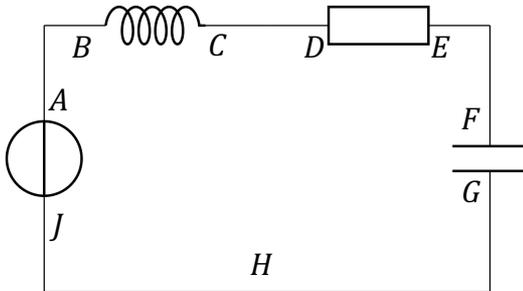


Chapitre 02 – Systèmes électriques en régime continu

Activités et applications

❖ Qu'est-ce qu'une tension électrique ?

1. Pour chaque système électrique ci-dessous, compléter les phrases ci-dessous :

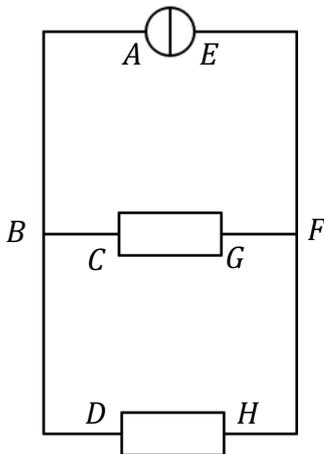


Le point A a le même potentiel électrique que le point

Le point C a le même potentiel électrique que le point

Le point E a le même potentiel électrique que le point

Le point G a le même potentiel électrique que les points



Le point A a le même potentiel électrique que les points

Le point E a le même potentiel électrique que les points

La différence de potentiel entre les points A et E est la même qu'entre les points et ou encore entre les points et

La tension entre le point A et le point D est

2. Sur le dernier système électrique, on considère le point A comme une borne positive : flécher les tensions U_{AE} , U_{CG} et U_{DH} . Quelle relation existe-t-il entre ces 3 tensions ?

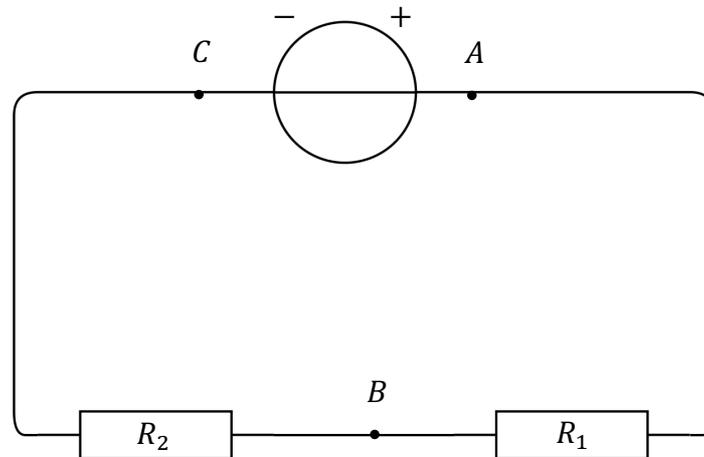
❖ Qu'est-ce qu'une intensité électrique ?

3. La norme électrique d'un réseau domestique indique pour un fil de cuivre de section de $2,5 \text{ mm}^2$ (utilisé pour un lave-vaisselle par exemple), une intensité maximale de $20,0 \text{ A}$. Calculer le nombre N d'électrons traversant cette section de cuivre en une durée $\Delta t = 1,00 \text{ s}$:

