

# TRANSF 4 : Réaction avec les acides

## I. Corrosion des métaux

### ACTIVITE 1 : REACTION DE CORROSION

<https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/569-la-rouille>

Par définition la corrosion d'un matériau correspond à sa dégradation. Elle peut avoir des causes mécaniques comme des frottements ou des causes chimiques. A l'air libre, les métaux sont en présence de dioxygène, d'eau, de dioxyde de carbone et de gaz polluants qui peuvent provoquer une transformation chimique dont le métal est l'un des réactifs. Ce dernier est alors consommé tandis que se forment le ou les produits.

### Expériences :

- 1/ Y a-t-il transformation chimique lorsqu'un clou rouille ?
- 2/ A ton avis, à quelle condition le fer rouille-t-il ?

Réalisation d'expériences pour confirmer les hypothèses.

Des clous en fer sont placés dans cinq environnements :

- tube 1: Juste de l'air
- tube 2: Une partie du clou est immergée dans de l'eau.
- tube 3: Une partie du clou est immergée dans de l'eau de mer.
- tube 4: Le clou est complètement immergé dans de l'eau bouillie et une couche d'huile isole l'eau de l'air
- tube 5: un produit déshydratant (Chlorure de calcium ou Sulfate de cuivre) absorbe l'humidité contenue dans l'air.



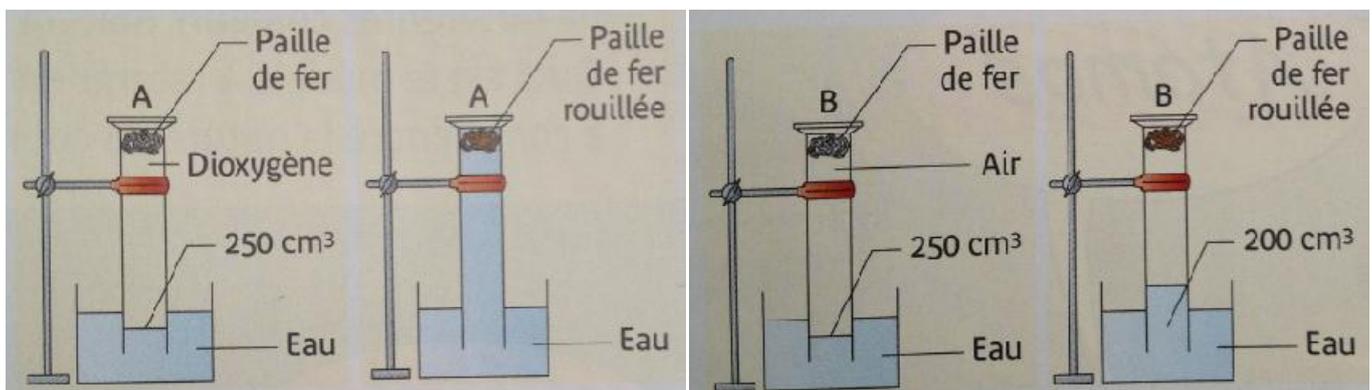
3/1. Quelles sont les substances indispensables à la formation de la rouille ?

Seuls les clous des trois tubes de gauche rouillent, de façon plus ou moins rapide. Les deux expériences de droite ont permis d'empêcher (ou de très fortement ralentir) l'apparition de la rouille.

Ceci permet d'affirmer que le fer ne rouille que s'il est en contact avec l'air et l'eau.

Début de l'expérience    Huit jours plus tard

Début de l'expérience    Huit jours plus tard



3/2. Pourquoi l'eau s'élève-t-elle dans les éprouvettes au fur et à mesure que le fer rouille ?

3/3. Pourquoi remplit-elle complètement l'éprouvette A alors qu'elle ne remplit que 1/5 de la B ?

3/4. Quel est le constituant de l'air responsable de la rouille ?

### Conclusion

4/1. Quels sont le nom et la formule des réactifs de la corrosion du fer ?

4/2. Quel est le produit ?

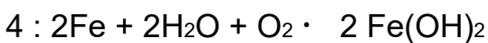
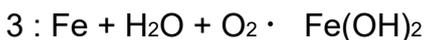
4/3. Ecris le bilan de la corrosion du fer (avec les noms des espèces chimiques)

La rouille est un mélange complexe d'oxydes et d'hydroxydes de fer.

5/1. Si on considère que la rouille est un hydroxyde de fer de formule  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Trouve, parmi les propositions suivantes, l'équation de réaction correcte et ajustée (on dit aussi équilibrée).

