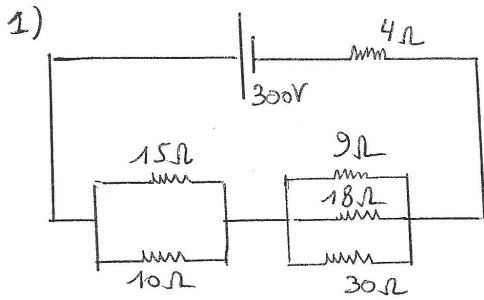
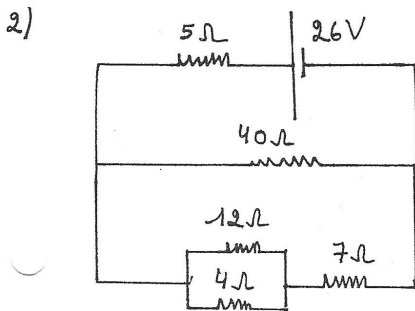


EXERCICES

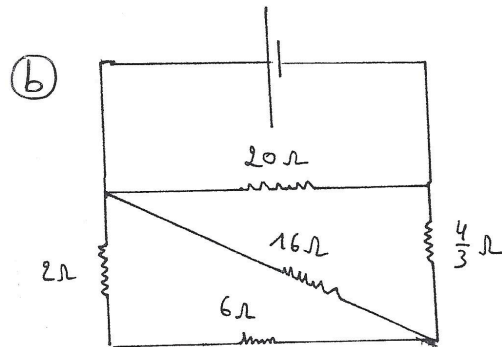
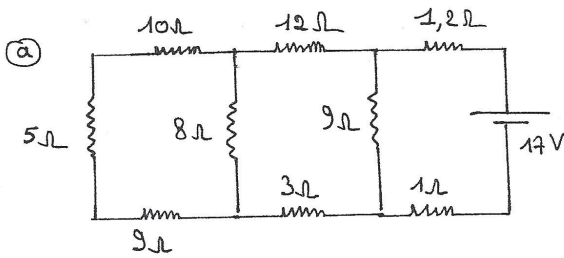


Calculer  $R_{totale}$  ainsi que les différentes intensités de courant



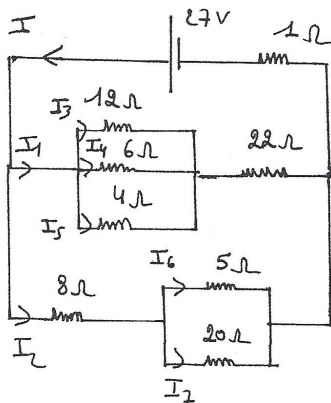
Calculer  $R_{totale}$  ainsi que les différentes intensités de courant

3) Calculer  $R_{totale}$



Pour s'exercer

4) Calculer  $R_{Tot}$  + les différentes intensités de courant



Rep:  $I = 3A$   
 $I_5 = \frac{1}{2} A$   
 $I_7 = 0,4A$

Correction exercices

Effet Joule

1.

$$P = \frac{W}{t}$$

$$\Rightarrow W = P \cdot t$$

$$\text{ou } W = P \cdot t$$

fon. électrique:  $W = 2 \text{ kW} \cdot \frac{3}{4} \text{ h} = 1,5 \text{ kW} \cdot \text{h}$  cost:  $1,5 \cdot 0,15 = 0,225 \text{ €}$   
 mino-onles:  $W = 1 \text{ kW} \cdot \frac{1}{6} \text{ h} = \frac{1}{6} \text{ kW} \cdot \text{h}$  cost:  $\frac{1}{6} \cdot 0,15 = 0,025 \text{ €}$