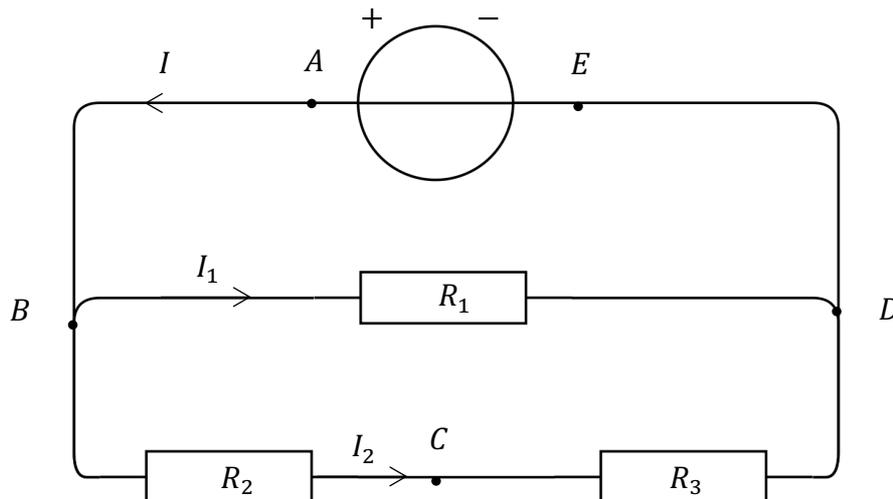
Chaque électron ayant une charge électrique $q_{\text{electron}} = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$, on obtient le nombre d'électrons N :

❖ **Mesurage de tension et d'intensité :**

4. Placer sur le circuit suivant les appareils de mesures permettant d'obtenir les valeurs expérimentales de la tension U_{AB} et de l'intensité I . On précisera les bornes de chacun des appareils.

❖ **Lois de Kirchhoff :**

On étudie le système électrique suivant :



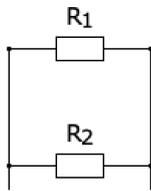
5. La valeur de l'intensité I est $125,6 \text{ mA}$ et la valeur de l'intensité I_2 est $25,0 \text{ mA}$. En déduire la valeur de l'intensité I_1 :
6. Flécher les tensions U_{AE} , U_{BD} , U_{CB} et U_{CD} puis donner les relations littérales liant ces tensions :

❖ **Loi d'Ohm :**

7. Déterminer la valeur de la tension U_{BD} sachant que la valeur de la résistance R_1 est 220Ω :
8. Sachant que $U_{CD} = 15,5 V$, déterminer la valeur de la tension U_{CB} :
9. En déduire la valeur de la résistance R_2 :

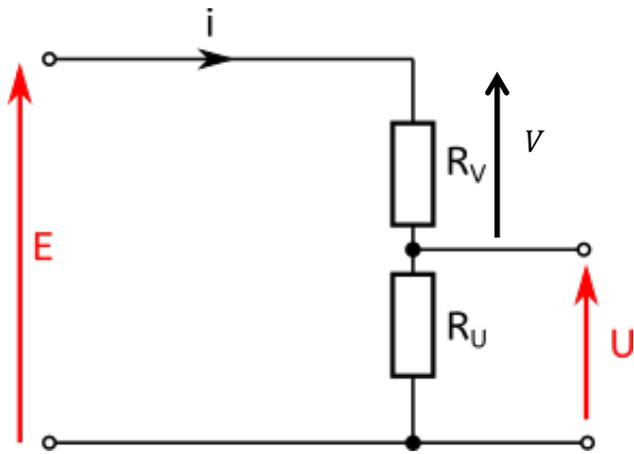
❖ **Résistances équivalentes :**

10. Déterminer la valeur de la résistance équivalente aux deux résistances $R_1 = 100 \Omega$ et $R_2 = 220 \Omega$

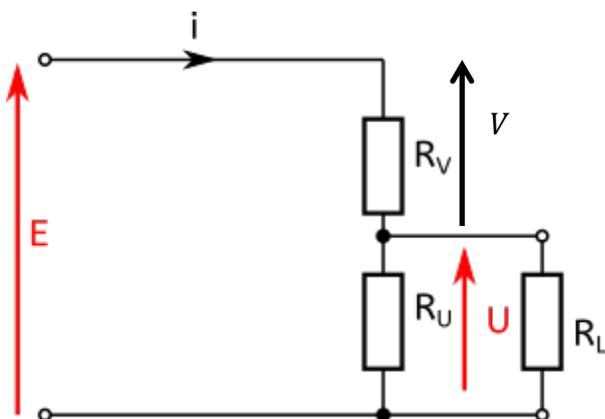
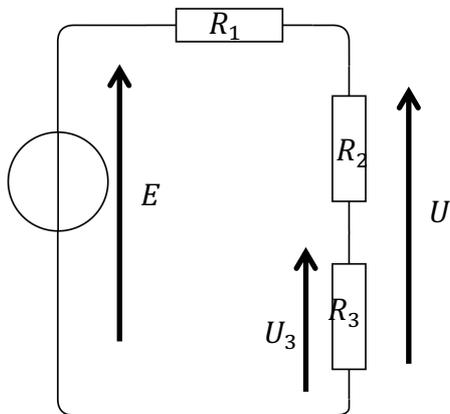
	Montage en série	Montage en dérivation
Schéma électrique		
Dipôle équivalent		
Valeur de la résistance équivalente		

