

**Protéger les métaux de la corrosion**

Nom : ..... Classe : ..... Date : .....	<b>Compétence</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	S'approprier					
	Analyser / Raisonner					
	Réaliser					
	Valider					
	Communiquer					

**Introduction** Observations



➤ **Expliquer** le phénomène présent sur la carrosserie de cette automobile et sur le tuyau ci-dessus.

.....

.....

➤ **Donner** des moyens de protection contre ce phénomène.

.....

**Expérience 1** Quels facteurs favorisent la corrosion du fer ?

<p>On a introduit un clou en fer dans 4 tubes à essai au contact d'un environnement différent.</p> <p><u>Tube n°1</u> : Clou immergé dans une eau qui a été bouillie au préalable et ne contient pas d'air dissous (notamment le dioxygène) et isolée de l'air par un bouchon d'huile.</p> <p><u>Tube n°2</u> : Clou immergé dans de l'eau salée.</p> <p><u>Tube n°3</u> : Clou immergé dans de l'eau qui contient de l'air dissous (notamment du dioxygène).</p> <p><u>Tube n°4</u> : Clou au contact de l'air sec.</p> <p><b>Problème</b> : Quels sont les facteurs favorisant la corrosion du fer ?</p>	<p style="text-align: center;">Schéma de l'expérience</p>
--	---

**Observations**

Pour chacun des tubes, indiquer l'état de corrosion du clou en observant notamment le dépôt de rouille au fond du tube.

<b>Tube n°1</b>	<b>Tube n°2</b>
.....	.....
<b>Tube n°3</b>	<b>Tube n°4</b>
.....	.....

## Interprétations

Quels sont les éléments qui paraissent essentiels à la formation de rouille sur le fer ? Expliquer.

Que se passe-t-il si on ajoute du sel à l'eau ?

Donnons une définition de la corrosion.

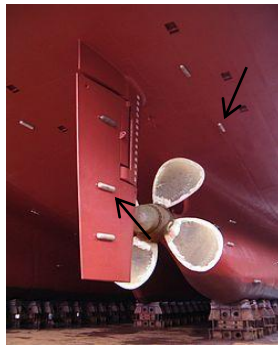
## Expérience 2 Comment protéger le fer contre la corrosion ?

Sur la **coque en acier** d'un bateau sorti de l'eau pour entretien, on peut remarquer la présence de masselottes de métal fixées sur cette coque.

Après recherche on sait qu'il s'agit de **masselottes de zinc**.

**Problème :**

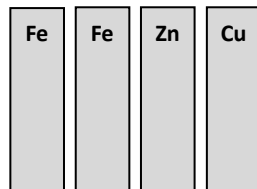
**A quoi servent ces masselottes ?**



## Matériel



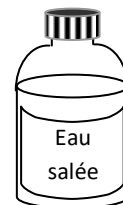
2 béchers



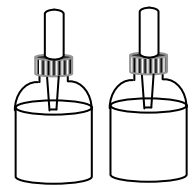
2 plaques de fer  
1 plaque de zinc  
1 plaque de cuivre



Cables + pinces croco



Eau salée  
(solution corrosive)



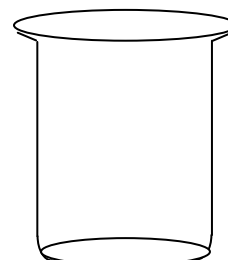
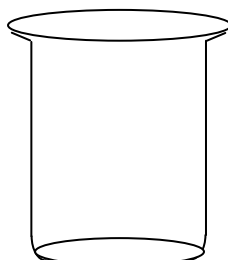
- Phenolphthaléine\*  
- Hexacyanoferrate de potassium\*\*

\*Phénolphtaléine : Indicateur qui devient **rose** au contact d'ions  $\text{OH}^-$  qui indique une réaction de corrosion.

\*\*Hexacyanoferrate de potassium : Indicateur qui devient **bleu** au contact d'ions  $\text{Fe}^{2+}$  qui indique une corrosion du fer.

Schéma légendé des expériences

A partir du matériel ci-dessus, proposer deux expériences de corrosion du fer lorsqu'il est au contact du métal zinc et lorsqu'il est au contact du métal cuivre.



## Observations

Fer au contact du cuivre : .....

Fer au contact du zinc : .....

## Interprétation

.....

