



## 1. OBJECTIFS

- Découvrir les différents métaux usuels, leurs caractéristiques et leurs utilisations.
- Savoir reconnaître et classer les différents métaux.

## 2. APPLICATIONS

- Réaliser des expérimentations sur des métaux en fonction de différents critères : couleur, malléabilité, propriétés magnétiques, densité et corrosion.
- Compléter un logigramme de classement des métaux.

## 3. MATÉRIEL ET PRÉPARATION

- ⇒ Des lames de même dimensions des 4 métaux usuels (aluminium, zinc, fer et cuivre).  
Évitez les cylindres qui ne permettent pas de tester la malléabilité.  
On en trouve facilement via les fournisseurs de matériel scientifique (type jeulin). Et numérotez-les échantillons de 1 à 4.
- ⇒ Des aimants
- ⇒ Des balances
- ⇒ En option, vous pouvez apporter quelques exemples d'objets en métal ou en alliage pour les présenter à la fin du cours (bijoux, éléments de quincaillerie, ciseaux, couverts, clés...)

**Important : Si possible laissez plusieurs semaines une série de plaque de métaux dehors de manière à ce qu'elles s'oxydent.**

## 4. RÉALISATION DE L'ATELIER

- ⇒ Nous vous conseillons de réaliser cet atelier en demi-groupe (entre 12 et 14 élèves) et de les mettre par binôme.
- ⇒ Remettez à chaque binôme un jeu d'échantillons des 4 principaux métaux (le zinc, le cuivre, le fer et l'aluminium), une fiche d'expérimentation (page 5) et un aimant.
- ⇒ Les binômes peuvent maintenant tester les différentes propriétés et compléter leur fiche :
  - la couleur,
  - la malléabilité : en essayant de déformer les plaques métalliques,
  - le magnétisme : à l'aide de l'aimant,
  - la densité : si les élèves ont des plaques de même volume, ils pourront peser chaque plaque et les classer.  
Rappelez ici que la densité est liée à la masse par unité de volume.
  - la corrosion : montrez des plaques oxydées ou des photos de ces dernières.
- ⇒ Pour ce qui est de l'or et de l'argent, les élèves peuvent avoir sur eux des bijoux qu'ils peuvent utiliser pour tester certaines propriétés. La densité ne pourra cependant pas être testée car elle nécessiterait de calculer le volume des bijoux.
- ⇒ Une fois les fiches complétées, distribuez leur les pages de présentation des métaux (pages 7 et 8). À eux de retrouver les métaux qu'ils viennent de tester et d'indiquer sur chaque fiche le nom de métal qu'ils pensent être le bon.
- ⇒ Pour conclure, complétez ensemble le logigramme (page 6).
- ⇒ N'oubliez pas d'évoquer les alliages.

# 1. COMMENT RECONNAITRE CES DIFFÉRENTS MÉTAUX ?

## A. PAR LEUR COULEUR ?



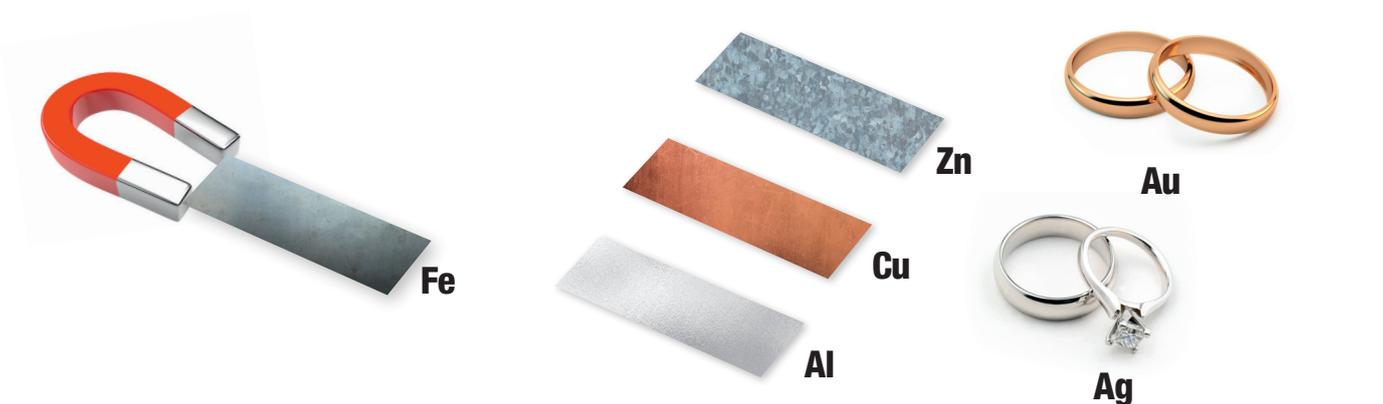
	Al	Ag	Cu	Fe	Au	Zn
Métal	Aluminium	Argent	Cuivre	Fer	Or	Zinc
Couleur	gris	gris	orange	gris	jaune	gris