2. eau:  $m = 0,3 \text{ kg}$

$$c_{\text{eau}} = 4186 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$t_i = 15^\circ\text{C}$$

$$\text{fil: } l = 4 \text{ m}$$

$$s = 0,5 \text{ mm}^2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\rho = 10^{-6} \Omega/\text{m}$$

$$I = 6 \text{ A}$$

$$t = 5 \text{ mm} = 300 \text{ m}$$

$$W = R I^2 t$$

énergie libérée par le passage du courant (sous forme de chaleur)

$$\text{avec } R = \rho \frac{l}{s} \Rightarrow R = \frac{10^{-6} \cdot 4}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 8 \Omega$$

$$W = 8 \cdot 6^2 \cdot 300 = 86400 \text{ J}$$

$$Q = mc \Delta \theta$$

gr de chaleur reçus par l'eau

On suppose qu'il n'y a pas de pertes de chaleur  $\Rightarrow Q = W \Rightarrow mc \Delta \theta = W$   
 (on ne dit pas qu'il y en a)

$$\Rightarrow 0,3 \cdot 4186 \cdot \Delta \theta = 86400$$

$$\Delta \theta = 68,8^\circ\text{C} \Rightarrow t_{\text{finale}} = 68,8 + 15 = 83,8^\circ\text{C}$$

3. eau  $m = 1 \text{ kg}$

$$\Delta \theta = 100 - 20 = 80^\circ\text{C}$$

$$t = 600 \text{ s}$$

rendement: 75%

rendement:  $\frac{Q}{W}$   
 gr d'énergie utilisable  
 énergie disponible au départ

$$Q = mc \Delta \theta = 1 \cdot 4186 \cdot 80 = 334880 \text{ J}$$

$$0,75 = \frac{334880}{W} \Rightarrow W = 446506,66 \text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{446506,66}{600} = 744,18 \text{ W}$$

$$U = 130 \text{ V} \quad \rho = 65 \cdot 10^{-8} \Omega/\text{m}$$

$$d_{\text{fil}} = 0,0001 \text{ m} \Rightarrow R_{\text{fil}} = 0,0005 \text{ m}$$

$$P = U \cdot I \quad I = \frac{P}{U} = \frac{744,18}{130} = 5,724 \text{ A}$$

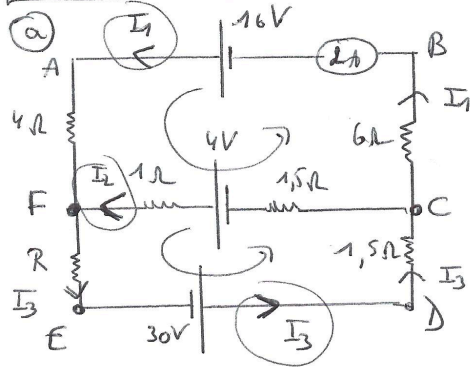
$$R = \frac{U}{I} \quad R = \frac{130}{5,724} = 22,71 \Omega$$

$$R = \rho \frac{l}{s} \Rightarrow l_{\text{fil}} = \frac{R \cdot s}{\rho}$$

$$s_{\text{fil}} = \pi r^2$$

$$l_{\text{fil}} = \frac{22,71 \cdot \pi (0,0005)^2}{65 \cdot 10^{-8}} = 27,44 \text{ m}$$

les pôles kirchhoff sens conventionnel du courant: de borne + → borne - du générateur



F et C sont des nœuds

(Maille AFCBA) Loi des tensions  $I_1 = 2A$

$$I_1 \cdot 4 - I_2 \cdot 1 + 4 - 1,5 \cdot I_2 + I_1 \cdot 6 - 16 = 0$$

car sens de  $I_2$  ≠ sens de parcours  
borne + remontrée en 1er  
borne - remontrée en 2er

$$8 - I_2 + 4 - 1,5 I_2 + 10 - 16 = 0$$

$$8 - 2,5 I_2 = 0 \Rightarrow I_2 = 3,2A$$

Loi des courants en C:  $I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow I_3 = 5,2A$

(Maille FEDCF)  $R I_3 - 30 + 1,5 \cdot I_3 + 1,5 I_2 - 4 + 1 \cdot I_2 = 0$

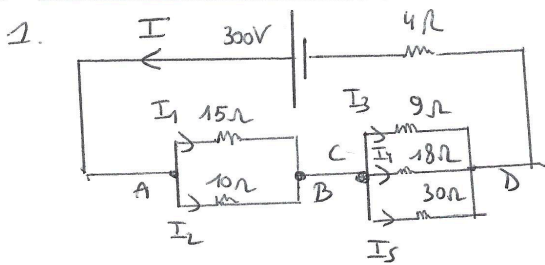
on remplace les intensités

$$R \cdot 5,2 - 30 + 7,8 + 4,8 - 4 + 3,2 = 0 \Rightarrow R =$$

$$R = 3,5\Omega$$

b) Réponses:  $I_1 = 2A$  |  $I_3 = 6A$  |  $U = 3V$

Exercice sur les associations de résistances



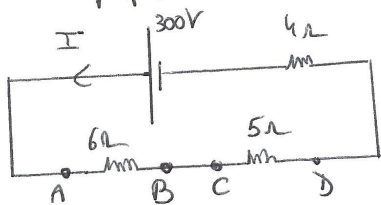
$$\frac{1}{R_{111}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{2+3}{30} = \frac{5}{30}$$

