

## PISTE PÉDAGOGIQUE - USAGES DES MÉTAUX

### Quelles propriétés pour quelles utilisations ?

#### Objectif pédagogique

*Lunettes, pieds de chaises, smartphones, électroménager, avions, voitures, éoliennes, etc. Les métaux sont présents dans la majorité des objets qui nous entourent.*

L'objectif pédagogique de cet exercice est de faire comprendre aux élèves les multiples propriétés physiques et chimiques dont sont dotés de nombreux métaux, ce qui rend leur usage dans l'industrie indispensable.

#### Matériel

- FICHE 1. Propriétés mécaniques et physiques des métaux
- FICHE 2. Propriétés industrielles des principaux métaux
- Étiquettes «Métaux» (à découper)
- Cartes «Secteurs industriels»

#### Préparation de l'activité

- L'activité est prévue pour des groupes de travail de 4 - 5 élèves.
- Elle est prévue pour 2 x 50 minutes, en introduction à la question des ressources minières ou en collaboration avec le cours de sciences.

#### Déroulement de l'activité

##### Première étape

- Distribuez les fiches 1 & 2 à chaque élève. Les élèves lisent la fiche 1 et s'assurent d'avoir bien compris les définitions des propriétés.
- Ensuite, chaque élève lit, tour à tour et pour l'ensemble du groupe, une vignette « métal » de la fiche 2. Ils et elles doivent ensemble chercher et noter les propriétés (fiche 1) qui lui sont associées.

## *Deuxième étape*

- Placez les cartes «secteurs d'activité» du côté du dessin (le verso constitue la réponse à l'exercice).
- Une fois que les propriétés sont acquises (étape 1), les élèves prennent les étiquettes de chaque métal et, en fonction des connaissances qu'ils et elles ont acquises, les placent sur le ou les domaines d'activité dans lesquels les élèves estiment les voir prioritairement.

Si l'exercice est terminé, les élèves peuvent retourner chaque carte et lire les réponses.

**Vos élèves doivent arriver à la conclusion que les métaux sont présents partout dans notre quotidien.**

### *Pour aller plus loin*

- Les élèves peuvent réaliser un poster pour chaque métal en mettant en évidence les propriétés, usages et répartitions géographiques (voir outil pédagogique) .
- Cet exercice peut être mis en lien avec la fiche « Où se cachent les minerais dans notre vie quotidienne ? », à télécharger sur le site de Justice & Paix.
- Cet exercice permet de faire le lien avec le recyclage et l'impossibilité actuelle de récupérer tous les métaux.
- Questionner les élèves sur l'appellation de « siècle des métaux » ?

# FICHE 1. Propriétés mécaniques et physiques des métaux



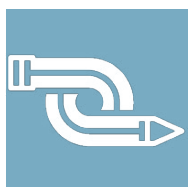
## Résistance

Fait de résister, d'opposer une force à une autre sans se briser.



## Dureté

Résistance de la surface d'un matériau à la pénétration d'un outil pointu, par exemple, ou à la déformation localisée.



## Ductilité

Capacité du matériau à se déformer de manière irréversible sans se rompre (ex: lorsque le métal est transformé en fils fins).



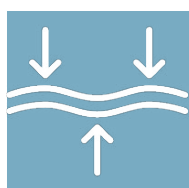
## Maléabilité

Permet de subir des déformations à chaud ou froid, par pression ou étirement.



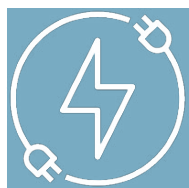
## Rigidité

Capacité d'un corps solide à garder ou à revenir à sa forme d'origine (après s'être plié) lorsqu'il est soumis à une force extérieure. Ne pas confondre rigidité, dureté et résistance.



## Élasticité

Permet des déformations avec retour à la forme initiale.



## Conductibilité

Un conducteur d'électricité est un corps capable de laisser passer un courant électrique. Souvent, un bon conducteur d'électricité est aussi un bon conducteur de la chaleur. Si tous les métaux sont conducteurs (chaleur ou électricité), tous ne le font pas avec la même efficacité.



## Catalyse

Processus par lequel certains corps ou substances accélèrent une réaction chimique sans être altérés.

# FICHE 2. Propriétés industrielles des principaux métaux

Or  
79  
**Au**  
196.97

## Or

Métal précieux, présent en faible concentration dans la croûte terrestre. L'or est recherché pour sa brillance et pour ses propriétés anti-corrosives en orfèvrerie. Il est également utilisé comme moyen d'échange financier mais également, sous la forme de nanoparticules pour ses excellentes qualités de conductivité électrique. C'est le plus malléable et le plus ductile de tous les métaux.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....