## Conclusion

Pourquoi a-t-on mis en contact des masselottes de zinc avec la coque en acier du bateau ?  
Pourquoi faut-il régulièrement changer ces masselottes ?

.....

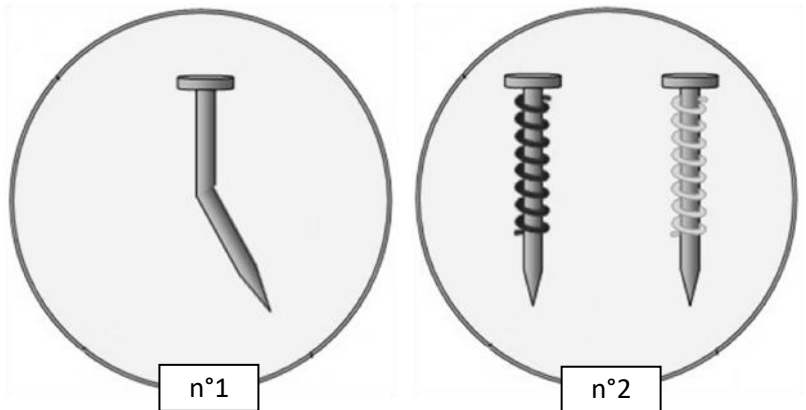
## **Expérience 3** Comment fonctionne la corrosion ?

On réalise les expériences suivantes :

Dans une boîte de pétri n°1, on dépose un clou tordu et dans une autre boîte de pétri n°2, on dépose un clou entouré d'un fil de cuivre et un autre entouré d'un ruban de zinc.

On recouvre les clous d'une solution oxydante salée et on ajoute quelques gouttes de phénolphtaléine et quelques gouttes d'hexacyanoferrate de potassium.

Compléter, en légendant, les schémas des expériences et leurs résultats.



## Observations

.....

## Interprétations

.....

## CONCLUSION

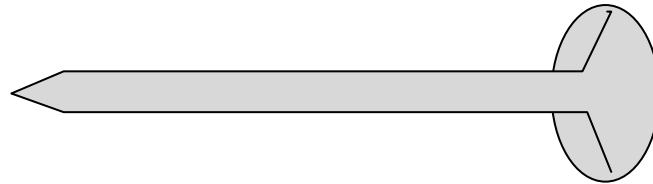
### La corrosion, un phénomène de pile

.....

.....

.....

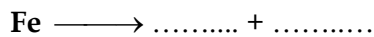
.....



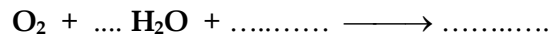
### Les réactions chimiques

Le fer (Fe) s'oxyde en présence d'eau (H<sub>2</sub>O) et de dioxygène (O<sub>2</sub>).

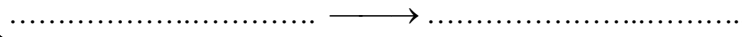
Réaction d'oxydation (borne -)



Réaction de réduction (borne +)


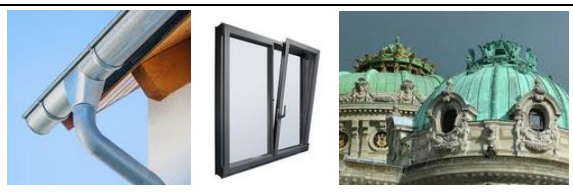



Equation bilan



### Les corrosions de différents métaux

On peut classer les métaux en 3 catégories face à la corrosion atmosphérique (air + eau).

Or, argent, platine, ...	Ayant un fort pouvoir oxydant, ils ne sont pas ou très peu oxydés par l'air et l'eau, on les appelle des <b>métaux nobles</b> .	
Zinc, aluminium, cuivre, ...	Ces métaux s'oxydent en surface. La couche ainsi formée <b>impermeable</b> à l'eau et à l'air les protège. La corrosion s'arrête.	
Fer, acier	Ces métaux s'oxydent en surface. La couche formée est <b>perméable</b> à l'eau et à l'air et la corrosion se poursuit en profondeur jusqu'à complète corrosion du métal.	

### La protection du fer par galvanisation

La **galvanisation** consiste à déposer une fine couche de zinc sur la pièce en acier afin de la protéger de la corrosion due à l'humidité de l'air. Ce procédé peut se faire soit en plongeant la pièce dans un **bain de zinc fondu à 450°C** ou par **électro zingage**.

