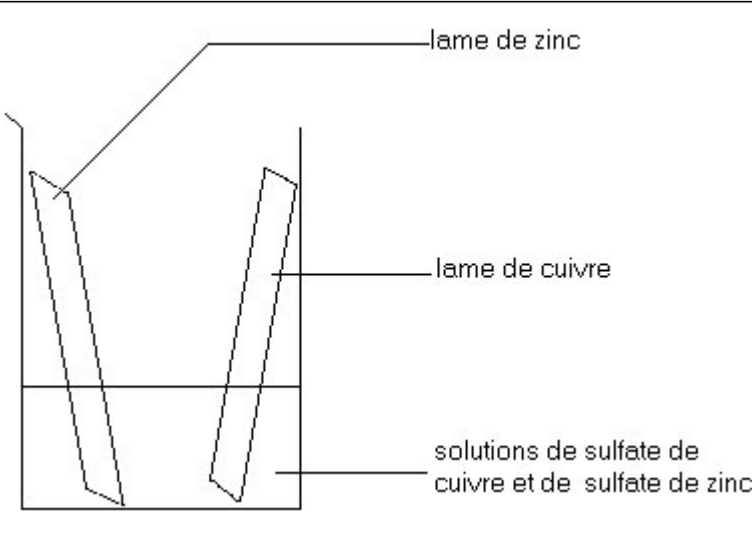
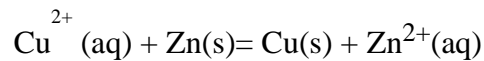


**Chap 2 : Les piles : dispositifs mettant en jeu des transformations spontanées permettant de récupérer de l'énergie.**

**I) Transfert spontané d'électrons :**

<p>Mélanger dans un bécher une solution de sulfate de cuivre (concentration <math>0,1 \text{ mol.L}^{-1}</math>) et une solution de sulfate de zinc (concentration <math>0,1 \text{ mol.L}^{-1}</math>). Ajouter une lame de cuivre et une lame de zinc.</p>		<p>Observations :</p>
--	---	-----------------------

Interpréter sachant que la constante d'équilibre de l'équation suivante est  $K = 2,0 \cdot 10^{37}$  :

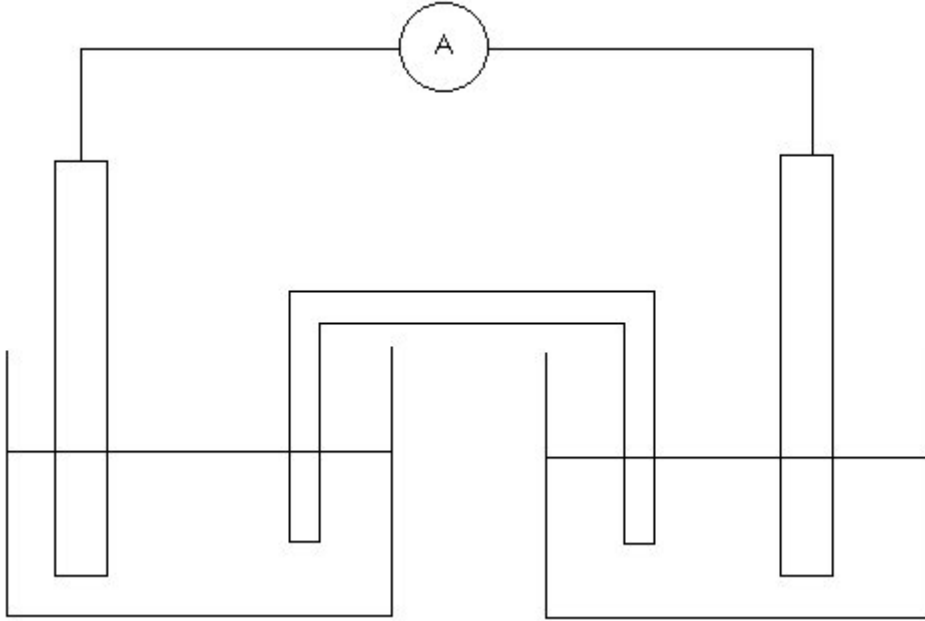


## II) Transfert spontané d'électrons entre des espèces chimiques séparées :

On reprend l'expérience précédente en séparant les espèces chimiques des deux couples  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})$  et  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$ .