Pour chaque écriture indique **pourquoi elle est juste ou fausse**



5/2. Si on considère que la rouille est assimilée à un hydroxyde de fer de formule  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Voici l'équation de la réaction :  $4\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 \cdot 4 \text{Fe}(\text{OH})_3$

Une transformation chimique s'interprète au niveau microscopique comme une redistribution des atomes. Illustre cette redistribution des atomes dans ce cas.

5/3. On considère que la rouille est assimilée à un oxyde de fer de formule  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Ecris l'équation de la réaction.

**La formation de la rouille est une réaction chimique qui nécessite trois réactifs : fer , dioxygène et eau. La rouille est le produit d'une corrosion, c'est-à-dire une oxydation à froid ; elle contient essentiellement de l'oxyde ferrique  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  .**

Bilan de la réaction :      **Fer**                    +            **dioxygène**                    →            **oxyde ferrique**

Equation-bilan :            **4 Fe**                    +            **3 O<sub>2</sub>**                    →            **2 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

**Remarque** : La couche de rouille formée ne protège pas le fer et la corrosion se poursuit jusqu'à la disparition totale du fer.

## II. Réaction entre l'acide et le fer

### ACTIVITE 2 : REACTION ENTRE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE ET LES METAUX ? FER OU CUIVRE ?

**A. Montrer expérimentalement que dans l'acide chlorhydrique, les ions hydrogène et les ions chlorure sont présents.**

Expérience N° 1	Expérience N° 2
<b>OBJECTIFS</b>	
Identification de l'ion .....	Identification de l'ion .....
<b>MATERIEL</b>	
.....	.....
.....	.....
.....	.....
<b>SCHEMAS</b>	
<b>OBSERVATIONS</b>	
.....	.....
.....	.....
.....	.....
<b>CONCLUSIONS</b>	
.....	.....
.....	.....
.....	.....

#### Situation problème :

Objet : transport d'acide URGENT !

Jeunes chimistes,

Je dois transporter de Pesmes à Mulhouse de l'acide chlorhydrique. Je dispose de cuves en cuivre et de cuves en acier.

Puis-je utiliser indifféremment les unes ou les autres ? Sinon pourquoi ?

Est-ce que le métal risque d'être attaqué ? Y a-t-il risque d'explosion ? Le produit transporté sera-t-il altéré ?

Merci par avance pour votre collaboration !

Veillez recevoir, jeunes chimistes, mes sincères salutations !

Pierre Bénite

"Y a-t-il risque d'explosion ?"

> Que faut-il pour que la cuve puisse exploser ? un combustible, un comburant et une énergie d'activation. Au cours d'une explosion, la flamme se propage encore plus rapidement que dans une combustion car le mélange combustible/comburant (dioxygène) est déjà effectué. L'explosion s'accompagne d'une onde de choc souvent destructrice et meurtrière.

L'acide chlorhydrique peut-elle brûler ? non ce n'est pas inflammable,

Le fer peut-il brûler ? oui les feux d'artifice mais une fil de fer ou une cuve en cuivre brûle difficilement. Il faut qu'il soit à l'état divisé.

Il peut peut-être se produire une nouvelle substance qui elle pourrait être inflammable/explosive.

"Le produit transporté sera-t-il altéré ?"

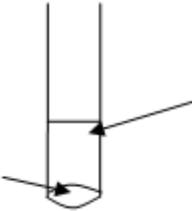
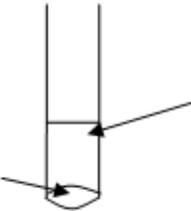
> Qu'est-ce que ça veut dire ? abîmé, détérioré, dégradé ,dénaturé.

Est-ce que dans la cuve ce sera toujours de l'acide chlorhydrique ? Comment peut-on s'en rendre compte ? il faut faire des tests.

Quel est le problème à résoudre ?

Je cherche à savoir si le fer et le cuivre réagissent avec l'acide chlorhydrique et quels sont les produits formés s'il y a réaction.