## B. PAR LEUR MALLÉABILITÉ ?

Sans forcer, les élèves tordent les plaques des 4 échantillons de cuivre, zinc, fer et aluminium et les classent de la plus à la moins malléable.

Métal	Aluminium	Argent	Cuivre	Fer	Or	Zinc
Malléabilité	2	/ Non testé	3	4 Très peu malléable	/ Non testé	1 Très malléable

## C. PAR LEURS PROPRIÉTÉS MAGNÉTIQUES ?



Métal	Aluminium	Argent	Cuivre	Fer	Or	Zinc
Attiré par un aimant	Non	Non	Non	Oui	Non	Non

### D. PAR LEUR DENSITÉ ?

Les élèves pèsent, à l'aide d'une balance, des échantillons de même volume, de cuivre, zinc, fer et aluminium et les classent du plus léger au plus lourd, donc par ordre de densité croissante.



Métal	Aluminium	Argent	Cuivre	Fer	Or	Zinc
Densité	1 échantillon le plus léger	Non testé	4 échantillon le plus lourd	3	Non testé	2

### E. PAR LEUR CORROSION ?

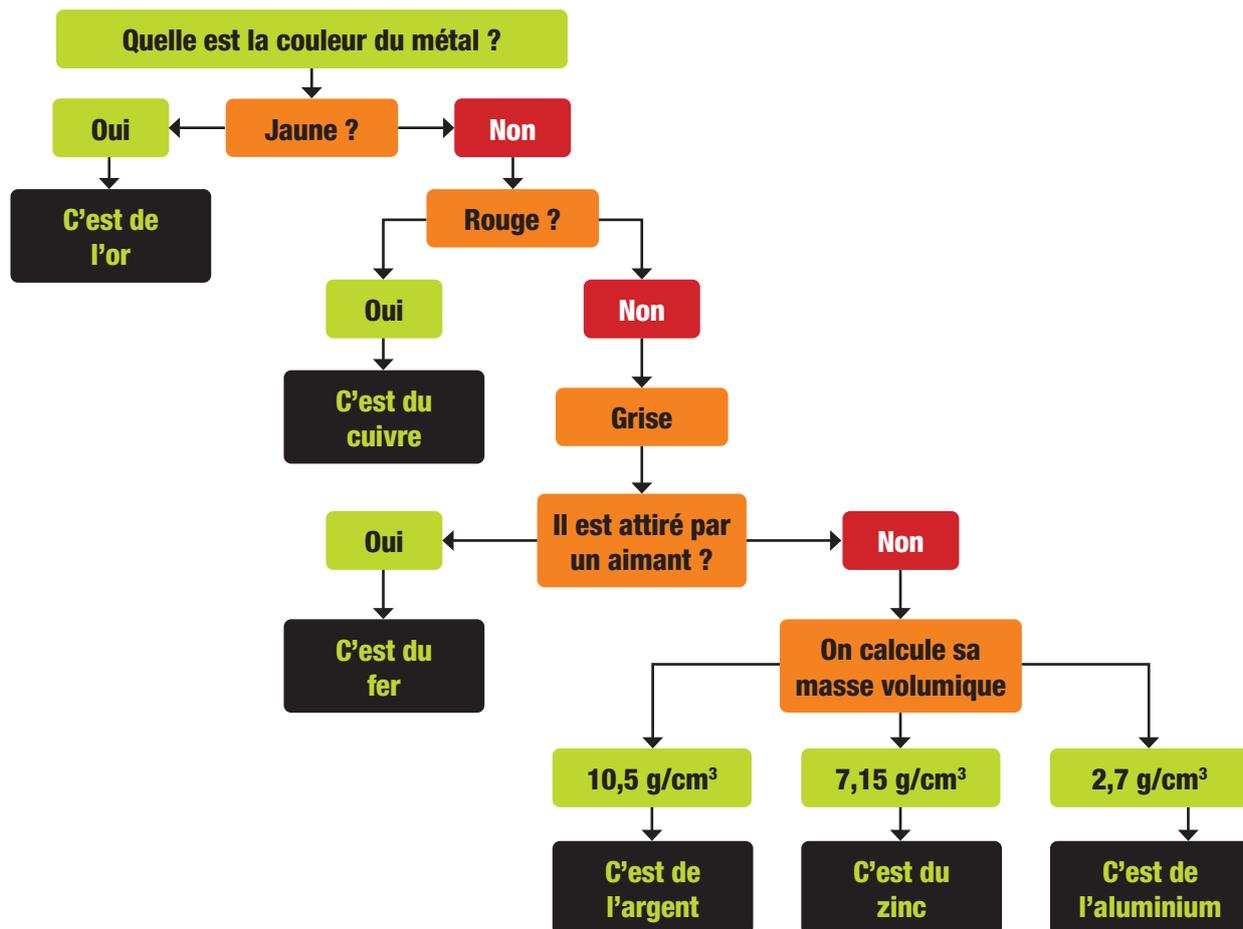
Les plaques ont été laissées à l'air libre pendant plusieurs semaines...