Pont salin :

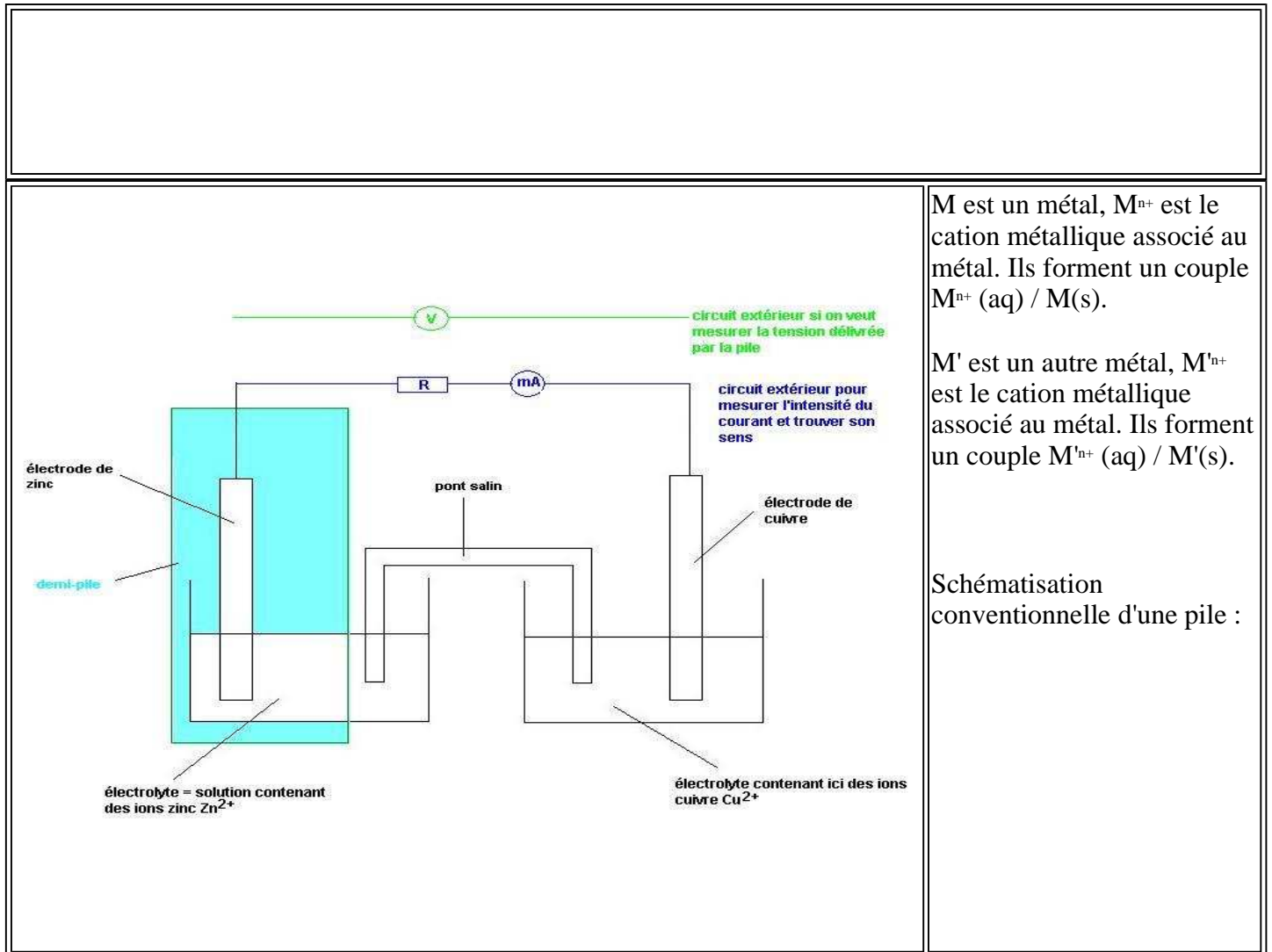
Observations :



