

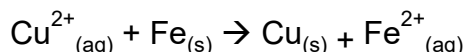
## TP 24 : Piles CORRECTION

### I. Système $\text{Fe}_{(s)}$ et $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ au contact

**Q1.** On observe une décoloration de la solution et une coloration orange sur la paille de fer. On peut interpréter ces changements respectivement comme la disparition des ions  $\text{Cu}^{2+}$  (associés à la couleur bleu) et comme la création de cuivre solide de couleur orangé.

De plus le test à la soude donne un précipité verdâtre : des ions  $\text{Fe}^{2+}$  se sont formés.

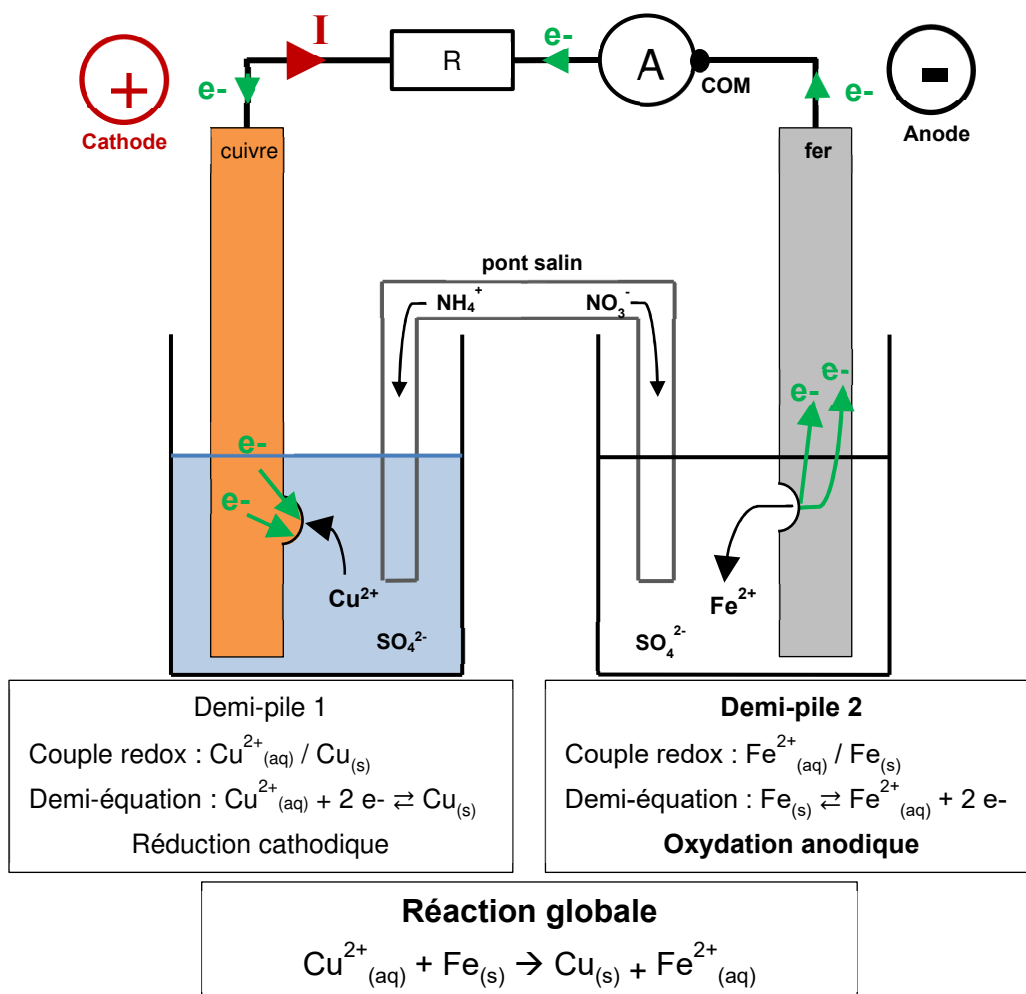
La réaction globale est donc :



C'est une réaction d'oxydo-réduction qui fait intervenir les couples  $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} / \text{Cu}_{(s)}$  et  $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} / \text{Fe}_{(s)}$ . On peut retrouver l'équation précédente à partir des 2 demi-équations suivantes :



### II. Système Fer et Cuivre séparés



Exploitation :

- Q3.** Si on enlève le pont salin, la pile ne délivre plus aucun courant électrique. Le pont salin sert à maintenir la neutralité des solutions dans chaque demi-pile.
- Q5.** Une pile en fonctionnement est un système hors équilibre. En effet, à l'équilibre la réaction directe et la réaction inverse se compenseraient : puisqu'alors autant d'électrons transiteraient de la cathode à l'anode que de l'anode à la cathode, le débit global d'électron, et donc le courant électrique, serait nul.
- Q6.** La concentration en ions  $\text{Cu}^{2+}$  diminue au cours du temps (légère décoloration si la pile fonctionne suffisamment longtemps).
- Q7.** La constante d'équilibre de cette réaction vaut  $K = 2,8 \cdot 10^{26}$ .  
Le quotient de réaction à l'état initial vaut :

$$Q_{r,0} = \frac{[\text{Fe}^{2+}]_0}{[\text{Cu}^{2+}]_0} = \frac{0,1}{0,1} = 1$$

Puisque  $Q_{r,0} < K$ , la réaction a bien lieu spontanément dans le sens direct.