$$R_{111} = 6\Omega$$

$$\frac{1}{R_{112}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} + \frac{1}{30} = \frac{10+5+3}{90} = \frac{18}{90}$$

$$R_{112} = 5\Omega$$

circuit simplifié



$$R_{totale} = 4 + 6 + 5 = 15\Omega$$

$$\left[ R = \frac{U}{I} \right] \Rightarrow \left[ I = \frac{U}{R} = \frac{300}{15} = 20A \right]$$

$$U = R I$$

$$U_{AB} = R_{111} \cdot I = 6 \cdot 20 = 120V$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{120}{15} = 8A +$$

$$I_2 = \frac{120}{10} = \frac{12A}{20A = I}$$

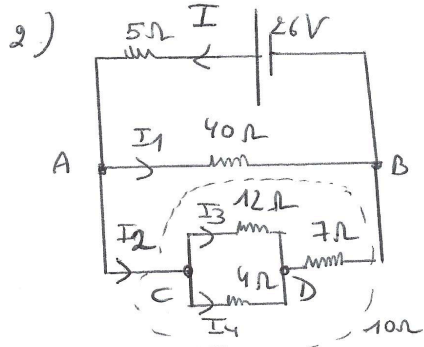
$$U_{CD} = R_{112} \cdot I = 5 \cdot 20 = 100V$$

$$I_3 = \frac{100}{9} = 11,11...A$$

$$I_4 = \frac{100}{18} = 5,55...A +$$

$$I_5 = \frac{100}{30} = 3,33...A +$$

$$20A = I$$



$$\frac{1}{R_{111}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{7} = \frac{4}{12} \Rightarrow R_{111} = 3\Omega$$

$$3 + 7 = 10\Omega$$

$$\frac{1}{R_{112}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{5}{40} \Rightarrow R_{112} = 8\Omega$$

$$R_{\text{totale}} = 8 + 5 = 13\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{26}{13} = 2A$$

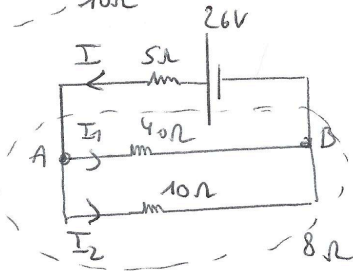
$$U_{AB} = R_{112} \cdot I = 8 \cdot 2 = 16V$$

$$I_1 = \frac{16}{40} = 0,4A$$

$$I_2 = \frac{16}{10} = 1,6A$$

$$2A = I$$

circuits simplifiés

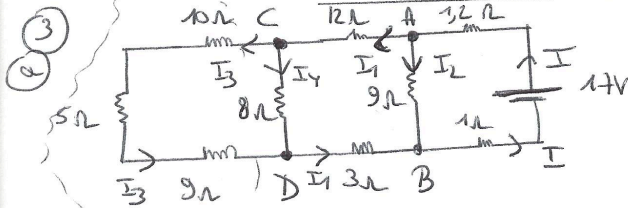


$$U_{CD} = R_{111} \cdot I_2 = 3 \cdot 1,6 = 4,8V$$

$$I_3 = \frac{4,8}{12} = 0,4A$$

$$I_4 = \frac{4,8}{7} = 1,2A$$

$$1,6A = I_2$$

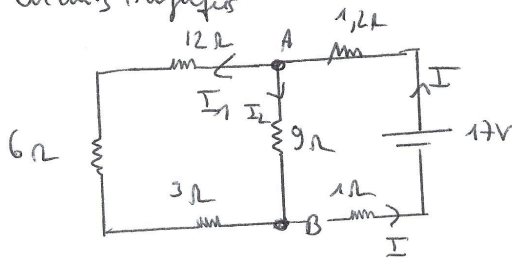


$$5 + 9 + 10 = 24\Omega \text{ (résistances en série)}$$

$$\frac{1}{R_{111}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{8} = \frac{4}{24} \Rightarrow R_{111} = 6\Omega$$

