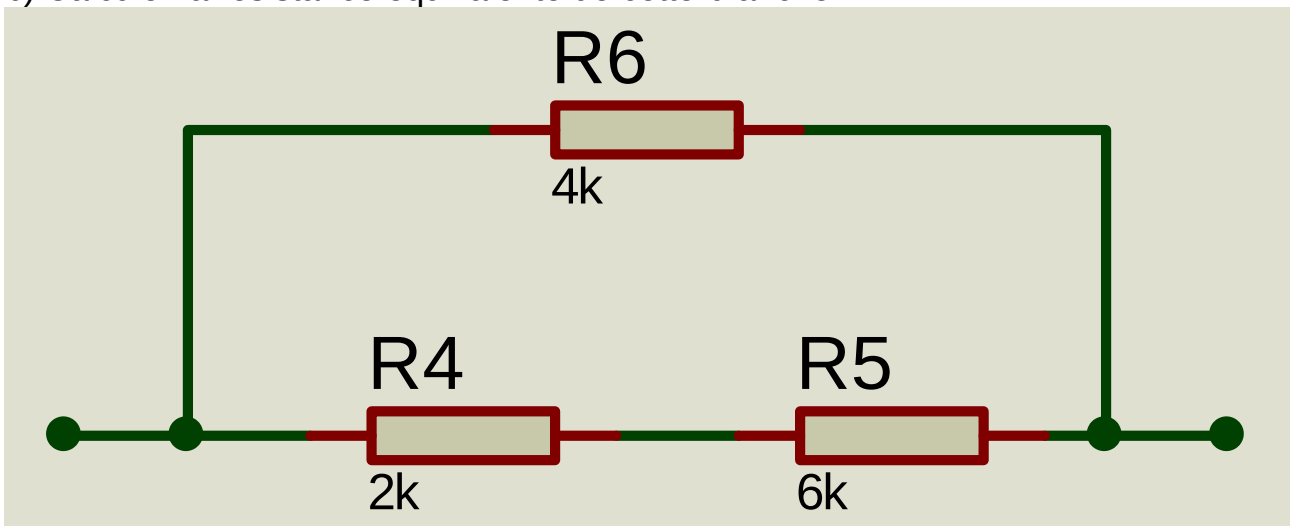
Exercices utilisant les lois d'électrocinétiques

Exercice 1 : sur papier – résistances équivalentes

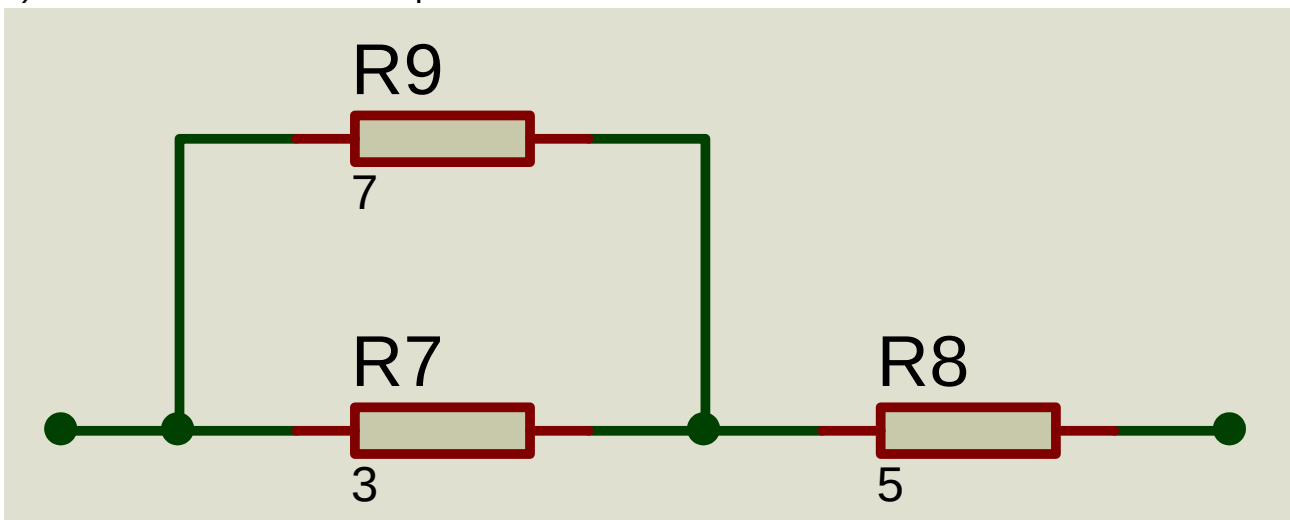
a) Calculer la résistance équivalente de cette branche.



b) Calculer la résistance équivalente de cette branche.



c) Calculer la résistance équivalente de cette branche.



d) Faire les exercices 1.3, 1.4, 1.5

Exercice 2 : câblage

Reproduire la branche de l'exercice 1.1 :

- Mesurer les résistances équivalentes demandées dans les exercices.
- Trouve-t-on des résultats cohérents par rapport aux calculs réalisés précédemment ?

