

Activité — Électricité et magnétisme : vers l'alternateur

DOC

1

Expérience d'Ørsted

BONUS PROFESSEUR

L'expérience d'Ørsted
(animation)

Au printemps 1820, Hans-Christian Ørsted (1777-1851), scientifique danois, étudie l'échauffement d'un fil conducteur lors du passage du courant électrique. Il constate alors qu'une boussole placée à proximité est déviée lorsqu'il réalise l'expérience. L'électricité peut donc avoir des effets magnétiques détectés par la boussole.

La conversion inverse est-elle possible ? De nombreux scientifiques s'y intéressent. Cela permet d'envisager une nouvelle manière de produire de l'électricité.

Jean-Daniel Colladon (1802-1893), physicien suisse, place par exemple un aimant, source de magnétisme, à l'intérieur d'un bobinage de fil de cuivre relié à un galvanomètre (maintenant appelé ampèremètre) mais ne détecte pas de courant électrique.



■ Déviation de l'aiguille d'une boussole en présence d'un courant électrique.

DOC

2

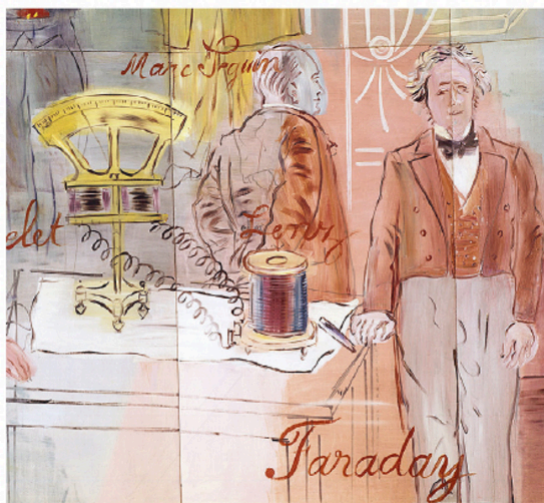
Faraday et le courant induit

En 1831, Michael Faraday (1791-1867), scientifique britannique, s'intéresse à différentes manières de faire apparaître un courant dans un matériau, ce que l'on appelle un courant induit.

Il montre expérimentalement que c'est le mouvement d'un aimant par rapport au fil conducteur qui va engendrer un courant électrique dans ce fil. Le magnétisme engendre un courant induit : c'est l'**induction magnétique**.

Des 1856, James Clerk Maxwell (1831-1879), physicien et mathématicien écossais, propose une version mathématique des travaux de Faraday : une vingtaine d'équations qui seront ensuite réduites à quatre.

Ces équations relient mathématiquement ce que l'on appelle désormais un **champ* magnétique** et le **champ* électrique**. C'est l'essor d'un domaine scientifique appelé **électromagnétisme**.



■ Extraits de la fresque monumentale *La Fée électricité* par Raoul Dufy. Ici sont représentés Michael Faraday et son dispositif expérimental et James Clerk Maxwell.

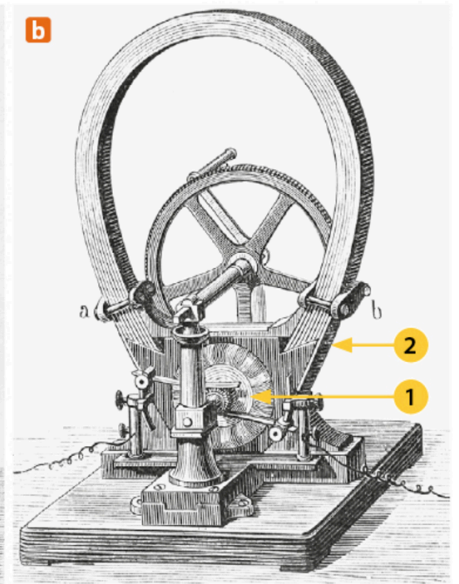
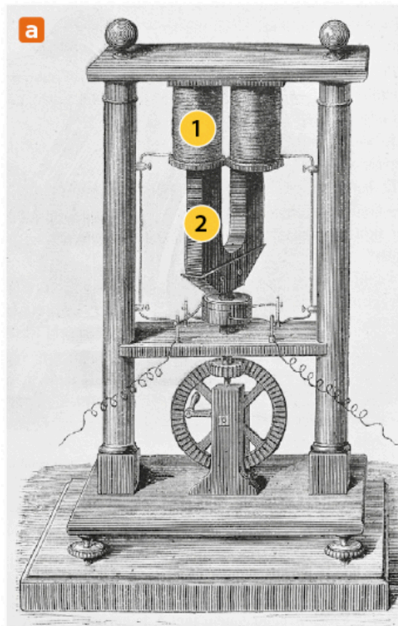


Application aux machines magnéto-électriques

Techniciens et ingénieurs s'emparent très rapidement des découvertes de l'électromagnétisme pour mettre au point des machines qui permettent de produire de l'électricité.

Parmi ces machines, on distingue les dynamos qui produisent un courant continu et les alternateurs qui produisent un courant alternatif (variable dans le temps).

Ces machines sont toujours constituées d'une partie mobile appelée rotor et d'une partie fixe appelée stator. On peut citer par exemple les machines mises au point par Hippolyte Pixii (a, 1808-1835), technicien français et Zénobe Gramme (b, 1826-1901), technicien et inventeur belge.



I. Des découvertes fondatrices (docs 1 et 2)

À l'aide des documents 1 et 2, compléter le tableau ci-dessous. La première ligne, traitée en classe, sert d'exemple.

Date	Qui ?	Quoi ?	Et alors ?
1820	Ørsted	Une boussole dévie près d'un fil parcouru par un courant.	L'électricité produit des effets magnétiques.
1831			
1856			

II. La naissance des machines électriques (doc 3)

- D'après les documents 2 et 3, recenser les **deux éléments nécessaires** à la fabrication d'un alternateur, et préciser la **condition indispensable** pour qu'un courant apparaisse.
- Identifier les éléments numérotés sur les machines de Pixii (doc 3-a) et de Gramme (doc 3-b), préciser quelle partie est le **rotor** (partie mobile) et quelle partie est le **stator** (partie fixe).
- Expliquer en trois lignes pourquoi la mise au point de l'alternateur est un bon exemple du **lien entre science et technique**.