

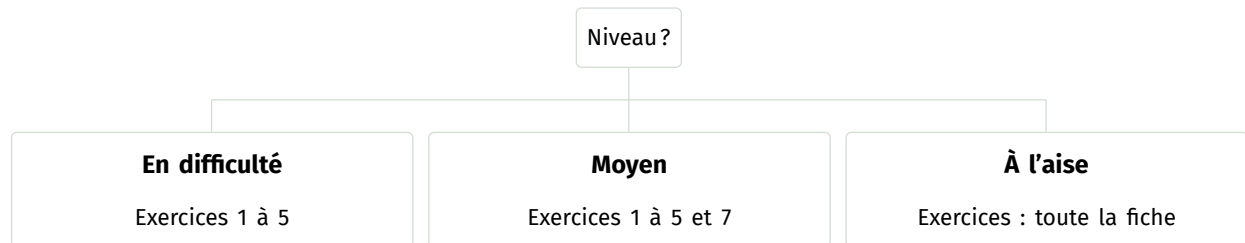


TD E1 | Électrocinétique

Lois des réseaux



Difficulté croissante au long de la fiche. Consigne : rédiger au propre, faire figurer les unités à chaque étape.



Exercices complémentaires disponibles dans le cahier d'entraînement : **3.1** à **4.11**.



QR vers le cahier

Exercice 1 : loi de comportement

⚙ Savoir-faire

- ⚙ identifier la convention utilisée ;
- ⚙ déterminer la loi de comportement d'un dipôle.

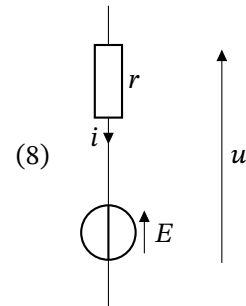
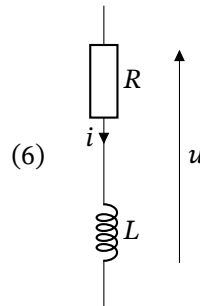
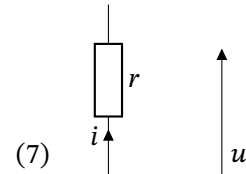
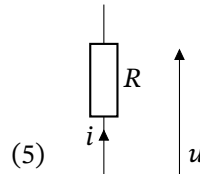
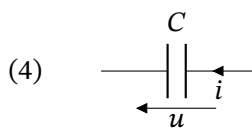
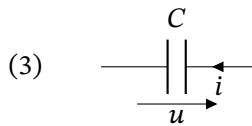
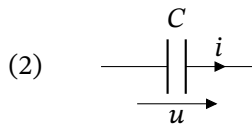
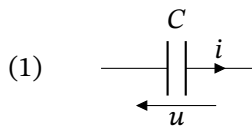
Difficulté : ● ○ ○

Pour chacun des cas suivants :

- 1 préciser si le dipôle est orienté en convention générateur ou récepteur ;
- 2 déterminer la loi de comportement impliquant u , i et éventuellement leurs dérivées.



2026-2027



Exercice 2 : caractérisique

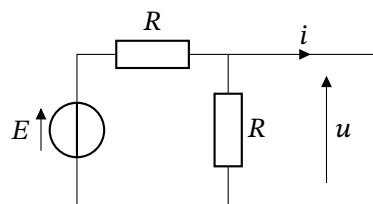
Savoir-faire

- tracer une caractéristique ;
- dipôle équivalent ;