24Ω

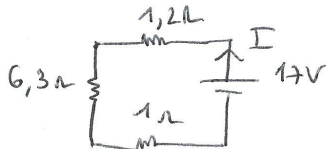
circuits simplifiés



$$12 + 6 + 3 = 21\Omega$$

$$\frac{1}{R_{112}} = \frac{1}{21} + \frac{1}{9} = \frac{3+7}{63} = \frac{10}{63}$$

$$R_{112} = 6,3\Omega$$



$$R_{\text{totale}} = 1,2 + 6,3 + 1 = 8,5\Omega$$

3b) Réponse  $R_{\text{totale}} = 15\Omega$

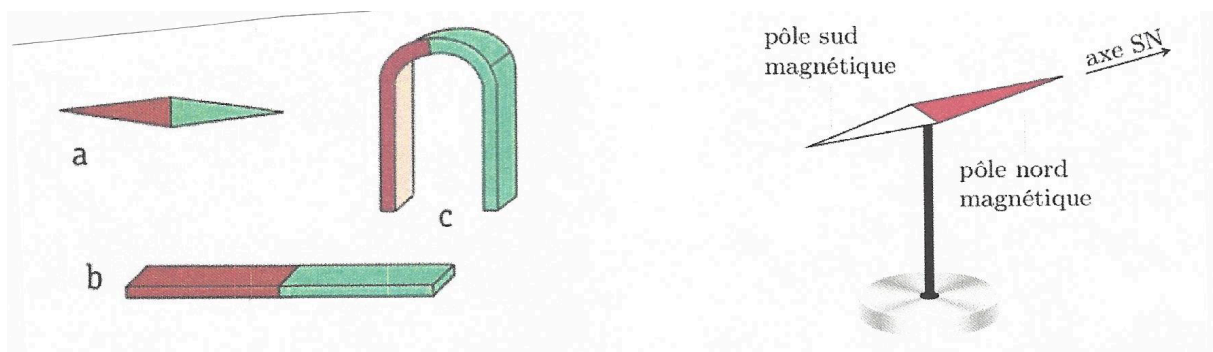
## ELECTROMAGNETISME

### CHAPITRE 1 : ETUDE QUALITATIVE DU CHAMP MAGNETIQUE

#### 1. Aimant

Le mot **magnétisme** trouve son origine en Magnésie qui se situait en Asie Mineure (près de Izmir en Turquie). C'est dans cette région que Thalès de Milet signala l'existence de roches qui avaient la propriété d'attirer des matériaux contenant du fer. Ces roches sont constituées d'un oxyde de fer appelé la magnétite et dont la formule chimique s'écrit  $Fe_3O_4$ . Ces roches sont des **aimants naturels** par opposition aux **aimants artificiels** fabriqués de manière industrielle en aciers spéciaux.

Il existe différentes formes d'aimants artificiels : une aiguille aimantée (a) qui constitue l'élément essentiel des boussoles, un barreau aimanté ou aimant droit (b) et un aimant en U (c)



La présence d'un aimant crée un **champ magnétique** : en effet, les aimants s'attirent ou se repoussent. Une aiguille aimantée se trouvant en dehors du champ d'un autre aimant va prendre spontanément une position bien déterminée qui est la direction sud-nord.

L'aiguille se trouve donc dans un champ magnétique qui est le **champ magnétique terrestre**.

**Un champ magnétique est une région de l'espace où une aiguille aimantée est soumise à un couple de forces (forces magnétiques).**

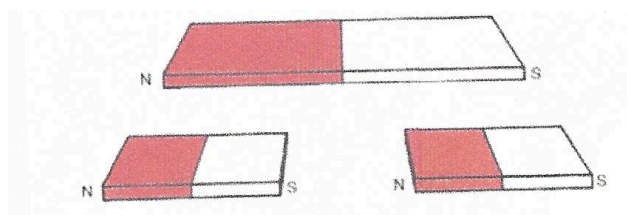
L'aiguille est soumise à deux forces parallèles de même intensité de sens contraire appliquées en deux points distincts qui vont la faire pivoter. On peut constater que c'est toujours la même extrémité de l'aiguille aimantée qui se dirige vers le nord.

