

English (GB)

## André-Marie Ampère :



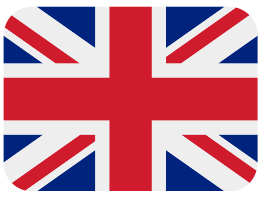
André-Marie Ampère est un savant français du XIX<sup>ème</sup> siècle célèbre pour ses nombreuses découvertes en électricité, en mettant en évidence la tension et le courant électrique. C'est lui qui définit par convention le sens du courant. En observant l'expérience du Danois Oersted (déviation de l'aiguille d'une boussole à proximité d'un fil conducteur parcouru par un courant électrique), André-Marie Ampère comprend le phénomène et fonde les premières lois de "l'électrodynamique".



Andre Marie Ampere is a French scientist of the 19th century.

He is known for his numerous discoveries in electricity, notably voltage and electric current. It was he who defined the direction of electric current.

While analysing the Danish scientist Oersted's experiment, he understood the phenomenon and wrote the first electrodynamic laws. In that experiment, when a current was passed through a wire, it made a compass needle move.



## The "Ampere man"

Andre Marie Ampere demonstrates that a magnetic field produced by electricity has an effect on conductive material.

He devises a little "man" with current passing through him from feet to head and lying on a conductive wire. The man indicates with his left arm the direction of the magnetic force.

Ampère demonstrates the relationship between electric currents and magnets. He attributes the magnetic phenomenon to the flow of current in a conductive material. The Earth is also a magnet. In that case, the law of the Ampere man allows us to find the direction of electric currents on Earth.

**Le bonhomme d'Ampère**

André-Marie Ampère montre que le magnétisme produit par l'électricité agit sur les conducteurs. Il imagine un bonhomme couché sur un fil conducteur, traversé par un courant électrique de la tête aux pieds et regardant dans la direction du champs magnétique, qui tend son bras gauche pour indiquer le sens de la force.



Ampère démontre l'équivalence entre courants électriques et aimants et attribue les phénomènes magnétiques à la circulation de courants électriques dans la matière. La Terre est aussi un aimant. La règle du bonhomme d'Ampère permet dans ce cas de trouver le sens des courants électriques dans la Terre !

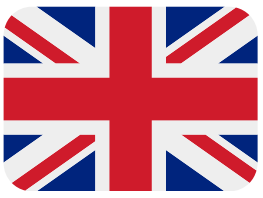




Mais au fait, le courant électrique, c'est quoi ?



But what is electric current?