Argent  
47  
**Ag**  
107.87

## Argent

Métal précieux, malléable et très ductile. Il est apprécié dans l'industrie pour sa résistance et sa bonne conductivité. Il a également des propriétés bactéricides et germicides (qui tue les bactéries et germes). Avant l'ère numérique, il était souvent utilisé en photographie et en joaillerie. Actuellement, on l'utilise aussi en radiographie. Certain-es spécialistes des métaux rares estiment que nous pourrions épuiser les stocks connus aux alentours de 2029, au rythme de la production actuelle.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....

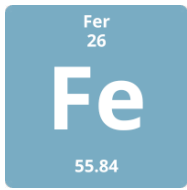
Zinc  
30  
**Zn**  
65.38

## Zinc

Apprécié pour sa résistance à la corrosion atmosphérique, il est le troisième métal le plus utilisé. Le zinc est principalement utilisé en alliage avec d'autres métaux pour les protéger de la corrosion. Allié au cuivre, le zinc sert à former du laiton et, allié avec le cuivre et l'étain, il permet de former du bronze. Le zinc peut également être ajouté aux engrais afin d'accroître le rendement des cultures agricoles. Enfin, on le transforme en oxyde de zinc, un ingrédient qui entre dans la composition de crèmes pour la peau, ou dans la fabrication de pneus.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....

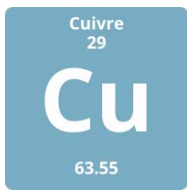


## Fer

Le fer est un métal curieux : il s'oxyde très facilement et n'est pas plus dur que le cuivre. Il est donc relativement peu utilisé à l'état pur. Pourtant, allié à d'autres métaux, il acquiert des propriétés exceptionnelles, qui en font le métal le plus produit. Il compte parmi les plus abondants de la croûte terrestre et est utilisé depuis les temps les plus anciens dans de nombreux outils du quotidien. En alliage, il permet de produire de l'acier et de la fonte. Plus de 98 % du fer est directement transformé en acier pour les industries qui nécessitent des structures de grande résistance ou des propriétés magnétiques. Il est également utilisé en cuisine pour ses qualités de conducteur thermique.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....

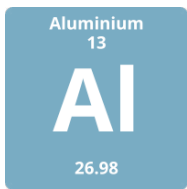


## Cuivre

Utilisé pur, le cuivre est employé pour ses propriétés de haute conductibilité électrique. En alliage (laiton, bronze, etc.), il acquiert d'autres propriétés : ductilité, résistance à la corrosion, conductivité thermique et électrique... autant de propriétés qui font que le cuivre est utilisé pour les systèmes de cuisson ainsi qu'en électronique et pour les équipements électriques. Il occupe la 26<sup>e</sup> place parmi les éléments chimiques les plus abondants sur terre. Aujourd'hui, les sources de cuivre sont plus discrètes et difficiles à trouver. Ses domaines d'application sont diversifiés et la demande mondiale est très élevée. On l'utilise également dans le secteur de l'imagerie médicale.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....



## Aluminium

Ce métal a de nombreuses propriétés et on le retrouve un peu partout dans l'industrie. L'aluminium est un des métaux les plus abondants de la croûte terrestre. Dans l'industrie, il est apprécié pour sa légèreté, sa résistance à la corrosion et ses qualités de conduction thermique et électrique. C'est également un très bon isolant. Le fait qu'il soit recyclable lui offre une place de choix dans la transition énergétique.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....

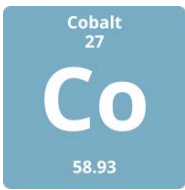


## Nickel

Très présent dans la croûte terrestre, il fait partie des métaux communs. Il est très largement utilisé dans l'industrie pour produire de l'acier inoxydable (inox), réputé pour ses propriétés d'hygiène et sa résistance. D'ailleurs, on le trouve souvent dans les pièces de monnaies, pour cette même raison. Par ailleurs, les industries de l'aéronautique et de l'aérospatial l'utilisent pour ses propriétés anti-corrosives.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....



## Cobalt

Dans les gisements, le cobalt est souvent associé au cuivre ou au nickel. Déjà durant l'antiquité, ce métal aux reflets bleutés, très résistant à la température et à la corrosion, était utilisé comme pigments dans les céramiques. Aujourd'hui, il occupe parmi les premières places des métaux de la transition pour ses qualités magnétiques et de catalyse, sa dureté et son élasticité. Il est présent dans les batteries rechargeables des smartphones et des voitures électriques, notamment.

### Propriétés principales

- .....
- .....
- .....
- .....