Métal	Aluminium	Argent	Cuivre	Fer	Or	Zinc
Corrosion	Couche blanche	Noircit	Couche verte	Rouille en profondeur	Aucun changement	Couche blanche



## 2. CONCLUSION



## 3. ATTENTION AUX PIÈGES !

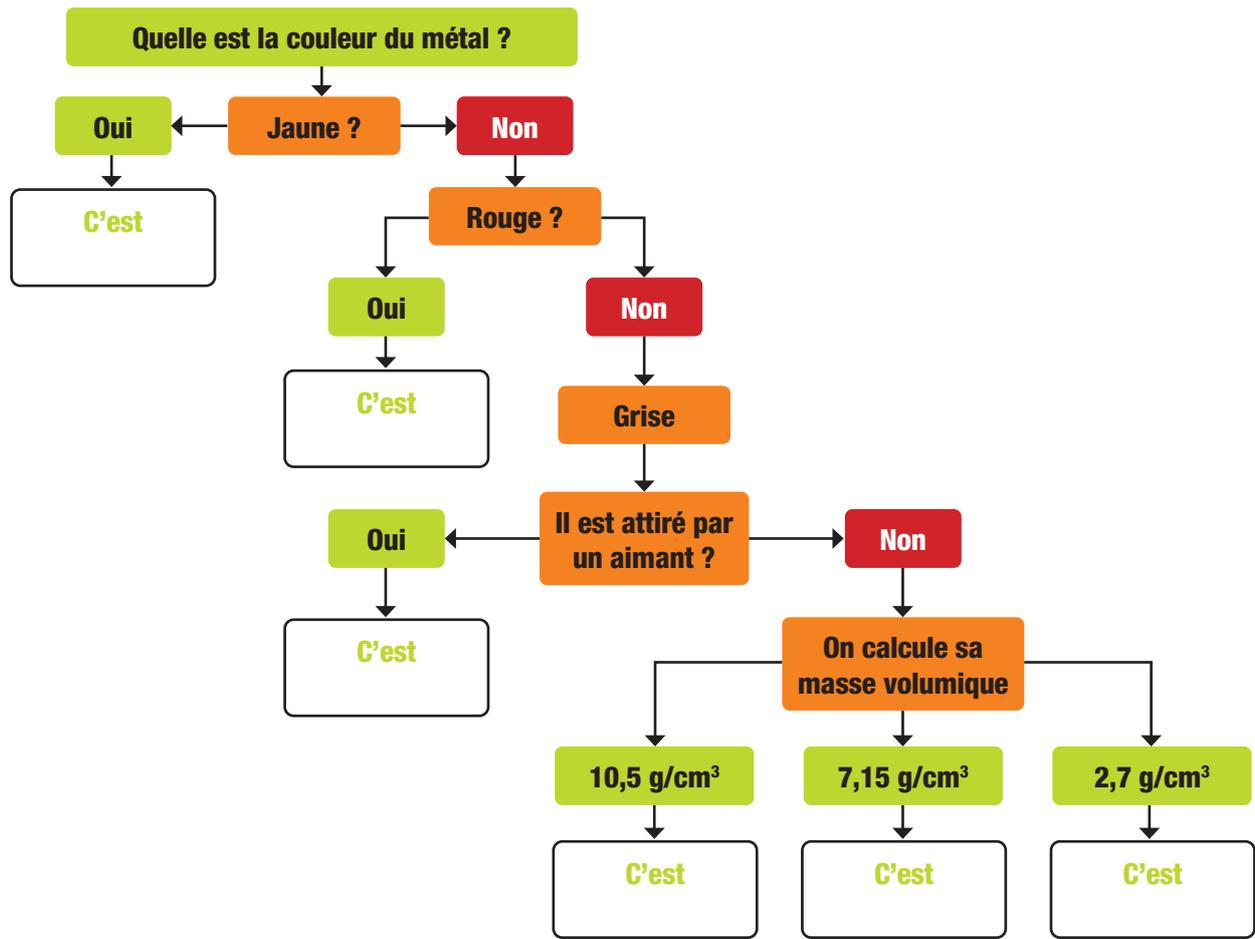
Le plus souvent les métaux ne sont pas à l'état pur dans notre quotidien ; on associe deux métaux ensemble ou bien un métal et un autre élément afin de former un alliage dans le but d'améliorer leurs caractéristiques.