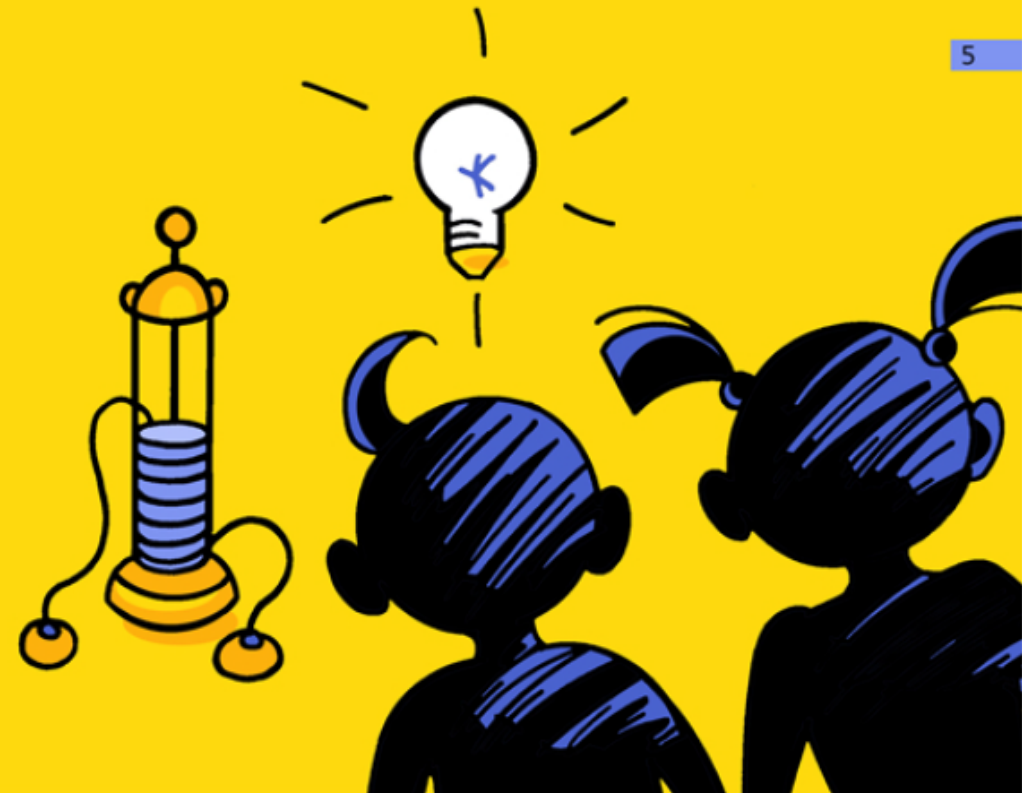


Electricity is a natural phenomenon (like lightning or static electricity) that men managed to study, control and generate. All matter is made of tiny atoms. An atom is made up of a nucleus around which electrons revolve. Electric current consists of the movement of electrons inside metals.

The very first battery was created by Alessandro Volta, an Italian scientist who lived during the same period as Andre Marie Ampere. Volta had the idea of stacking discs of zinc, copper and cloth or felt soaked in salt water. The salt water or brine facilitates the movement of ions between metal discs. Thanks to this discovery, it became possible to generate electricity.

L'électricité est un phénomène naturel (la foudre, l'électricité statique...) que les hommes ont appris à maîtriser et à créer. Toute la matière est composée de minuscules atomes constitués d'un noyau autour duquel gravitent des électrons. Dans un métal, c'est le déplacement des électrons qui constitue le courant électrique.

La pile a été inventée par Alessandro Volta, un savant italien qui vivait à la même époque qu'André-Marie Ampère. Volta a eu l'idée d'empiler des disques de zinc, de cuivre et de tissu ou de feutre imbibés d'eau salée (la saumure). La saumure facilite le déplacement des ions entre les disques de métal. Grâce à cette invention, il est devenu possible de produire de l'électricité.





Ampère a utilisé plusieurs piles pour réaliser ses expériences. L'invention de Volta est si importante qu'on a baptisé l'unité de tension électrique en sa mémoire : le volt ! De la même façon, on a appelé ampère l'unité de l'intensité électrique.

Quel que soit le type de pile que tu utilises, n'oublie pas de les recycler !



Ampere used several batteries to carry out his experiments. Volta's discovery was so significant that the unit of electricity voltage is called by his name: the Volt. Likewise, the unit of electrical intensity is called Ampere.

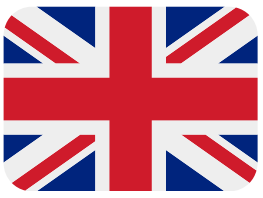
**Any kind of battery you use, don't forget to recycle them!**

Alkaline or salt water batteries:

Salt water batteries use salts to generate electricity, while alkaline batteries use an alkaline metal such as lithium or sodium. For both batteries, chemical energy is converted into electrical energy.

### Pile Alcaline ou saline :

Les piles salines sont celles qui utilisent des « sels » pour produire de l'électricité, alors que les piles alcalines utilisent un métal alcalin (lithium, sodium, ...). Dans les deux sortes de piles, de l'énergie chimique est transformée en énergie électrique.



one ampere, 2 amperes, 3 amperes...

Ampere is the unit which measures the strength of electric current. It indicates how much electricity is carried through a section of a wire per unit of time. The electrons go from plus to minus. For convenience, the direction of the current is still the one defined by Ampere before the discovery of the electrons.

Game n°1

Find out which scientist is hiding in this riddle

Clues :

A=1, B=2,.....

Un ampère, deux ampères, trois ampères...

L'ampère est l'unité de mesure de l'intensité du courant électrique, qui va indiquer la quantité d'électricité qui traverse la section d'un fil par unité de temps.

Les électrons, eux, vont du moins au plus. Par commodité, on a gardé, pour le sens du courant, celui défini par Ampère avant la découverte des électrons.

