Pourquoi les métaux ne réagissent pas tous de la même façon face à la corrosion ?

Initier les élèves de lycée professionnel à une démarche scientifique[[1]](#footnote-1)

Les documents suivants ont été proposés aux élèves lors des séances décrites dans la ressource « Pourquoi les métaux ne réagissent pas tous de la même façon face à la corrosion ? », accessible depuis la page éduscol : <https://eduscol.education.fr/225/recherche-et-innovation-en-physique-chimie>.

Les ressources proposées sur cette page ont pour vocation d'explorer et de promouvoir des pratiques innovantes dans l'enseignement de la physique-chimie au collège et au lycée. Les activités qui y sont présentées intègrent régulièrement des résultats de travaux de recherche et ont été testées auprès d’élèves.

Afin de faciliter leur appropriation, chaque ressource inclut un scénario pédagogique détaillé, des extraits de travaux d’élèves analysés ainsi que l’ensemble des documents proposés lors de séances d’enseignement.

Elles ont été produites par le groupe de recherche et d'innovation pour l'enseignement des sciences physiques (Griesp).

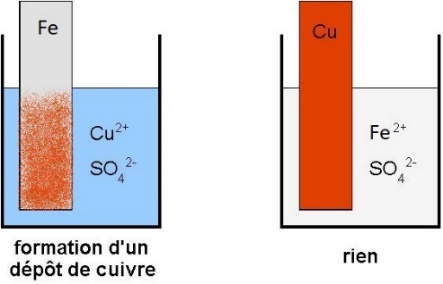
Les documents sont au format texte modifiable afin que les professeurs puissent les adapter au contexte de leur établissement : répartition du programme dans le cycle, organisation prévue pour l’année, etc.

# Énoncé de l’activité élève

**Situation de départ**

Les métaux et leurs ions forment des couples oxydant-réducteur (couples redox).

Ces couples redox sont **susceptibles** de donner des transformations chimiques par échanges d’électrons, comme l’exemple proposé ci-dessous :



Dans un premier bécher, ***une lame de métal fer*** **plongeant dans une solution contenant des ions cuivre (II)** conduit à la formation d’un dépôt de cuivre sur la lame de métal fer ainsi qu’à la formation d’ions Fe2+.

Il y a eu une transformation d’oxydoréduction entre les couples oxydant-réducteur Cu2+(aq)/Cu(s) et Fe2+(aq)/Fe(s).

Cependant, dans un second bécher, lors du contact d’*une lame de métal cuivre* avec une solution contenant des ions Fe2+, il ne se passe rien.

Il n’y a pas eu de transformation d’oxydoréduction entre les couples oxydant-réducteur Cu2+(aq)/Cu(s) et Fe2+(aq)/Fe(s).

**Questionnement**

Comment expliquer la différence de résultat entre ces deux béchers, alors que les couples qui interviennent dans les deux béchers sont les mêmes ?

Afin de répondre à ce questionnement, il vous faudra mener une démarche scientifique\* en utilisant les ressources proposées ci-dessous :

* une liste de matériel de laboratoire (différente selon les groupes/trinômes) et les pictogrammes associés.

□ solution contenant des ions Cu2+ ;

□ solution contenant des ions Fe2+ ;

□ solution contenant des ions Zn2+ ;

□ solution contenant des ions Al3+ ;

□ solution contenant des ions Mg2+ ;

□ métal zinc ;

□ métal fer ;

□ métal cuivre ;

□ métal aluminium ;

□ métal magnésium

□ béchers de 50 mL ou tubes à essais et leur support.

* Les documents ressources (document 1 à document 3).
* Deux fiches de travail « ***je pratique une démarche scientifique*** » à compléter.
* Une fiche « ***évaluer la mise en œuvre d’une démarche scientifique »*** pour évaluer un autre groupe d’élèves

# Documents ressources

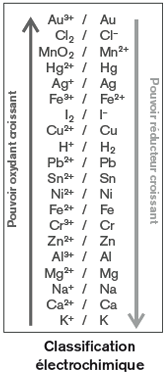
### Document n°1 – comment pratiquer une démarche scientifique ?

[***Découvrir & Comprendre - La démarche scientifique (cea.fr)***](https://www.cea.fr/comprendre/Pages/physique-chimie/essentiel-sur-demarche-scientifique.aspx)

Scanner le QR-CODE pour visualiser la vidéo sur la démarche scientifique.

******

Relever et noter ci-dessous les étapes d’une démarche scientifique :

Document n°2 – extrait de la classification électrochimique des éléments 

Les couples oxydo-réducteurs (dits « redox »), sont classés suivant leur pouvoir oxydant ou réducteur en solution aqueuse.

\*oxydant : espèce chimique capable de capter des électrons.