Alliage	Acier	Laiton	Bronze
Objet			
Composition	L'acier est un mélange de fer et d'une très faible quantité de carbone, cette association permet de le rendre plus dur et résistant. Associés au chrome et au nickel, l'acier devient inoxydable ; c'est-à-dire qu'il résiste à la corrosion et ne rouille pas.	On associe le cuivre et le zinc afin de former un alliage de couleur jaune (attention à ne pas le confondre avec l'or), le laiton. C'est un alliage malléable, facile à travailler et ayant une bonne résistance mécanique.	Le bronze est le premier alliage à avoir été utilisé par l'homme il y a 3500 ans. Il est composé de cuivre et d'étain, ce qui lui confère des qualités telles qu'une bonne résistance à l'usure ainsi qu'une bonne conduction électrique. Il est, de nos jours, surtout utilisé dans le domaine de l'art.



	ÉCHANTILLON 1	ÉCHANTILLON 2	ÉCHANTILLON 3	ÉCHANTILLON 4
<b>COULEUR</b>				
<b>MALLÉABILITÉ</b> Sans forcer, tentez de tordre la plaque puis indiquez la lettre correspondante : <b>A</b> = très malléable <b>B</b> = malléable <b>C</b> = difficilement malléable <b>D</b> = très peu malléable				
<b>MAGNÉTISME</b> L'échantillon est-il attiré par l'aimant ?				
<b>DENSITÉ</b> Pesez l'échantillon et classez-les du plus léger (1) au plus lourd (4)				
<b>CORROSION</b> Que constatez-vous ?				
<b>DE QUEL MÉTAL S'AGIT-IL ?</b>				

# CONCLUSION



# PRÉSENTATION DES MÉTAUX USUELS



**Nom :** Fer  
**Symbole :** Fe  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> de fer :** 7,8 g  
**Couleur :** gris  
**Température de fusion :** 1 538 °C  
**Comportement à l'air :** il rouille  
**Extraction/fabrication :** Extrait de minerais comme l'hématite, la magnétite ou la limonite.  
**Principaux usages :** le fait que le fer rouille le rend presque inutilisable dans sa version pure pour la fabrication d'objets usuels. En revanche associé à du carbone (<2%), il forme un alliage, l'acier, qui rouille beaucoup plus difficilement. L'acier est donc largement utilisé dans la construction : rails, ponts, charpentes, tôles de carrosseries d'automobiles, portails, ameublement, décoration, chaudières etc.  
**Signe particulier :** le fer possède des propriétés magnétiques et est très malléable.



**Nom :** Cuivre  
**Symbole :** Cu  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> de cuivre :** 8,9 g  
**Couleur :** rouge-orangé  
**Température de fusion :** 1 085 °C  
**Comportement à l'air :** il s'oxyde pour former un produit appelé vert-de-gris  
**Extraction/fabrication :** Le cuivre est extrait à partir d'un minerai, la chalcoppyrite.  
**Principaux usages :** Le cuivre est utilisé pour la fabrication de fils électriques car c'est le meilleur conducteur d'électricité après l'argent mais il coûte moins cher. Il est aussi employé pour produire des conduites d'eau ou des chaudières, car il est inaltérable à l'eau.  
**Signe particulier :** le cuivre est un bon conducteur électrique



**Nom :** Argent  
**Symbole :** Ag  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> d'argent :** 10,5 g  
**Couleur :** gris clair  
**Température de fusion :** 962 °C  
**Comportement à l'air :** il noircit à l'humidité  
**Extraction/fabrication :** L'argent se lie très facilement avec d'autres éléments, son extraction est donc souvent un sous-produit issu de l'extraction d'autres métaux comme le plomb (minerai d'argentite), le cuivre (minerai polybasite) ou l'or.  
**Principaux usages :** fabrication de bijoux mais aussi de circuits électroniques car l'argent est un excellent conducteur d'électricité.  
**Signe particulier :** il est rare et précieux.