Jeu N°1

Retrouve quel célèbre scientifique se cache dans cette énigme :

1-14-4-18-5    13-1-18-9-5    1-13-16-5-18-5  
 -----

Indice : A=1, B=2, C=3, D=4, E=5, F=6, G=7, H=8, I=9, J=10, K=11, L=12, M=13, N=14, O=15, P=16, Q=17, R=18, S=19, T=20, U=21, V=22, W=23, X=24, Y=25, Z=26



## Electricité statique ou liée au mouvement de charges électriques.

L'électricité est dite statique lorsqu'elle résulte de l'accumulation d'une charge électrique sur un objet (un objet en plastique, un ballon de baudruche, un pull en laine ou des cheveux). C'est le rééquilibrage des charges qui produit le picotement quand on touche cet objet. De manière plus usuelle, l'électricité désigne le résultat du passage d'un courant électrique dans un conducteur.



### Conducteurs ou isolants

Certains matériaux comme le verre, le bois et le plastique ne permettent pas le passage du courant électrique ; on dit qu'ils sont isolants. D'autres comme les métaux (le fer, le cuivre ou l'or) ou, dans une moindre mesure, l'eau sont conducteurs. L'électricité passe au travers d'eux comme si elle était conduite.

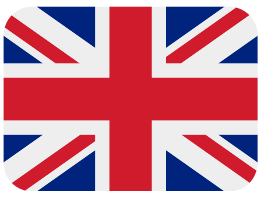
Static electricity or electricity linked to the movement of electric charges

Electricity is said to be static when it results from the accumulation of an electrical charge in an object (a plastic object, a balloon, a woollen sweater or hair). It is the rebalancing of the loads that produces the tingling sensation when you touch this object. More commonly, electricity refers to the result of an electric current passing through a conductor.

Conductors or insulators

Some materials such as glass, wood and plastic do not allow electric current to flow through them; they are said to be insulating. Others like metals (iron, copper or gold) or, to a lesser extent, water are conductive. Electricity flows through them more or less freely.





## Game n°2

Find the intruder who slipped into the table

We want to allow the electric current to flow in order to activate the electromagnet and thus lift the car. Propose a path allowing the passage of the electric current bearing in mind that, for this, it is necessary to alternate the + and the -.

Jeu N°2

Trouve l'intrus qui s'est glissé dans le tableau.

On souhaite permettre le passage du courant électrique afin d'actionner l'électroaimant et ainsi de soulever la voiture. Propose un chemin permettant le passage du courant électrique en supposant que, pour cela, il faut alterner des + et des -.

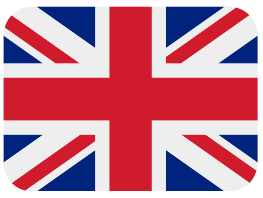
-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-
-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-
-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+
+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+
-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-

Jeu N°3 : réalise un circuit électrique



Game n°3

Make an electrical circuit



A lamp is connected to a battery by two wires. One of the wires is cut in two. André-Marie Ampère cannot light the lamp. Which conductive objects do you think he could use?

**Do not try to use these items on your own.**

1. An iron screw
2. A cork
3. A stone
4. A glass
5. A silver spoon
6. A gold ring
7. A Wet cloth

Alternative or direct current

For direct current, electrons always flow in the same direction, as in a battery. For alternative current, they alternately change direction. In our homes, we use alternative current which has to pass through a transformer before it can be used.

Une lampe est reliée à une pile par deux fils. Un des fils est interrompu, André-Marie Ampère ne peut pas allumer la lampe. D'après toi quels sont les objets conducteurs qu'il pourrait utiliser ?

Ne pas essayer d'utiliser ces objets tout seul.

- 1 : Une vis en fer
- 2 : Un bouchon en liège
- 3 : Une pierre
- 4 : Un verre
- 5 : Une cuillère en argent
- 6 : Une bague en or
- 7 : Un tissu mouillé

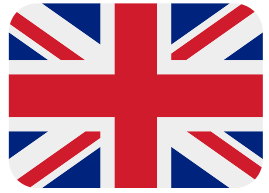
Courant alternatif  
ou continu ?

Dans le courant continu les électrons circulent toujours dans le même sens, c'est l'exemple d'une pile. Dans le courant alternatif, ils changent alternativement de sens. Dans nos maisons, on utilise du courant alternatif qui doit transiter par un transformateur avant de pouvoir être utilisé.

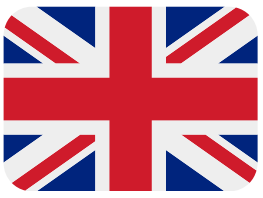


D'où vient l'électricité ?

12



Where does electricity come from?



Where does electricity come from?