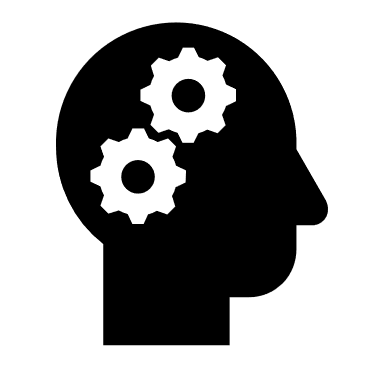
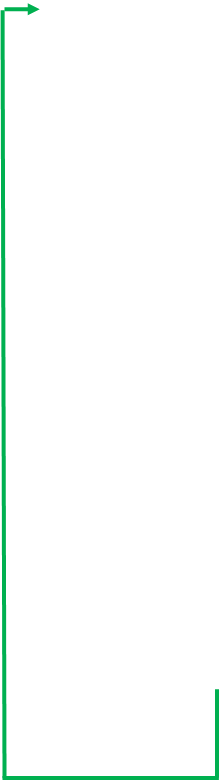
\*réducteur : espèce chimique capable de céder des électrons.

### Document n°3 – pictogrammes de sécurité

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Solutions | Pictogrammes | Couples rédox associés |
| Sulfate de cuivre 1,0 mol/L  (Cu2+, SO4 2-) | Irritant GHS Labels - from Labels & Tags UKPictogramme danger pour l'environnement SGH09 | ion cuivrique / métal cuivre  Cu2+(aq) / Cu(s) |
| Sulfate de fer 1,0 mol/L  (Fe2+, SO4 2-) | Irritant GHS Labels - from Labels & Tags UK | ion ferreux / métal fer  Fe2+(aq) / Fe(s) |
| Sulfate de zinc 1,0 mol/L  (Zn2+, SO4 2-) | Irritant GHS Labels - from Labels & Tags UKPictogramme danger pour l'environnement SGH09 | ion zinc / métal zinc  Zn2+(aq) / Zn(s) |
| Nitrate d’argent à 1,0 mol/L  (Ag+, NO3-) | Irritant GHS Labels - from Labels & Tags UKPictogramme danger pour l'environnement SGH09Pictogramme corrosif | ion argent / métal argent  Ag+(aq) / Ag(s) |
| Sulfate d’aluminium à 1,0 mol/L  (Al3+, SO4 2-) | Irritant GHS Labels - from Labels & Tags UKPictogramme danger pour l'environnement SGH09Pictogramme corrosif | ion aluminium / métal aluminium  Al3+(aq) / Al(s) |

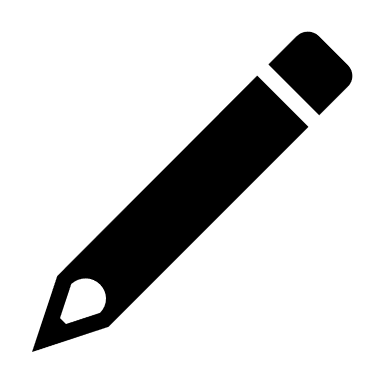
# Fiche « je pratique une démarche scientifique »

### Fiche 1 « je pratique une démarche scientifique »

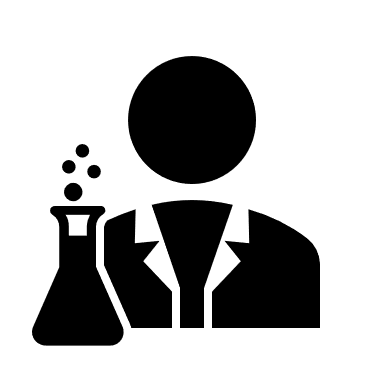
1. ***Hypothèse(s) -* Rédiger une ou plusieurs hypothèses.**

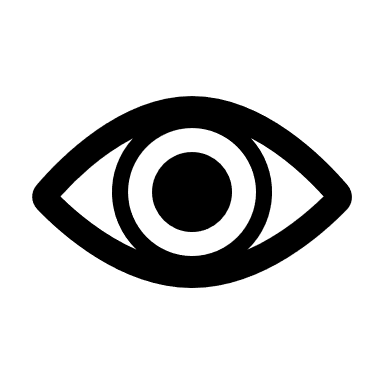
Nous pensons que :

Nous pensons cela car ……………………………………………………………………………….