❖ Système « pont diviseur de tension » :

11. Repérer sur les circuits suivants les ponts diviseur de tension : on donnera l'expression littérale liant les tensions lorsque c'est possible.

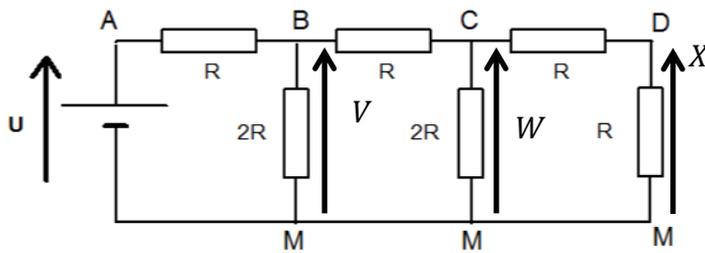


R_U et R_V sont montées en
 E est la tension aux bornes de
 U est la tension aux bornes de
 V est la tension aux bornes de



R_U et R_V montées en série.
 R_U et R_L montées en dérivation.
 R_V et R_L montées en série.

Il faut déterminer la résistance équivalente à R_U et R_L puis appliquer la formule du pont diviseur de tension :



R (entre C et D) et R (entre D et M) sont montées en série
 en X est la tension aux bornes des deux R citées.
 est la tension aux bornes de R .

❖ Conventions et comportement d'un conducteur ohmique :

12. Calculer la valeur de la puissance reçue par un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \text{ k}\Omega$ soumis à une tension électrique de $5,0 \text{ V}$:

13. Calculer la valeur de la puissance fournie par un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \text{ k}\Omega$ soumis à une tension électrique de $5,0 \text{ V}$:

$$P = U \times I$$

$$U = -R \times I \text{ (convention générateur d'après l'énoncé)} \Leftrightarrow I = -\frac{U}{R}$$

Donc :

$$P = -\frac{U^2}{R}$$

$$P = -\frac{5,0^2}{10 \times 10^3} = -2,50 \times 10^{-3} \text{ W}$$

14. Quel est le comportement du conducteur ohmique en convention récepteur ? en convention générateur ?

Quelle que soit la convention adoptée, le conducteur ohmique a un **comportement** récepteur : un conducteur ohmique est un dipôle permettant de convertir intégralement l'énergie électrique reçue par un signal électrique en énergie thermique. C'est l'effet Joule.

La convention récepteur semble donc la plus appropriée (on évite ainsi les signes « - » tout au long de notre étude).

❖ **Modélisation d'une batterie et autonomie d'un système :**



Une photo de la batterie LIPo (Lithium Ion Polymère) présente dans un trackeur GPS est donnée ci-contre.