Mêmes consignes pour l'exercice 1.4

Exercice 3 : sur Proteus

Aller sur un poste, se connecter et récupérer le sujet de TD dans votre espace de classe.

- a) Reproduire le schéma de l'exercice 1.a et valider le résultat calculé.
- b) Mêmes consignes pour l'exercice 1.b.
- c) Mêmes consignes pour l'exercice 1.c.
- d) Reproduire le schéma de l'exercice 1.1 et ajouter une pile à 50V pour alimenter le circuit. Indiquer la valeur de 20Ω pour chaque résistance.

Mesurer la tension dans la branche R7R8 grâce à une simulation

Utiliser la valeur obtenue pour calculer l'intensité du courant qui passe dans la branche R7R8.

Vérifier cette valeur via une simulation.

Mêmes consignes pour la branche R1R2.

Mêmes consignes pour la branche R3R4R5.

Mêmes consignes pour la branche R6.

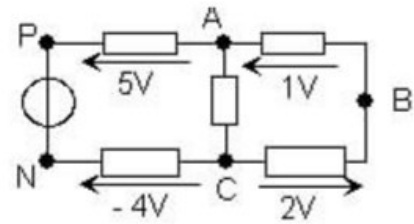
Reporter les mesures dans le tableau ci-dessous.

Branche	Tension (V)	Intensité (mA)
R7R8		
R1R2		
R3R4R5		
R6		

e) Effectuer l'exercice ci-dessous sur papier.

On considère le circuit du schéma ci-contre

1. Ecrire U_{AC} en fonction de U_{AB} et U_{BC} . Calculer sa valeur.
2. Calculer la valeur de U_{PN} en utilisant la loi des mailles.
3. Représenter U_{PN} par une flèche. Vérifier la loi des mailles pour la maille (PABCN)



Confirmer les valeurs obtenues en réalisant le circuit et les mesures dans Proteus.

f) Réaliser l'exercice 2.3 de la fiche du TD1. Valider ses résultats en reproduisant le schéma et mesurant lors d'une simulation.

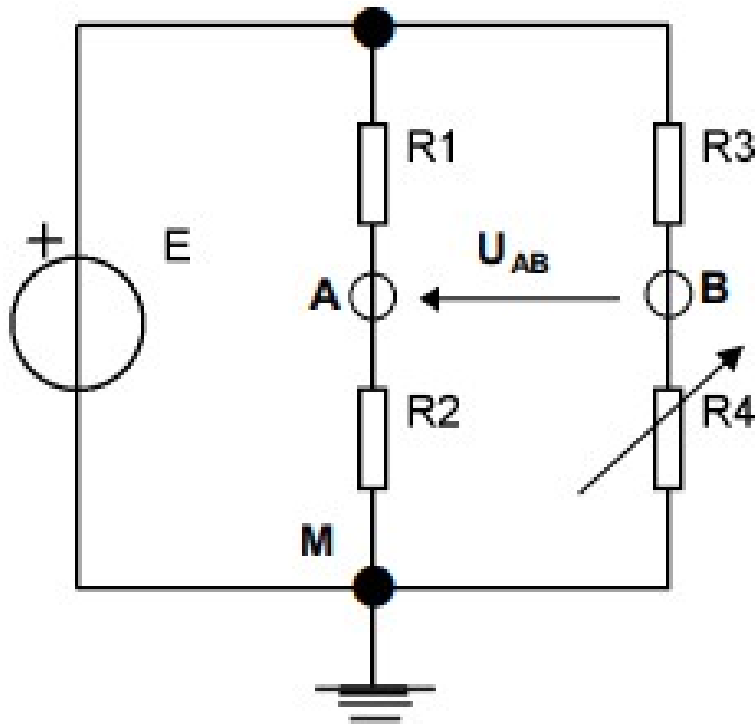
g) Mêmes consignes pour l'exercice 2.4.

Retour en groupe pour un point de cours sur les ponts diviseur de tension.

Exercice 4 : pont diviseur de tension

Soit le circuit suivant :

Schéma



Lorsque le pont est équilibré, $U_{AB} = 0$.

On se propose de calculer la résistance R_4 (Capteur) permettant de remplir cette condition.

- 1) Donner l'expression littérale de V_{AM} en fonction de E , R_1 et R_2
- 2) Donner l'expression littérale de V_{BM} en fonction de E , R_3 et R_4 .
- 3) Donner l'expression littérale de U_{AB} en fonction de E , R_1 , R_2 , R_3 et R_4 .
- 4) Former la condition d'équilibre : $U_{AB} = 0$.
- 5) Donner l'expression littérale de R_4 à l'équilibre en fonction de R_1 , R_2 et R_3 .
- 6) Calculer la valeur de R_4 .

Les données :

$$R_1 = 10\text{k}\Omega \quad R_2 = 1\text{k}\Omega \quad R_3 = 2,2\text{k}\Omega \quad R_4 = \text{Capteur} \quad E = 12\text{V}$$

- 7) Réaliser le circuit sur Proteus et valider les résultats.