1.  ***Planification de l’expérimentation – Schématiser et décrire un protocole expérimental pour valider les hypothèses de départ.***

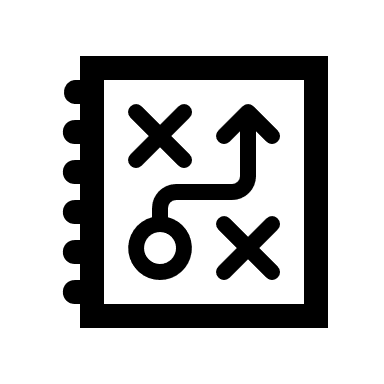


1. ***Réaliser et filmer ou photographier l’expérimentation proposée en 2) et noter les observations.***

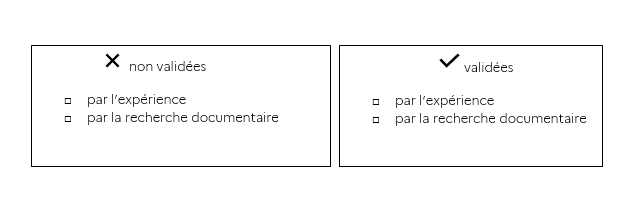
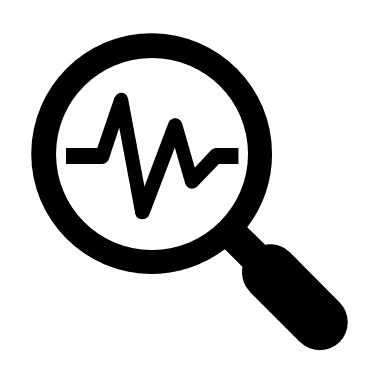


*……………………………………………………………………………………………………………….*

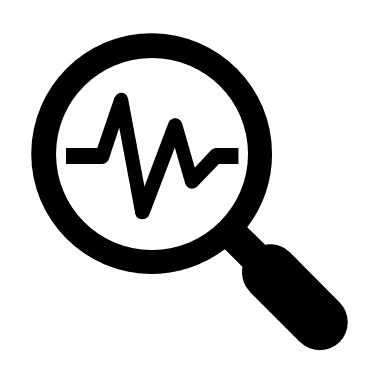
*……………………………………………………………………………………………………………….*



Analyse et interprétation des résultats

1. ***Retour sur hypothèse(s) – Validation des hypothèses***
2. Rédiger les conclusions

### Fiche 2 « je pratique une démarche scientifique »

** D’après les résultats de l’expérimentation et le document 1, il est possible d’affirmer que :**

…………………………………………………………………………………………………………..

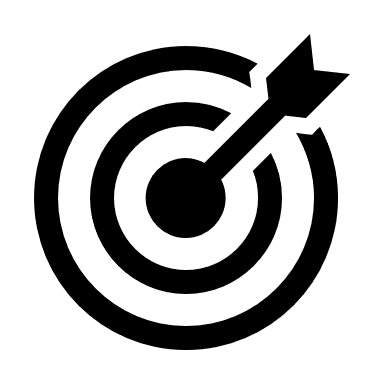
…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

**Conclusion – Répondre à la problématique ; « comment expliquer la différence de résultat entre ces deux béchers, alors que les couples mis en jeu dans les deux béchers sont les mêmes ? »**

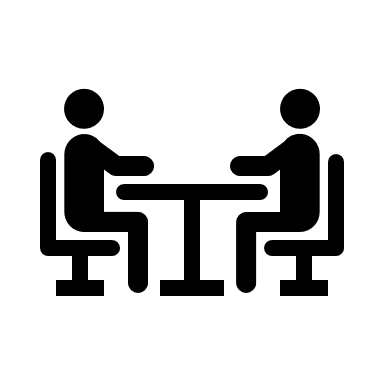
…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………..

**Présenter et partager les résultats des recherches avec un autre trinôme en suivant les consignes suivantes :**

* la présentation et le partage des résultats doivent être réalisés à l’aide d’un diaporama ;
* l’évaluation du groupe avec lequel vous échangez et partagez vos résultats, s’effectue grâce à la fiche *« évaluer la démarche scientifique ».*

# Fiche « évaluer la mise en œuvre d’une démarche scientifique »

Noms des élèves du binôme / trinôme évaluateurs : …………………………………………………………

Évaluer la mise en œuvre d’une démarche Scientifique

Dans le rapport scientifique, les élèves ont :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Compétences évaluées | Critères | Niveau de réussite (très bien - bien - à retravailler) |
| Analyser raisonner | proposé une ou des hypothèses réalistes et en lien avec la problématique. |  |
| Communiquer | * schématisé et rédigé un protocole clair, détaillé de l’expérience à réaliser. * noté des observations assez précises des expériences réalisées. |  |
| Valider | déterminé correctement si leur(s) hypothèse(s) est/sont exacte(s) ou inexacte(s). |  |
| S’approprier | vérifié et interprété leur résultat par de la documentation scientifique. |  |

Lors de leur expérimentation, les élèves ont :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Compétences évaluée | Critères | Niveau de réussite (très bien - bien - à retravailler) |
| Réaliser | * suivi rigoureusement la démarche et l’ont adaptée si nécessaire. * manipulé en toute sécurité. * réalisé une expérience en accord avec leur hypothèse. |  |

** Pistes d’amélioration-propositions.**

……………………………………………………………………………………………………….……………

…………………………………………………………………………………………………………………….

1. Lire préalablement le document introductif sur « la démarche scientifique / les démarches scientifiques » [↑](#footnote-ref-1)