

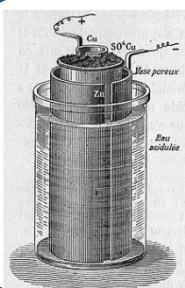
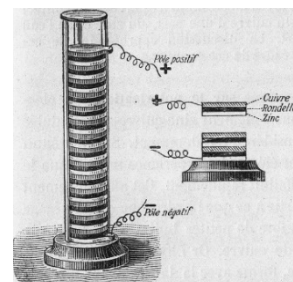


Les piles électrochimiques

DOC1/ La pile Volta

► Lettre adressée au président de la Société Royale de Physique à Londres, le 20 mars 1800, par l'italien Alessandro Volta (1745 – 1827)

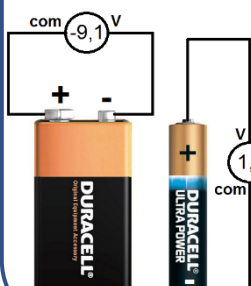
« Oui, l'appareil dont je vous parle, et qui vous étonnera sans doute, n'est qu'un assemblage de bons conducteurs de différentes espèces, arrangés d'une certaine manière. Vingt, quarante, soixante pièces de cuivre, ou mieux d'argent, appliquées chacune à une pièce d'étain, ou, ce qui est beaucoup mieux, de zinc et un nombre égal de couches d'eau, ou de quelque autre humeur qui soit meilleure conductrice que l'eau, simple, comme l'eau salée, la lessive.... Ou des morceaux de carton imbibés de ces humeurs ; de telles couches interposées à chaque couple ou combinaison des deux métaux différents ; une telle suite alternative, et toujours dans le même ordre, de ces trois espèces de conducteurs, voilà tout ce que constitue mon nouvel instrument... il est capable de donner la commotion toutes les fois qu'on le touche convenablement, quelque fréquents que soient ces atouchements. »



DOC2/ La pile Daniell

► En 1836, le physicien et chimiste anglais Daniell (1790-1845) améliore la pile Volta en utilisant des plaques de cuivre et de zinc, une solution de sulfate de cuivre (II), une solution de sulfate de zinc

DOC3/ Polarité d'une pile et f.em



- Pour déterminer la polarité d'une pile, on place à ses bornes un voltmètre :
 - si la valeur indiquée par le voltmètre est positive, la borne (V) du voltmètre est reliée au pôle + de la pile et la borne (COM) au pôle -
 - si la valeur indiquée par le voltmètre est négative, la borne (V) du voltmètre est reliée au pôle - de la pile

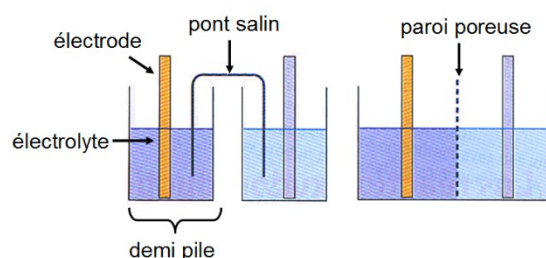
► La tension aux bornes de la pile lorsqu'elle ne débite pas de courant est appelée « tension à vide » ou f.e.m (force électromotrice)

DOC4/ Constitution de la pile électrochimique

► Une pile est constituée de deux compartiments (les demi-piles). Chaque demi-pile comporte **une électrode** en métal, plongeant dans une substance conductrice qui contient des ions (**un électrolyte**).

Les deux compartiments sont reliés par **une jonction** assurant le passage des ions

La jonction entre demi-piles peut être réalisée par l'intermédiaire d'un **pont salin**, constitué d'un tube rempli d'une solution gélifiée contenant des ions susceptibles de se déplacer, ou par **une paroi poreuse** permettant le passage des ions de l'électrolyte.



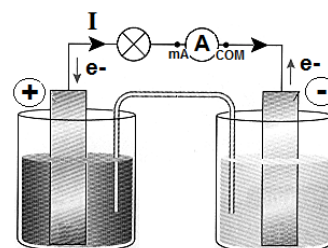
DOC5/ La pile électrochimique, siège d'une réaction d'oxydoréduction

► Une pile permet de convertir de l'énergie chimique en énergie électrique ; l'énergie chimique provient d'une transformation chimique mettant en jeu un transfert d'électrons

La surface des électrodes est le siège de la transformation chimique:

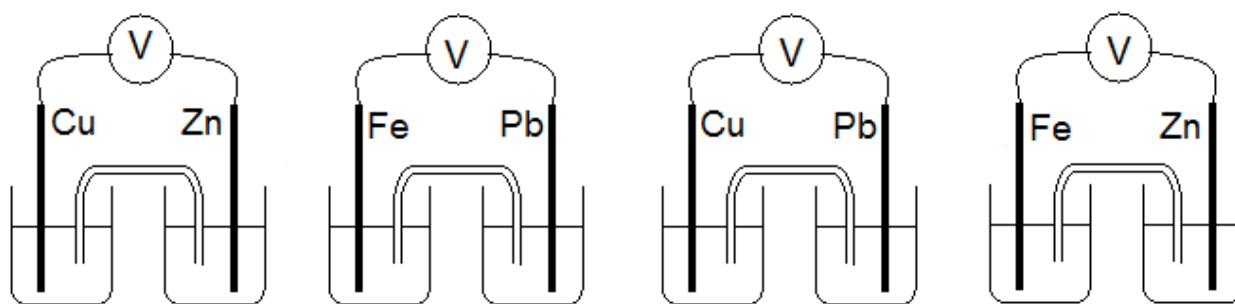
- **Au pôle négatif (= anode)** : des électrons sont produits au cours d'une **réaction oxydation** ; les électrons circulent ensuite dans le circuit extérieur puis arrivent à l'électrode positive

- **Au pôle positif (= cathode)** : les électrons sont consommés au cours d'une **réaction de réduction**



→ Réaliser les 4 piles schématisées ci-dessous en utilisant des lames de cuivre, de fer, de plomb, de zinc et des solutions ioniques de concentrations $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Les deux béchers (appelés « demi-piles ») sont reliés par un pont salin rempli d'une solution de chlorure de potassium (K^+ , Cl^-)



Pour chacune des piles réalisées :

→ Déterminer la polarité de la pile (s'aider du DOC3)

→ Mesurer la valeur de la f.e.m de la pile

→ Légender le schéma de la pile, en indiquant :

- la polarité de la pile
- le sens du courant
- le sens de déplacement des électrons
- le sens de déplacement des ions

→ Indiquer :

- les deux couples oxydant/réducteur qui interviennent lors du fonctionnement de la pile
- les réactions aux électrodes
- la réaction d'oxydoréduction globale
- Comment varie l'état des électrodes et les concentrations des ions des électrolytes