Difficulté : ● ○ ○

Source : C. Garrig

Tracer la caractéristique statique, $i = f(u)$, du dipôle ci-dessous



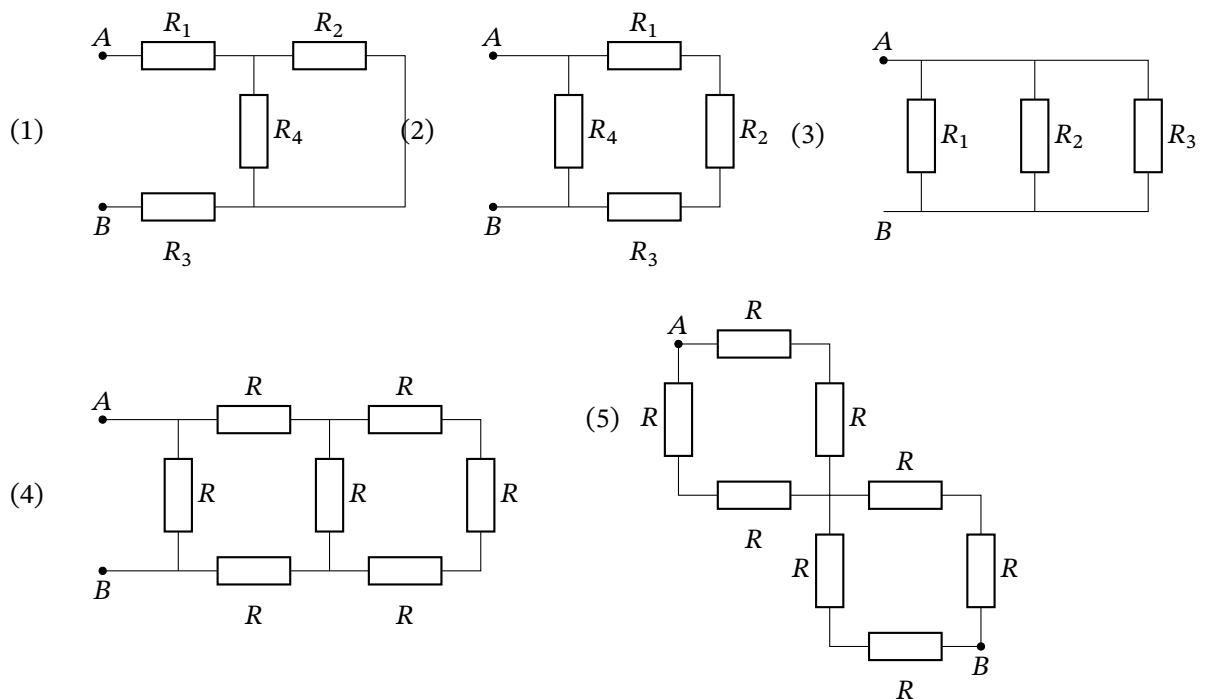
Exercice 3 : résistance équivalente

Savoir-faire

- identifier deux dipôles en série, parallèle ;
- déterminer une résistance équivalente.

Difficulté : ● ○ ○

- Pour chacun des circuits ci-dessous, indiquer si les différents résistors sont montés en série, en parallèle, ou ni l'un ni l'autre.
- Déterminer la résistance équivalente vue entre les points A et B.



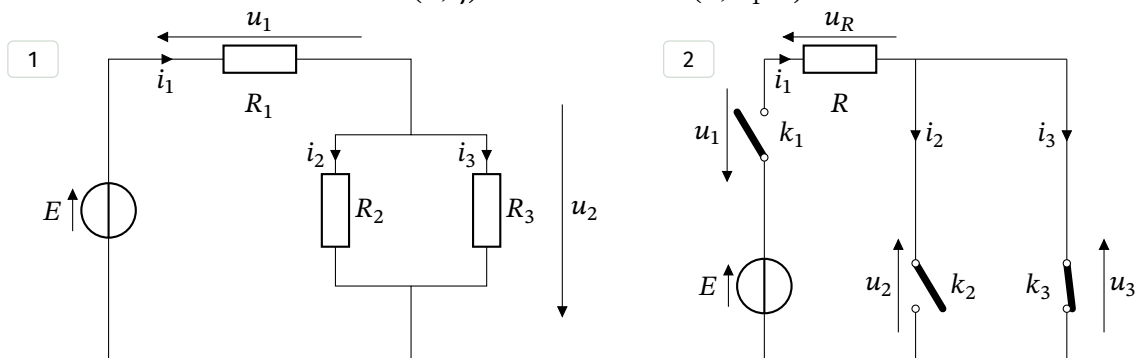
Exercice 4 : détermination de grandeur

⚙ Savoir-faire

⚙ utiliser les lois de réseaux;

