

	CERTIFICATION INTERMEDIAIRE		
Contrôle en Cours de Formation	Situation d'évaluation de Sciences Physiques et Chimiques	Année scolaire .....	Durée : 30 min
Établissement : .....		Classe : ....	
NOM et Prénom : .....		Date de l'évaluation : ....	

## ÉPREUVE : SCIENCES

### « LA CORROSION »

Barème : 10 points

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.

L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.

L'examineur intervient à la demande du candidat ou lorsqu'il le juge nécessaire.



**Dans la suite de ce document, ce symbole signifie  
« appeler l'examineur »**

## Protection par anode sacrificielle

### Situation :

Les canalisations enterrées, les coques en acier des bateaux, même revêtues de peinture, sont sensibles à la corrosion électrochimique (par effet de pile).



On les protège habituellement en utilisant un autre métal, selon la technique de l'anode sacrificielle (présente notamment dans les chauffe-eau).

### Problématique :

**Quel autre métal peut protéger de la corrosion une canalisation en acier ?**

# I. S'approprier et analyser la situation :

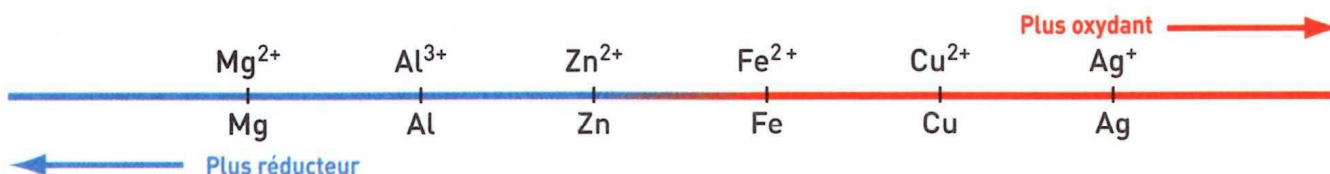
1) On sait que dans ce type de réaction électrochimique, des couples oxydants/réducteurs interviennent. De plus, l'acier est constitué à 98 % de **fer**.

Donner la demi-équation correspondant à l'oxydation du fer sachant que l'ion fer II s'écrit  $Fe^{2+}$  :

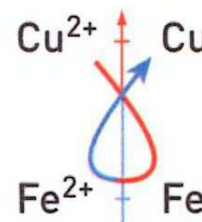


Lorsque deux métaux différents sont en **contact** ou sont reliés par un câble électrique, ils forment une pile électrochimique (appelée aussi pile de corrosion) constituée d'une **cathode** (borne positive) et d'une **anode** (borne négative).

On donne ci dessous une échelle des couples oxydants/réducteurs :



De plus, on sait que la règle du gamma indique que l'oxydant le plus fort peut oxyder le réducteur le plus fort :



➤ On considère les deux couples :  $Cu^{2+}/Cu$  et  $Fe^{2+}/Fe$ .

2) Quel est l'oxydant le plus fort ?

.....

Écrire la demi-équation de réduction subie par l'oxydant le plus fort :



3) Quel est le réducteur le plus fort ?

.....

Écrire la demi-équation d'oxydation subie par le réducteur le plus fort :



4) Proposer une ou plusieurs expériences montrant que dans une pile dont les électrodes sont constituées par le fer et un autre métal, le fer peut-être oxydé :

.....  
 .....  
 .....  
 .....



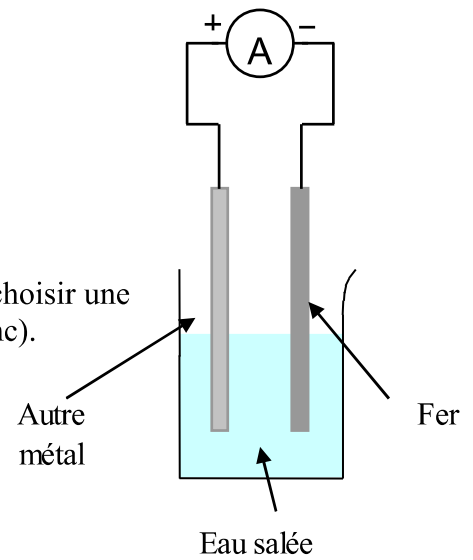
*Appel 1 au professeur pour vérifier le(s) protocole(s).*

**Expérimentation :**

- Remplir un bécher avec de l'eau.
- Y ajouter du sel, puis remuer jusqu'à dissolution de ce sel.
- Introduire une lame de **fer** puis, en fonction de l'expérience, choisir une autre lame parmi celles proposées (Cuivre, Magnésium et Zinc).

**1) Réaliser des mesures :**

À l'aide d'un voltmètre, mesurer la tension des différentes piles que l'on peut faire, la borne *COM* étant toujours reliée à la lame de fer :



Métal constituant l'autre borne de la pile	Cuivre	Magnésium	Zinc
Signe de la tension mesurée au voltmètre			



*Appel 2 au professeur pour vérifier le montage et les mesures.*

- x Dans quel(s) cas le fer constitue-t-il le pôle + (cathode) de la pile ?

.....

- x Dans quel(s) cas le fer constitue-t-il le pôle - (anode) de la pile ?

.....

**2) Comment protéger le fer contre la corrosion ?**

Dans cette partie on se propose de réaliser une pile fer-cuivre afin de pouvoir déterminer quelle est l'électrode oxydée par voie électrochimique.



*Appel 3 au professeur pour réaliser le branchement suivant.*

Devant le professeur, brancher un ampèremètre dans le circuit.

- x Indiquer le sens du courant dans le fil et vérifier la nature du métal oxydé.

.....

.....

.....

Réaliser de la même façon une pile fer-zinc.

- x Quelle sera l'électrode oxydée par voie électrochimique ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

### III. Exploiter et répondre à la problématique :

- 1) Lorsque le fer est en contact avec un second métal, dans quel cas est-il oxydé ?  
Expliquer pourquoi.

.....  
.....  
.....

- 2) Des expériences réalisées dans la partie II. 2), déduisez dans quel cas les électrons partent du fer (oxydation du fer) et dans quel cas les électrons partent du zinc (oxydation du zinc) :

.....  
.....  
.....  
.....

#### 3) Application à la protection des canalisations et des coques de bateaux

Quels métaux peut-on fixer aux canalisations et aux coques de bateaux en acier pour les protéger de la corrosion ?

.....  
.....  
.....

➤ Remettre en état le poste de travail.

