



TD E1 | Électrocinétique



Lois générales

🏠 exercice sera corrigé en TD ;

♥ exercice classique / important ; à maîtriser pour les concours ;

⚙️⚙️⚙️ niveau de difficulté de l'exercice.

Parcours d'entraînement :

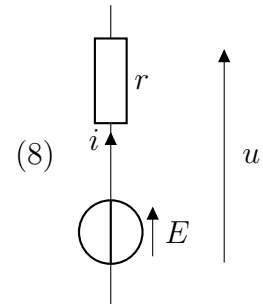
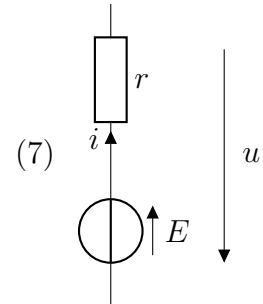
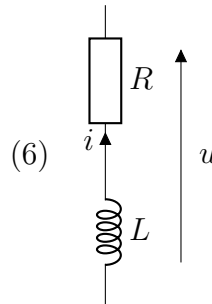
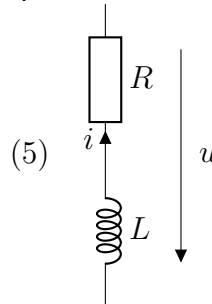
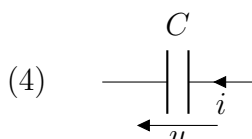
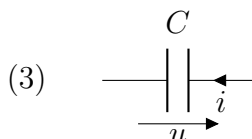
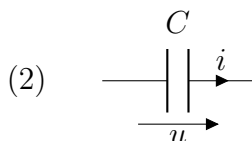
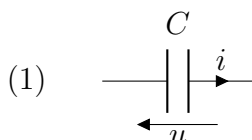
Je suis à l'aise avec le chapitre	Exercices 1, 3, 4
Je ne suis pas à l'aise	Exercices 2, 3, 4, 5, 6

Maîtriser son cours

Exercice 1 : Convention et loi de comportement

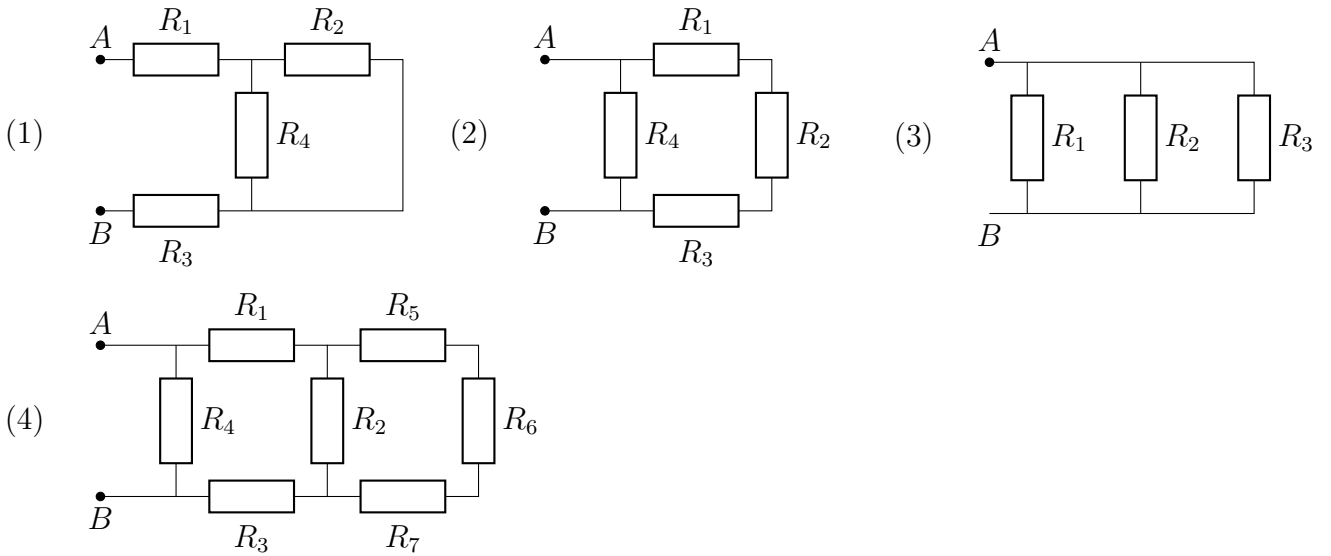
d'après E. Thibierge

Pour chacun des cas suivants, préciser si le dipôle est orienté en convention générateur ou récepteur. Préciser la loi de comportement impliquant u, i et éventuellement leurs dérivées.