15. Quelle « donnée constructeur » correspond à une énergie, notée ΔE_{Lipo} ?

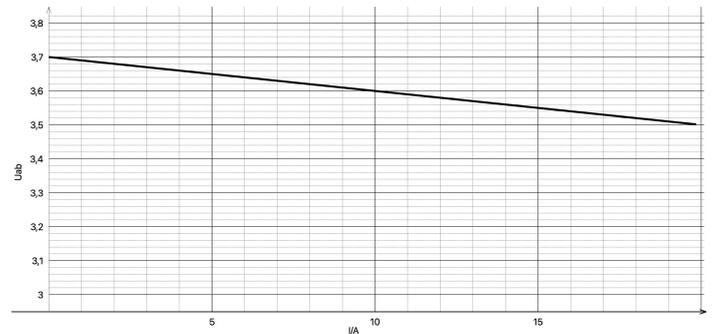
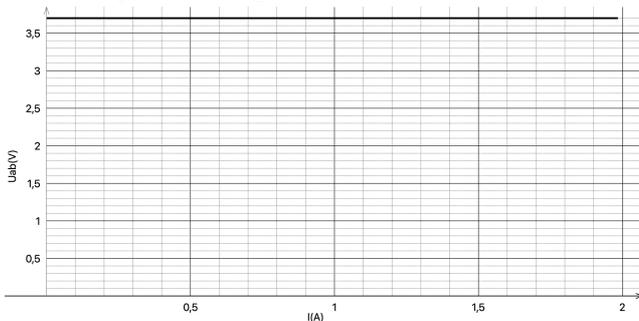
16. Convertir cette énergie en Joule :

17. A quoi correspond cette énergie ?

Il s'agit de l'énergie (chimique)

, mais aussi de l'énergie (électrique)

18. Indiquer parmi les deux graphes suivants, lequel correspond à un générateur de tension idéal et lequel correspond à un générateur réel de tension (batterie LIPo) :

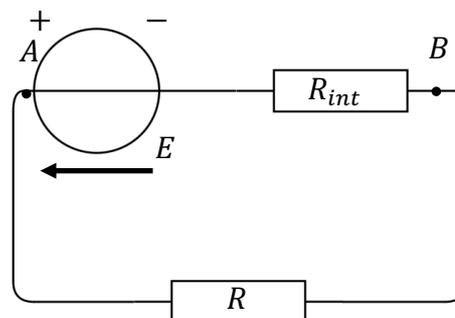
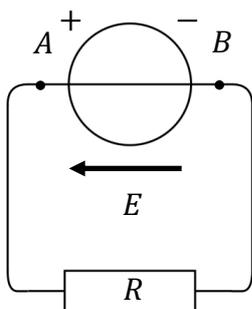


19. A l'aide d'une étude graphique, déterminer la résistance interne de la batterie LIPo :

Pour indication : une batterie Lipo entre 0 et 5,0 mΩ est neuve. Au-dessus de 10,0 mΩ, elle commence à vieillir

La batterie est reliée au système GPS trackeur, qui est modélisé par une résistance $R = 8,50 \Omega$.

20. Entourer le schéma électrique modélisant la batterie Lipo branchée au trackeur :



21. Sur le schéma électrique correct, flécher les tensions et intensités manquantes afin que la résistance R soit en convention récepteur.
22. Donner la formule littérale exprimant la tension aux bornes de la résistance R en fonction de la tension aux bornes du générateur idéal, de la résistance R_{th} et de la résistance R
23. A l'aide du graphique, en déduire la valeur de la tension aux bornes de la résistance R :
24. Déterminer la valeur de l'intensité circulant dans le système :
25. A l'aide de la fiche technique diffusée par le professeur et sachant que pour effectuer un envoi, le système trackeur doit-être alimenté durant 15,0s, calculer l'énergie reçue par le trackeur durant une journée :
26. En déduire l'autonomie de ce système trackeur (en jour), lorsqu'il est alimenté par cette batterie Lipo et conclure.

L'autonomie indiquée par le constructeur est de celle déterminée ici.

❖ **Capacité de la batterie Lipo (deuxième méthode) :**

27. A l'aide de la photo de la batterie Lipo, relever la valeur de sa capacité C en indiquant son unité, puis la convertir en $A \cdot s$:
28. Déterminer la valeur de l'autonomie de cette batterie, Δt_{Lipo} en seconde, lorsqu'elle délivre une intensité $I = 0,435 A$:
29. On rappelle que le système trackeur est alimenté (par cette batterie) 720 fois par jour durant 15,0s. En déduire la valeur de l'autonomie de ce système, en heure, puis conclure :