On peut noter que  $K \gg 10^4$  : la réaction peut ici être considérée comme totale.

- Q8.** La pile peut s'arrêter de débiter du courant si elle atteint l'équilibre ou si le métal à l'anode disparaît complètement, on a alors une rupture d'équilibre (deuxième condition à ne pas oublier : le métal, solide, n'intervient pas dans le quotient de réaction !).

### III. Caractérisation d'une autre pile

Deux piles sont réalisables (voir ci-après pour les schémas) :

- Pile Cuivre-Zinc → Pile Daniell :  
<https://www.youtube.com/watch?v=GT4yJj9OKE>
- Pile Fer-Zinc

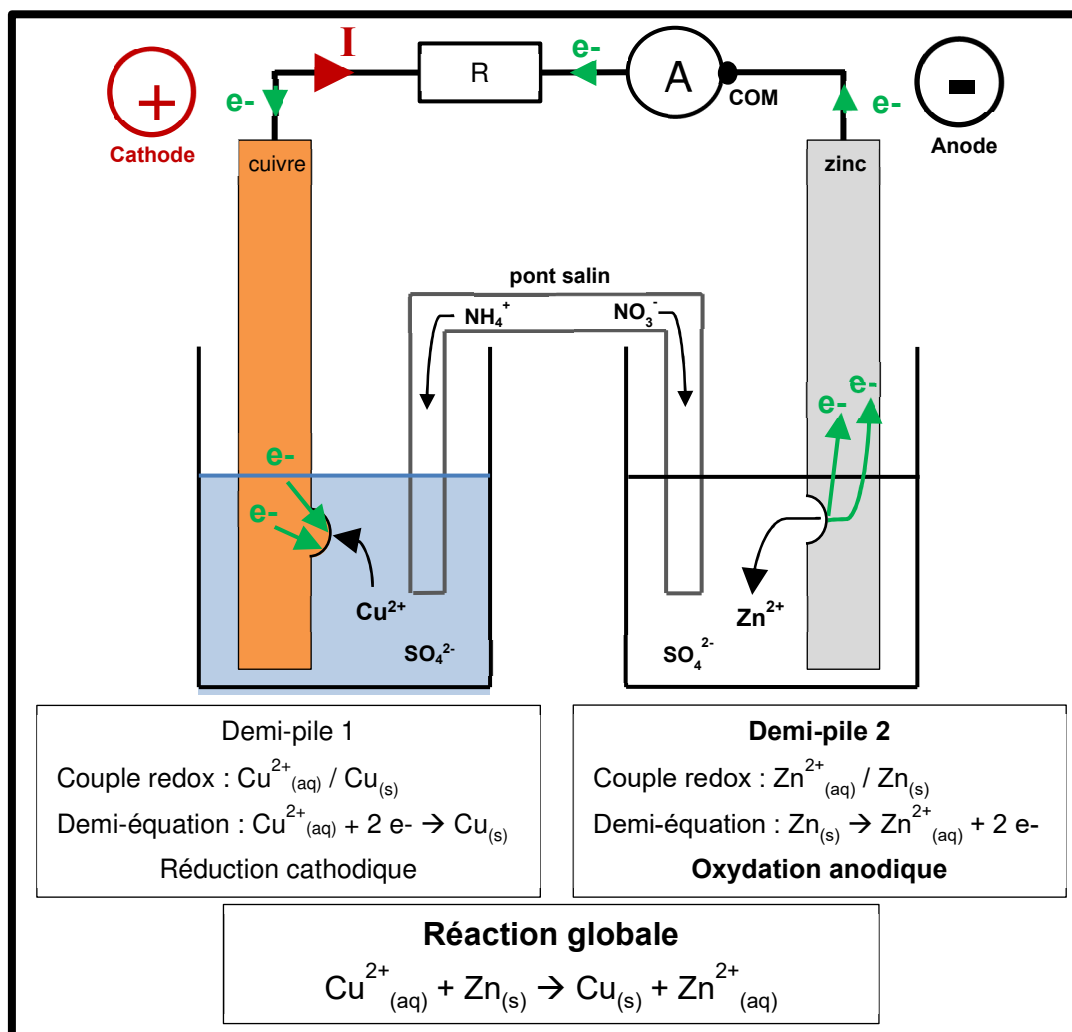
**Q9.** Voir schémas ci-dessous.

**Q10.** Une demi-pile ne correspond pas toujours au même pôle : en effet, dans la pile fer-zinc, le fer est à la cathode alors que dans la pile fer-cuivre, le fer est à l'anode.

**Q11.** La tension à vide dépend de la constitution de la pile. Exemples de mesures :

Pile	Fer-Cuivre	Cuivre-Zinc	Fer-Zinc
Tension à vide (en V)	0,810	1,13	0,350

## Pile Cuivre-Zinc (Pile Daniell)



## Pile Fer-Zinc

