

Capacités exigibles :

Distinguer les différentes familles de matériaux présentes dans un dispositif de transport et relier leurs propriétés physico-chimiques à leur utilisation.

Illustrer le rôle des différents facteurs agissant sur la corrosion des métaux et le vieillissement des matériaux.

Prévoir différents moyens de protection et vérifier expérimentalement leur efficacité.

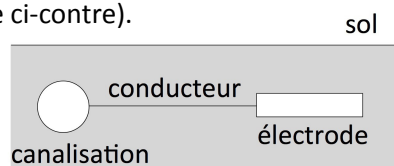
### Exercice 1 : Protection d'une canalisation

Pour protéger une canalisation en acier contre la corrosion, enterrée, on la réunit à une électrode en magnésium (métal plus réducteur que le fer).

Avec le sol, l'ensemble forme une pile (cf. figure ci-contre).

1. Préciser la nature :

- de l'électrode positive,
- de l'électrode négative,
- du circuit extérieur.



2. Indiquer le sens de déplacement des électrons dans le conducteur.

3. Le magnésium donne des ions magnésium  $Mg^{2+}$ . Écrire la demi-équation associée à cette transformation. Quel est le nom d'une telle réaction ?

### Exercice 2 : Jonction de rails

Pour la circulation des T.G.V. sur certains parcours, la S.N.C.F. fait souder les tronçons de rails déjà en place. Pour cela, on fait réagir dans un creuset un mélange d'aluminium (Al) en poudre et d'oxyde de fer (III)  $Fe_2O_3$ . Une fois amorcée,

La réaction est fortement exothermique ; il se forme de l'oxyde d'aluminium  $Al_2O_3$  et du fer (Fe) en fusion ; celui-ci coulant entre les deux tronçons, en assure le soudage.

1. Comment appelle-t-on ce type de réaction ?
2. Écrire l'équation de cette réaction.

### Exercice 3 : Haut-fourneau

Dans un haut fourneau, les oxydes de fer sont réduits par le monoxyde de carbone CO.

1. Écrire la réaction de réduction de l'oxyde de fer II FeO par le monoxyde de carbone.
2. De quel type de réaction s'agit-il ?
3. Indiquer l'oxydant et le réducteur mis en jeu dans cette transformation.
4. Écrire les couples oxydant/réducteur des espèces mises en jeu ici.

### Exercice 4 : Gaines EDF

Les conducteurs EDF qui alimentent un central téléphonique sont souterrains. Ils sont placés dans des gaines en acier à proximité du central car le terrain y est humide.

On veut protéger ces gaines en acier contre la corrosion en disposant des blocs de zinc, reliés électriquement à l'acier (contenant plus de 95% de fer), et placés aussi dans la terre humide.

1. Quel métal sera oxydé le premier ? Comment s'appellent les réactions chimiques ainsi réalisées ?
2. La réaction qui se produit sur le zinc est  $Zn_{(s)} = Zn^{2+}_{(aq)} + 2 e^-$ . Écrire la demi-équation électronique faisant intervenir le fer. Préciser le nom de chacune de ces réactions.
3. Quel traitement permet de déposer des cristaux de zinc sur de l'acier ? Comment s'appelle l'acier ainsi traité ?
4. Le zinc est plus réducteur que le fer, lui-même plus réducteur que le cuivre. Expliquer pourquoi la protection ne peut se faire avec du cuivre.

### Exercice 5 : Oxydation du fer

1. Un morceau de fer Fe réagit avec le dioxygène selon la réaction chimique suivante :  $2 Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 FeO_{(s)}$ . Citer un moyen permettant d'éviter que cette réaction continue jusqu'à la destruction totale de fer.

2. Le métal fer peut être oxydé en ions  $Fe^{2+}$  ou  $Fe^{3+}$ . Écrire les deux réactions d'oxydation possibles. En déduire deux équations de réaction possible entre le fer solide et l'eau.

### Exercice 6 : Consommation de kérosène

Pour alléger un avion, diminuer sa consommation de kérosène et l'émission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, l'utilisation des matériaux composites (non corrosifs) se développe au détriment des métaux.

1. Équilibrer l'équation de combustion du kérosène ( $C_{14}H_{30}$ ) par le dioxygène de l'air, sachant de cette réaction produit du dioxyde de carbone et de l'eau.
2. Citer deux causes de corrosion des métaux.
3. Citer deux méthodes de protection des métaux contre la corrosion.