Exercice 2 : Résistance équivalente

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

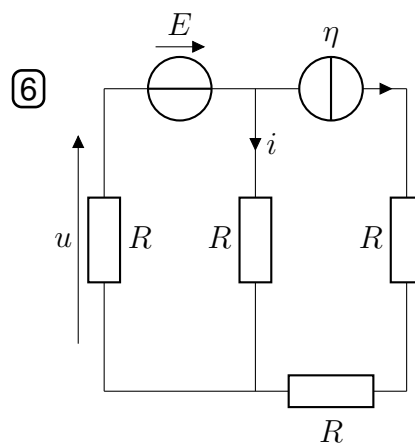
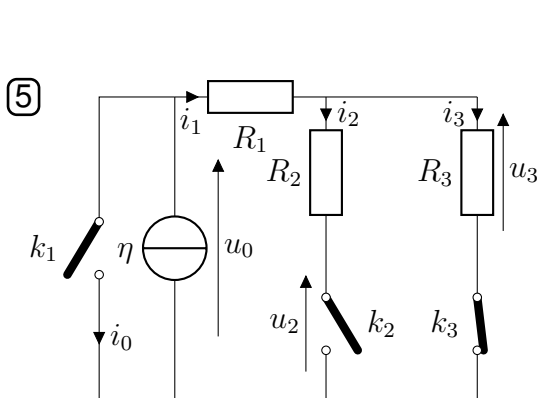
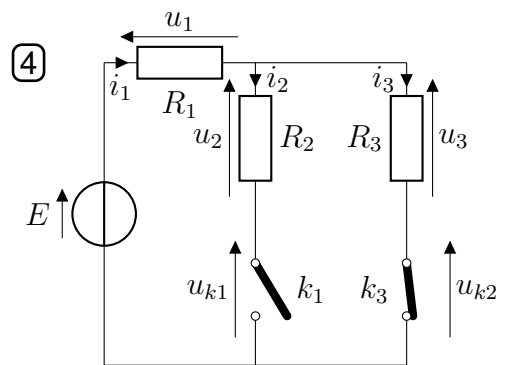
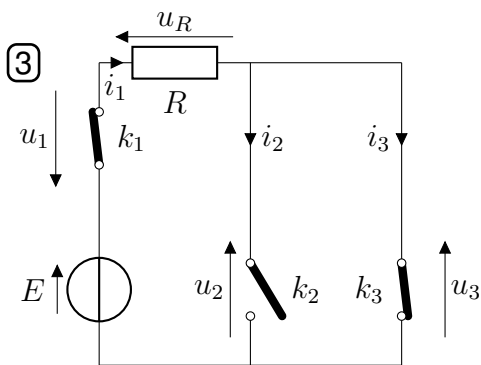
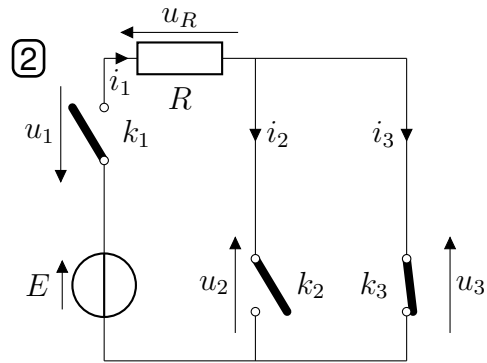
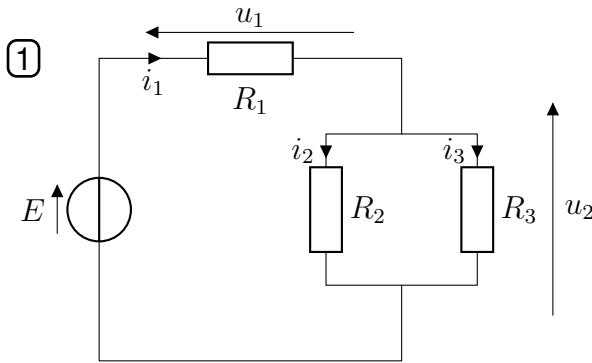


Approfondir son cours

Exercice 3 : Calculs de tensions et intensités



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).



Exercice 4 : Ponts diviseurs



Pour les circuits suivants, déterminer les grandeurs demandées.

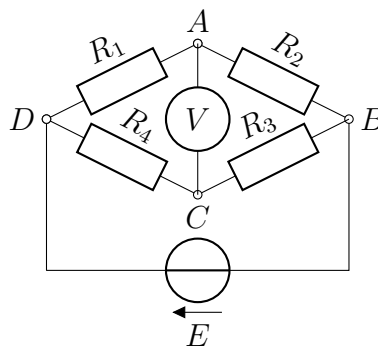
① Déterminer i à partir de E et R .
 ② Déterminer i_1 à partir de E et R, R_1 et R_2 .

③ Déterminer u en fonction de E, R_1 et R_2, R et i .

④ Déterminer i_1 en fonction de E, u, r et R_1, R_2 et R_3 .

Exercice 5 : Pont de Wheatstone

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



- ① Déterminer la condition d'équilibre du pont de Wheatstone, 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 B 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 6 : Résistance d'entrée / sortie



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.

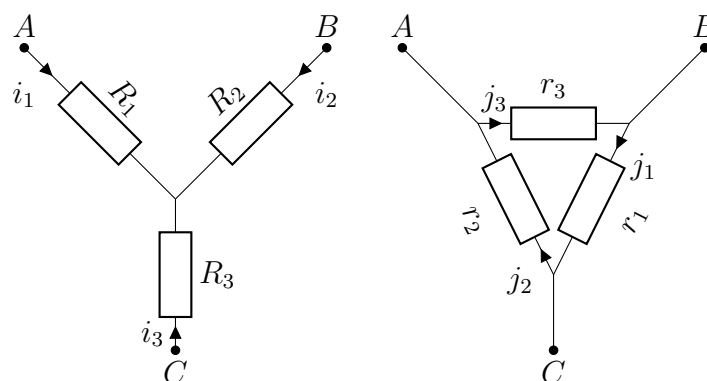
③ Que devient l'erreur relative précédente ?

Aller plus loin

Exercice 7 : Configuration étoile et triangle



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.