Un aimant est donc constitué de 2 pôles : le **pôle nord** (côté rouge de l'aimant) et le **pôle sud**.

L'attraction de l'aimant est particulièrement forte à ces pôles.

On peut vérifier que **deux pôles de même nom se repoussent et deux pôles de noms différents s'attirent**.

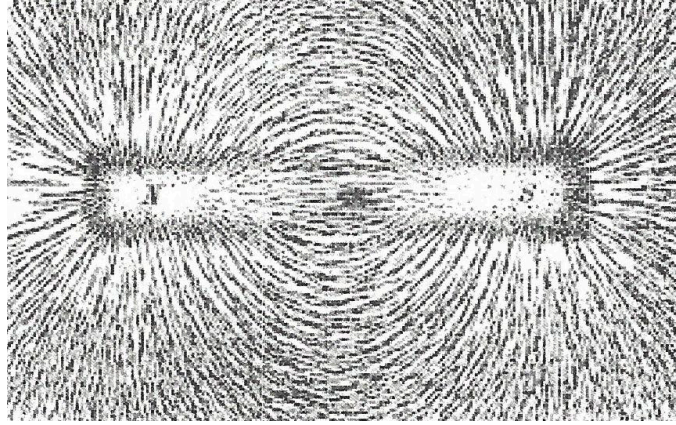
Remarque : si on prend un aimant et qu'on le scinde en deux morceaux pour essayer d'isoler le pôle nord et le pôle sud de l'aimant de départ, on constate que ce n'est pas possible : **il est impossible de séparer les deux pôles d'un aimant**.



## 2. Spectre magnétique

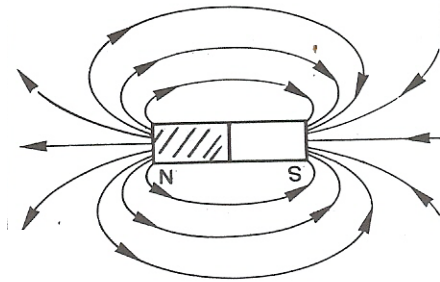
Au voisinage d'un aimant, la limaille de fer va s'aimanter par influence. Les grains de limaille vont s'orienter. Une **ligne de champ magnétique** est une ligne qui est tangente en chacun de ces points au vecteur champ magnétique. Le **spectre magnétique** d'un aimant est l'ensemble de ces lignes de champ.

### a) aimant en forme de barre



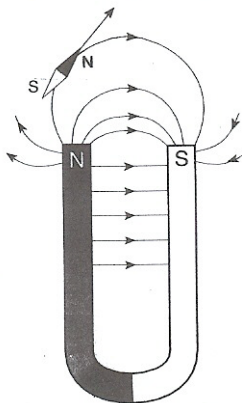
Les lignes de champ relient toujours des pôles de noms différents. Elles sont plus serrées autour des pôles des aimants car le champ magnétique y est plus intense. Ici les lignes de champ sont presque rectilignes sur les côtés.

Prenons une aiguille aimantée montée sur un pivot vertical : cette aiguille sera soumise à un couple de forces et va s'orienter.

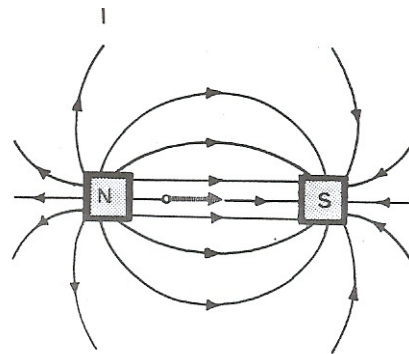


**Par convention, on fixe le sens sud-nord de l'aiguille aimantée comme sens des lignes de champ.**

### b) aimant en forme de U



Les lignes de champ vont du pôle nord au pôle sud.



On pose les 2 pôles sur la feuille : entre les deux pôles, les lignes de champ sont parallèles et perpendiculaires aux branches : **entre les deux pôles le champ magnétique est uniforme.**