Interprétation :

### III) Constitution et fonctionnement d'une pile :

#### 1) Définition :



Quelle est la représentation conventionnelle de la pile Daniell :

#### 2) Force électromotrice d'une pile :

**Un voltmètre électronique branché aux bornes d'une pile permet de mesurer sa force électromotrice E.**

$$E = V_{(\text{borne } +)} - V_{(\text{borne } -)}$$

Mesurons la tension aux bornes de la pile Daniell :

- si on branche la borne + du voltmètre sur l'électrode en cuivre on obtient :

On en déduit la borne positive de la pile :

- si on branche la borne + du voltmètre sur l'électrode en zinc on obtient :

On en déduit la borne positive de la pile :

Vérifier que la borne positive obtenue pour la pile est en accord avec le sens de circulation des électrons obtenu au paragraphe II).

### 3) Mouvement des porteurs de charges :

Déduire des bornes de la pile Daniell, les demi-équations des réactions qui se produisent aux électrodes. Préciser si c'est une oxydation ou une réduction :

- électrode en zinc :

- électrode en cuivre :

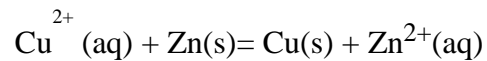
Lorsque la pile fonctionne, que fait la concentration en ions cuivre?

Lorsque la pile fonctionne, que fait la concentration en ions zinc?

Comment est maintenue l'électroneutralité de la solution?

### 4) Evolution spontanée d'une pile :

Nous avons vu au paragraphe I) que l'équation de la réaction susceptible de se produire est :



La constante d'équilibre de l'équation est  $K = 2,0 \cdot 10^{37}$ . Le quotient de réaction initial vaut :  $Q_{\text{ri}} = 1,0$ .

Le système évolue donc dans le sens direct jusqu'à .....

On en déduit le sens des réactions qui se produisent aux électrodes :

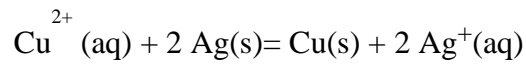
On en déduit la borne positive de la pile :

Que se passe-t-il lorsque la pile est à l'équilibre?

### 5) Application :

On associe une demi-pile  $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$  telle que  $[\text{Cu}^{2+}]_i = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$  à une demi-pile  $\text{Ag}^+ / \text{Ag}$  telle que  $[\text{Ag}^+]_i = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$ , à l'aide d'un pont salin au nitrate d'ammonium.

1) L'équation de la réaction d'oxydoréduction susceptible de se produire peut s'écrire :



Sa constante d'équilibre vaut :  $K = 2,6 \cdot 10^{-16}$ .

Prévoir dans quel sens va évoluer le système.

2) En déduire les réactions aux électrodes et le sens de déplacement des porteurs de charges dans la pile lorsqu'elle débite.

3) Quelle est la polarité des électrodes?

4) Faire un schéma de cette pile en précisant le sens de I et des électrons.

#### **IV) Quantité d'électricité fournie :**

La charge élémentaire est :

La charge d'un électron est :

La charge d'une mole d'électrons est :

On appelle **le faraday** ( symbole .....)

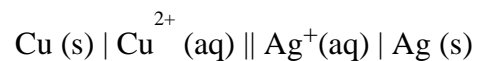
**La quantité d'électricité Q mise en jeu au cours du fonctionnement d'un générateur électrochimique est égale à**

**La quantité d'électricité Q qui circule lors du fonctionnement d'une pile qui débite un courant d'intensité I pendant la durée Δt est :**

**La capacité d'une pile est**

#### **V) Quantité de matière mise en jeu :**

Soit la pile dont le schéma conventionnel est :



Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu.

Pendant la durée Δt = 1,5 min, cette pile débite une intensité, considérée constante I = 86,0 mA.

Quelles sont les variations des quantités d'ions cuivre et d'ions argent pendant cette durée? Vous aider d'un tableau d'avancement.

**Remarque :** L'avancement de la réaction qui se produit à une électrode est noté y pour le différencier del'avancement de la réaction de fonctionnement de la pile (x).