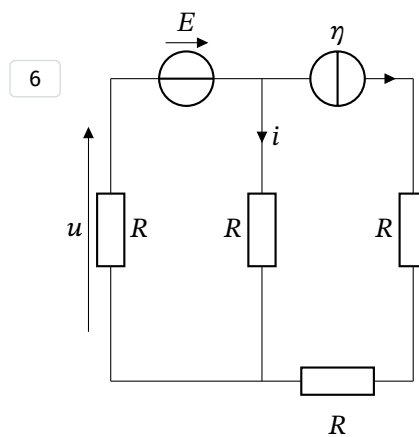
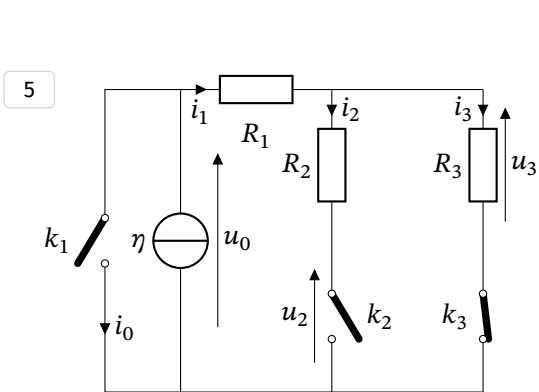
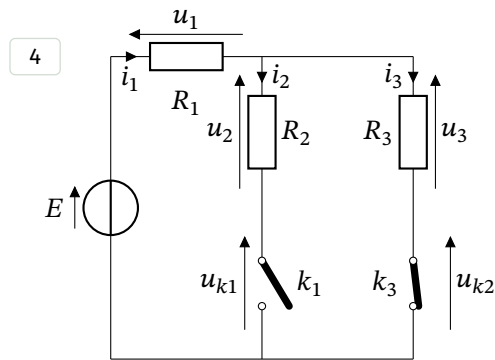
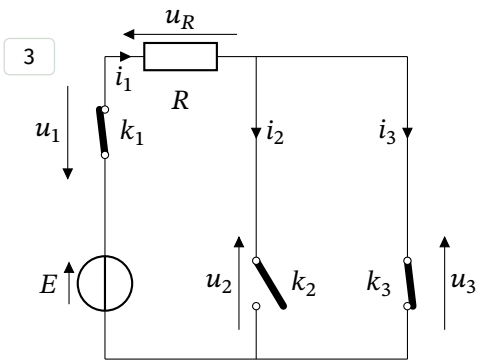
Difficulté : ● ● ○

Déterminer toutes les intensités ($i_1, i_2, \dots$) et tensions ($u_1, u_2, \dots$) indiquées dans les circuits ci-dessous en fonction des forces électromotrices (E, η) et des résistances ($R, R_1, \dots$).





2026-2027



Exercice 5 : pont diviseur

Savoir-faire

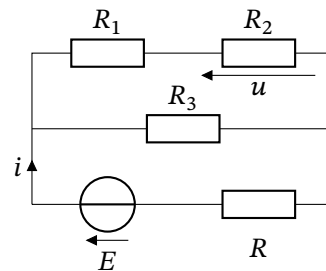
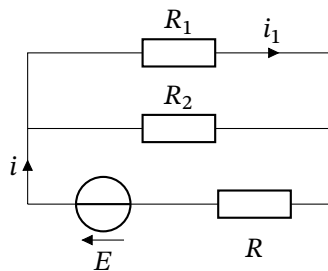
- ⚙️ utiliser des ponts diviseurs ;
- ⚙️ utiliser les lois des mailles et des nœuds ;
- ⚙️ association de résistance ;

Difficulté : ● ● ○

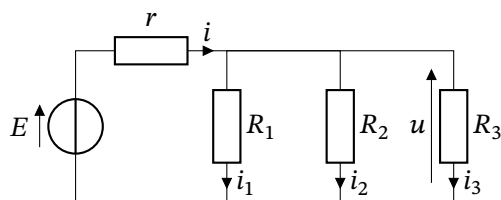
Dans les circuits suivants, déterminer les grandeurs demandées. Identifier les situations qui permettent d'utiliser des ponts diviseurs. Puis utiliser les théorèmes de pont diviseur pour déterminer les grandeurs demandées.



- 1 Déterminer i_1 à partir de R_1 et R_2 et i puis en fonction de R_1 , R_2 , R et E .
- 2 Déterminer u en fonction de E , R , R_1 et R_2 , R_3 .



- 3 Déterminer i_1 en fonction de E , r et R_1 , R_2 et R_3 .