**Nom :** Aluminium  
**Symbole :** Al  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> d'aluminium :** 2,7 g  
**Couleur :** gris blanc  
**Température de fusion :** 660 °C  
**Comportement à l'air :** il forme une mince couche d'oxyde imperméable protectrice  
**Extraction/fabrication :** L'aluminium est extrait d'un minerai, la bauxite.  
**Principaux usages :** fabrication d'ustensiles de cuisine, de carters de moteur, d'emballages alimentaires, d'huissières métalliques, de bicyclettes, de canettes etc.  
**Signe particulier :** l'aluminium est peu dense





**Nom :** Lithium  
**Symbole :** Li  
**Couleur :** gris argenté  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> de lithium :** 0,53 g  
**Température de fusion :** 180,5 °C  
**Comportement à l'air :** il s'oxyde très rapidement au contact de l'air et de l'eau, prenant une teinte gris foncé virant rapidement à l'antracite et au noir  
**Extraction/fabrication :** Abondant sur terre, son extraction reste difficile tant il est réactif sous sa forme métallique. Il peut être extrait de roches magmatiques dites pegmatites mais aussi d'argiles ou de réservoirs de saumures sous le lit de lacs salés.  
**Principaux usages :** 70% du lithium extrait est utilisé pour réaliser des piles et des batteries au lithium. Il sert aussi pour fabriquer du verre, des céramiques ou encore des graisses lubrifiantes.  
**Signe particulier :** le lithium est utilisé dans les piles et les batteries. Il est principalement extrait en Bolivie.



**Nom :** Nickel  
**Symbole :** Ni  
**Couleur :** blanc argenté  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> de nickel :** 8,9 g  
**Température de fusion :** 1455 °C  
**Comportement à l'air :** il ne s'oxyde quasiment pas au contact de l'eau ou de l'air  
**Extraction/fabrication :** Le nickel est assez difficile à extraire car les minerais en contiennent des concentrations faibles. La production de nickel vient essentiellement de deux types de minerais : les minerais sulfurés et oxydés.  
**Principaux usages :** Le nickel entre dans la composition de plusieurs familles d'alliages métalliques notamment les superalliages ayant des capacités de résistance élevées nécessaires en technologie de pointe. Le nickel entre aussi dans la composition des batteries et de certains bijoux ou de pièces de monnaie.  
**Signe particulier :** il est souvent utilisé pour faire des alliages; associé au fer, il forme de l'acier inoxydable ou encore associé à l'or, il permet de faire des bijoux en or rose ou blanc. Il est aussi très souvent associé au cuivre pour la fabrication des pièces de monnaie.



**Nom :** Or  
**Symbole :** Au  
**Couleur :** jaune  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> d'or :** 19,3 g  
**Température de fusion :** 1 064 °C  
**Comportement à l'air :** il ne s'oxyde pas au contact de l'air  
**Extraction/fabrication :** L'extraction de l'or est un procédé complexe qui nécessite souvent l'utilisation de produits toxiques. On dénombre 3 techniques principales : la cyanuration (utilisation de cyanure pour précipiter l'or), l'amalgamation (du mercure est utilisé pour "attraper" l'or) et la gravitation (utilisée par les orpailleurs)  
**Principaux usages :** fabrication de placages en or (art), des panneaux réfléchissants des modules spatiaux, de bijoux etc.  
**Signe particulier :** l'or est un métal rare et précieux mais il est déformable.



**Nom :** Zinc  
**Symbole :** Zn  
**Couleur :** gris bleuté  
**Masse de 1 cm<sup>3</sup> de zinc :** 7,1 g  
**Température de fusion :** 420 °C  
**Comportement à l'air :** il forme une mince couche d'oxyde imperméable  
**Extraction/fabrication :** Il est extrait à partir d'un minerai, la blende.  
**Principaux usages :** fabriquer des plaques de couvertures de toits, des gouttières, etc. Il sert également à galvaniser le fer, le protégeant ainsi de la corrosion.  
**Signe particulier :** il est très malléable.