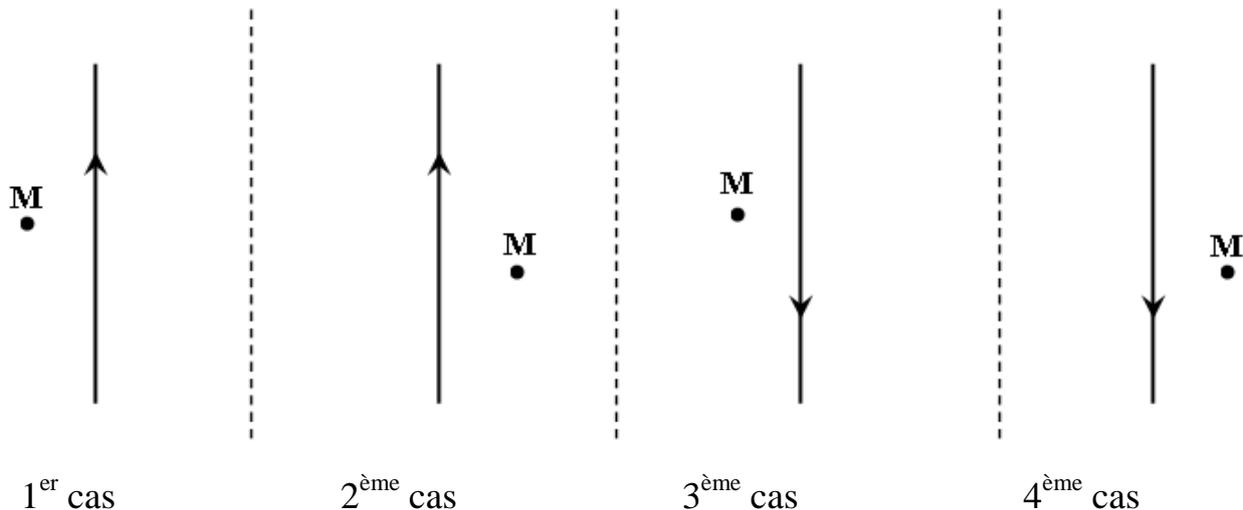


## Série n° 3

### Champ Magnétique – Oxydoréduction

#### Exercice n° 1 :

On considère un long fil conducteur vertical traversé par un courant  $I$ . Représenter, dans chacun des cas suivants, le vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  au point  $M$ .



#### Exercice n° 2 :

- 1) Un très petit barreau aimanté est suspendu en son milieu à un fil sans torsion. Abandonné à lui-même, il s'oriente dans le plan méridien magnétique de telle sorte que son axe magnétique  $\overline{SN}$  soit dirigé suivant la composante horizontale  $\overline{B_H}$  du champ magnétique terrestre (voir figure -a-). On superpose au champ magnétique terrestre le champ magnétique d'un aimant rectiligne dont le centre  $M$  est situé à une distance  $d$  du centre  $O$  du barreau et dont l'axe magnétique est perpendiculaire au méridien magnétique. On constate que le barreau subit une rotation d'un angle  $\alpha = 58^\circ$ .
  - Calculer la valeur du champ magnétique  $\overline{B_1}$  créé par l'aimant au point  $O$ , ainsi que celle de  $\overline{B} = \overline{B_1} + \overline{B_H}$ .
- 2) On fait subir à l'aimant une translation dans le plan horizontal passant par  $O$  de façon que son centre  $M$  se trouve à la distance  $d$  du point  $O$  et que son axe magnétique soit perpendiculaire au méridien magnétique (voir figure -b-).
  - a) Déterminer la direction et le sens du vecteur champ magnétique  $\overline{B_2}$  créée par l'aimant au point  $O$ . ( $OM = d$ ).
  - b) Calculer la valeur de  $\overline{B_2}$  sachant que le barreau a accompli une rotation d'un angle  $\alpha' = 38^\circ$ .

Figure -a-

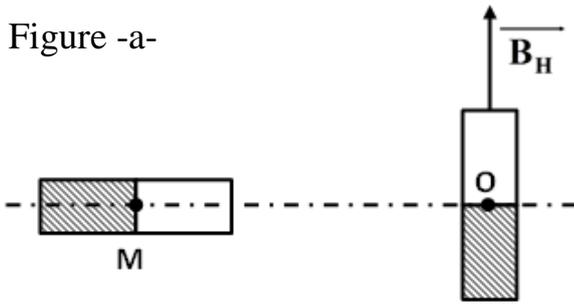
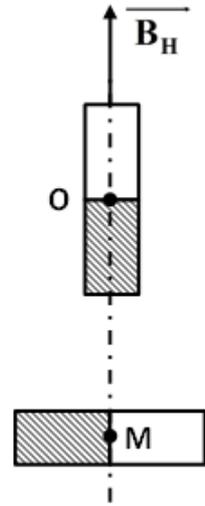


Figure -b-



### Règles pratiques pour déterminer le nombre d'oxydation (n.o.) :

- i. Pour un atome : **(n.o.) = 0**.
- ii. Pour un ion simple : **(n.o.) = charge de l'ion**.
- iii. Pour un édifice polyatomique : la somme des **(n.o.)** de tous les atomes constitutifs est égale à la charge de l'édifice :
  - ✓ **(n.o.) = 0** pour une molécule.
  - ✓ **(n.o.) = la charge** pour un ion polyatomique.
- iv. Pour l'atome d'hydrogène (**H**) combiné à un atome d'un autre élément, **(n.o.) H = +I**, sauf dans un hydrure tels que **NaH** et **CaH<sub>2</sub>**, où **(n.o.) H = -I**.
- v. Pour l'atome d'oxygène (**O**) combiné à un atome d'un autre élément, **(n.o.) O = -II**, sauf dans un peroxyde tels que **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** et **Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**, où **(n.o.) O = -I**.

### Définitions générales :

- i. Un corps s'oxyde si son (n.o.) augmente, dans le cas contraire il se réduit.
- ii. Un couple redox est formé de deux entités chimiques contenant un même élément chimique avec deux (n.o.) différents. L'oxydant est celui qui possède le (n.o.) le plus élevé.

### Exercice n° 3 :

- 1) Quel est le nombre d'oxydation (**n.o.**) attribué au manganèse (**Mn**) dans la molécule **MnO<sub>2</sub>** et les ions **MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>** et **Mn<sup>2+</sup>** ?
- 2) Le dioxyde de manganèse **MnO<sub>2</sub>** réagit avec les ions **Cl<sup>-</sup>** en présence des ions **H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>** (provenant d'une solution acide) en donnant le dichlore **Cl<sub>2</sub>** et des ions manganèse **Mn<sup>2+</sup>**.
  - a) En utilisant les (**n.o.**), écrire les deux demi-équations d'oxydation et de réduction.
  - b) En déduire l'équation bilan de cette réaction.
- 3) Les ions permanganate **MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>**, de couleur violette, réagissent avec les ions fer **Fe<sup>2+</sup>** en milieu acide. Les ions **Fe<sup>2+</sup>** se transforment en ions **Fe<sup>3+</sup>** et les ions **MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>** en **Mn<sup>2+</sup>**.
  - a) En utilisant les (**n.o.**), écrire les couples redox mis en jeu dans cette réaction.
  - b) Écrire les demi-équations d'oxydation et de réduction.
  - c) Déduire l'équation bilan.

- 4) a) Quel est le (n.o) attribue au carbone (C) dans les molécules  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  et  $\text{CO}_2$ .  
b) Écrire l'équation de la transformation de l'acide oxalique  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  en dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$ , et dire si c'est une oxydation ou une réduction.