Electricity is produced by thermal power stations using coal, oil or gas or by nuclear power stations. These production methods are being questioned more and more because of their negative impact on the environment! However, electricity can also be produced from wind, water retained by dams (hydraulic), heat from the earth (geothermal), or from the sun (solar).

It is transported from the production plants to your home by power lines.

Electricity, jobs of the future:

Lighting, heating, medical devices, public transport, TGV, tablets, telephones, computers, coffee makers, microwave ovens, refrigerators ... and soon cars, our entire modern world is based on devices that run on electricity. Without it, the modern world stops! It is therefore essential that more and more young people know about and choose among the various and innovative jobs available in these different fields. From production through to consumption, including transport and distribution, there are many professional opportunities.



### D'où vient l'électricité ?

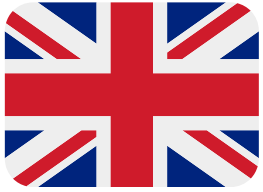
L'électricité peut être produite grâce à des centrales thermiques utilisant du charbon, du pétrole ou du gaz ou à l'aide de centrales nucléaires. Ces modes de production sont de plus en plus discutés à cause de leur impact sur l'environnement ! Mais, l'électricité peut aussi être d'origine éolienne (du vent), hydroélectrique (de l'eau retenue par des barrages), géothermique (chaleur de la Terre) ou solaire. Elle est transportée depuis les centrales de production jusque chez toi par des lignes électriques.

13



### L'électricité, des métiers d'avenir :

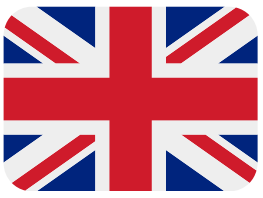
Éclairage, chauffage, appareils médicaux, transports en commun, TGV, tablette, téléphone, ordinateur, cafetière, micro-onde, réfrigérateur... et bientôt voitures, tout notre monde moderne repose sur des appareils qui fonctionnent grâce à l'électricité. Sans elle, plus de société ! Il est donc primordial que de plus en plus de jeunes connaissent et choisissent des métiers variés et innovants dans ces différents domaines. De la production à l'utilisation en passant par la distribution, les opportunités professionnelles sont nombreuses.



L'énergie électrique, économisons-la !

Electric energy, let's save it!





N°3 : An iron screw, a silver spoon, a gold ring and a wet cloth are conductive

Game Solution :

I behave as a responsible citizen:

Tick the boxes with the correct answers:

- I turn on the light even when it's daylight
- I unplug the devices that I am not using
- I avoid leaving devices in sleep mode
- I prefer energy-saving light bulbs to other types

Jeu N°1 : André-Marie AMPÈRE

Jeu N°2 :

Jeu N°3 : La vis, la cuillère en argent, la bague et le tissu mouillé sont conducteurs.

Solution des jeux :

J'agis avec un comportement citoyen :

Coche les cases des bonnes réponses :

- J'allume la lumière même quand il fait jour
- Je débranche les appareils dont je ne me sers pas
- J'évite de laisser les appareils en veille
- Je préfère les lampes basse consommation aux autres modes d'éclairage

15



Remerciements :

Ministère de l'Enseignement Supérieur,  
de la Recherche et de l'Innovation,  
Inspection générale de l'éducation, du sport et  
de la recherche, Ministère de l'Éducation Nationale et  
de la Jeunesse), Académie des Technologies, Académie des  
Sciences, École Centrale-Supélec, C2SME, CIREP, CNRS,  
Collège de France, École polytechnique, F2S, Fondation des  
Arts et Métiers, GIMélec, IEEE, IESF (Ingénieurs Et  
Scientifiques de France), Laboratoire national de métrologie  
et d'essais (LNE), Maison d'Ampère, SEE, SERCE, Société  
Française de Physique, UFE (Union française de  
l'électricité), Union des Professeurs de classes  
préparatoires Scientifiques (UdPPC), Union  
des Professeurs de Physique-Chimie (UdPPC),  
Ville de Lyon

Ont contribué  
à cette plaquette :

Ministère de l'Éducation Nationale  
et de la Jeunesse,  
Ministère de l'Enseignement  
Supérieur, de la Recherche  
et de l'Innovation,  
UdPPC, IESF,  
SAAMA et SEE.

Thanks :  
Nation Comittee Ampere

Contributed to this brochure :

Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse  
Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la  
Recherche et de l'Innovation  
UdPPC, IESF,  
SAAMA and SEE



brochure réalisée avec le soutien de :



Brochure produced with the support of : RTE