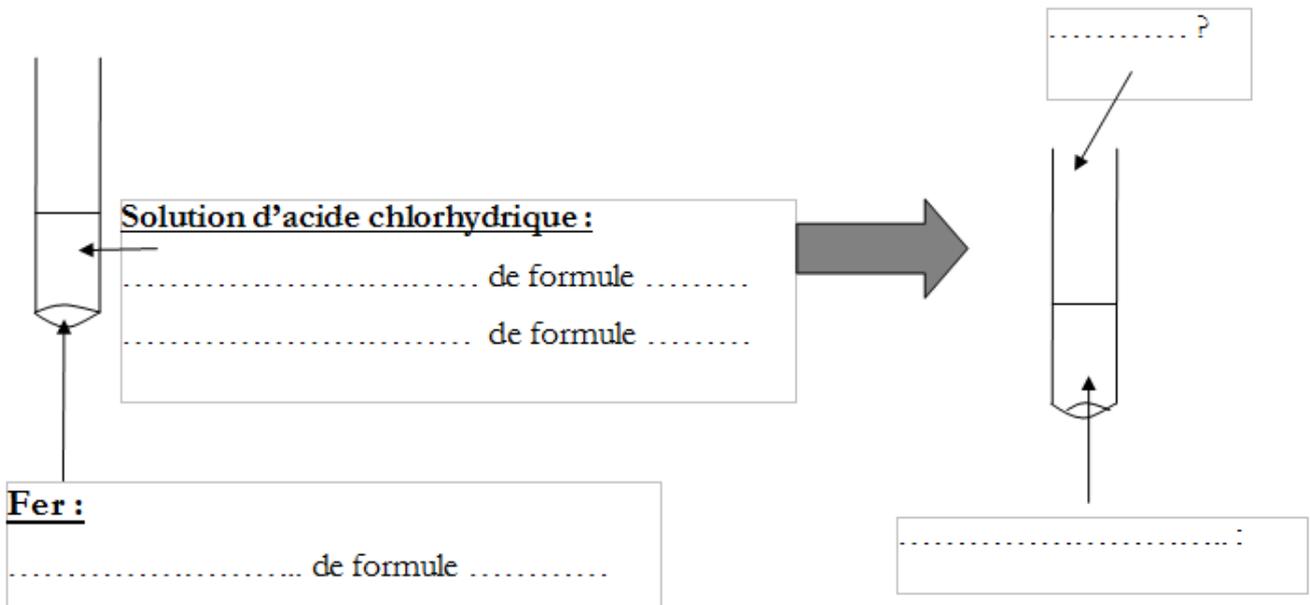
## B. Réalisation de l'expérience et observations

Expérience	Verser 4 mL d'acide chlorhydrique dans un tube à essai contenant de la poudre de fer.	Verser 4 mL d'acide chlorhydrique dans un tube à essai contenant de la poudre de cuivre.
Schéma		
Observation	On voit des bulles apparaître. Il se produit une effervescence.	Rien ne se passe.
Interprétation	Un gaz se forme donc un produit nouveau se forme L'acide chlorhydrique réagit avec le fer	Aucun produit nouveau ne se forme. L'acide chlorhydrique ne réagit pas avec le cuivre.

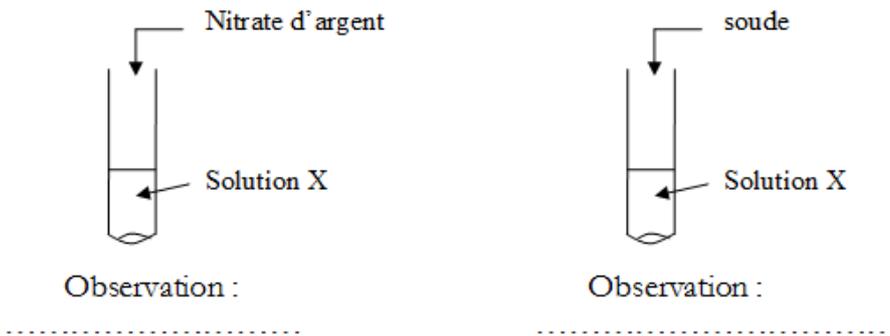
Dans quelle cuve peut-on transporter de l'acide chlorhydrique ? Pourquoi ?

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

**C. Transformation chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique**



Afin de trouver **les ions** présents dans **la solutions X**, on réalise deux tests :



1/ Trouve le nom de la solution X en expliquant clairement ton raisonnement :  
 .....  
 .....

2/ Le gaz formé peut-il être du dioxygène, du dioxyde de carbone, du dihydrogène ? Explique pourquoi.  
 .....  
 .....

Au cours d'une transformation chimique, il y a conservation des atomes.  
 3/ Ecris le bilan (avec le nom des espèces chimiques) de la transformation chimique.  
 Réactifs : .....  
 Produits : .....

4/ Ecris l'équation-bilan (avec les formules) de la transformation chimique

## CONCLUSION :

Les acides peuvent réagir avec les métaux.

Exemple : - L'acide chlorhydrique réagit avec le fer (mais aussi d'autres métaux tels que l'aluminium, le zinc) :



> 2 ions hydrogène réagissent avec un atome de fer pour former un ion fer II et une molécule de dihydrogène.

- L'acide chlorhydrique ne réagit pas avec le cuivre, l'or, l'argent, le platine, ...

### [ Fiches méthodes à voir ]

- *Grandeurs physiques*
- *Schématiser une expérience en chimie*
- *Tests de reconnaissance*