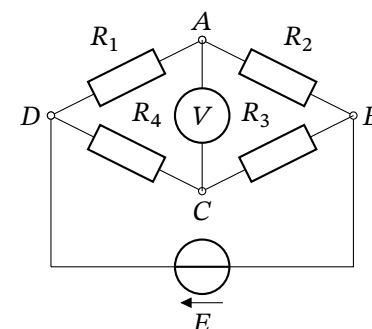
Exercice 6 : pont de Wheastone

Savoir-faire

- pont diviseur de tension ;
- potentiel et tension ;

Difficulté : ● ● ●

Considérons le circuit suivant, constitué de quatre résistances R_1 , R_2 , R_3 , et R_4 disposées en pont de Wheastone.



- 1 Déterminer la condition d'équilibre du pont de Wheastone, c'est-à-dire l'expression de la relation entre les résistances pour que la tension entre les points A et C soit nulle.
- 2 Si $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$, et $R_3 = 200 \Omega$, quelle doit être la valeur de R_4 pour que le pont soit équilibré?
- 3 En cas de déséquilibre, exprimer la tension mesurée entre les points A et C en fonction des résistances



et de la tension d'alimentation E appliquée au circuit.

- 4 Que se passe-t-il si l'une des résistances est modifiée? Comment cela affecte-t-il l'équilibre du pont?

Exercice 7 : erreur commise sur la mesure

Savoir-faire

- résistance d'entrée et de sortie;
- pont diviseur de tension;

Difficulté : ● ● ○

En régime continu, l'étage électronique d'entrée d'un oscilloscope peut se modéliser par sa seule résistance d'entrée $R_e = 1 \text{ M}\Omega$. On connecte un générateur de résistance interne $r = 50 \Omega$ sur l'entrée de l'oscilloscope.

- 1 Quelle erreur relative commet-on en confondant la f.é.m. E du générateur et la tension U mesurée par l'oscilloscope? Conclure.

Le capteur électrochimique d'un pH-mètre se modélise par un générateur non-idéal de résistance interne égale à $500 \text{ k}\Omega$.

- 2 Quelle erreur relative de mesure fait-on en reliant directement le pH-mètre à l'oscilloscope?

On place entre le pH-mètre et l'oscilloscope un adaptateur, qui a pour effet de présenter une résistance d'entrée de $10 \text{ M}\Omega$ au pH-mètre.

- 3 Que devient l'erreur relative précédente?

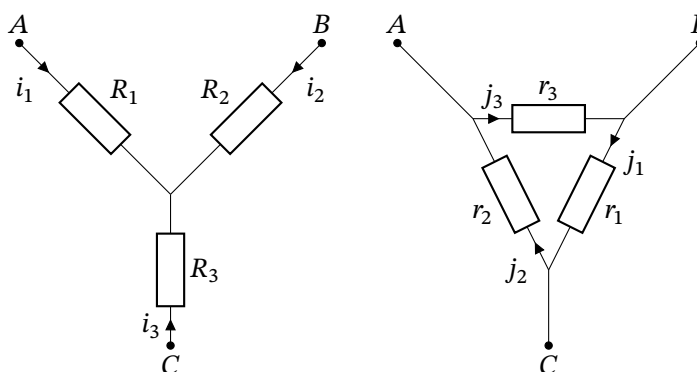
Exercice 8 : étoile ou triangle?

Savoir-faire



Difficulté : ● ● ●

Source : E. Thibierge



On considère les deux circuits ci-dessus, appelés montage étoile (à gauche) et triangle (à droite). Pour des valeurs bien choisies des résistances ces deux circuits peuvent être équivalents. On suppose connues les résistances r_i de la configuration triangle et on cherche les résistances R_j de la configuration étoile.

- 1 Exprimer le plus simplement possible la tension U_{AB} en fonction de certaines résistances et certains



courants pour les deux montages.

- 2 Sur le circuit en triangle, représenter les courants i_1 , i_2 et i_3 .
- 3 Exprimer j_3 en fonction de i_1 , i_2 et des résistances r_j .
- 4 En déduire les expressions de R_1 et R_2 pour que les circuits soient équivalents.
- 5 En déduire l'expression de R_3 par analogie.

© Éléments de réponse

1. Est-ce que u et i sont dans le même sens?
3. Qu'est-ce qu'il y a entre deux dipôles?
4. Quelle est la méthode?
5. $i_1 = \frac{R_{eq}}{R_1} \frac{E}{R + R_{eq}}$
7. 0,005 %.