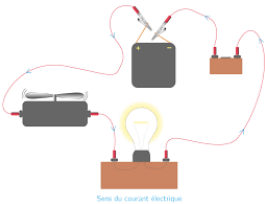
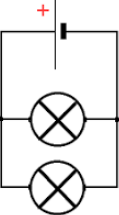
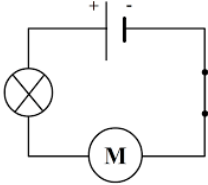
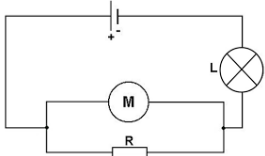
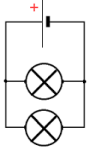
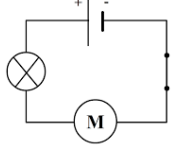


RESSOURCES PEDAGOGIQUES EN :				
<input type="checkbox"/> MATHÉMATIQUES <input checked="" type="checkbox"/> PHYSIQUE-CHIMIE				
NIVEAU:	<input type="checkbox"/> CAP Grpt :.....		<input checked="" type="checkbox"/> BAC PRO Grpt :.....	
	<input type="checkbox"/> 1ère année	<input type="checkbox"/> 2ème année	<input type="checkbox"/> 2 <sup>nde</sup>	<input type="checkbox"/> 1ère <input checked="" type="checkbox"/> Terminale
DOMAINE	<b>ELECTRICITE</b>			
MODULE	<b>Obtenir de l'énergie mécanique <u>à l'aide d'un moteur synchrone</u></b>			
Capacités et connaissances	➤ Savoir qu'un moteur électrique convertit l'énergie électrique en énergie mécanique (convertisseur électromécanique).			
TITRE de la séance	<b>Séance 1 : Principe de fonctionnement d'un moteur à courant continu</b>			
Travail en	<input checked="" type="checkbox"/> GROUPE	<input type="checkbox"/> CLASSE ENTIÈRE	Durée : 2 à 3 H	
Matériel nécessaire	➤ Deux aimants permanents droits ➤ Aiguille aimantée bicolore sur pivot ( <a href="https://jeulin.com/jeulin_fr/263009.html">https://jeulin.com/jeulin_fr/263009.html</a> ) ➤ Un aimant en U ➤ Rail de Laplace complet ( <a href="https://tinyurl.com/5bvectmc">https://tinyurl.com/5bvectmc</a> ) ➤ Aiguille d'Orsted ( <a href="https://jeulin.com/jeulin_fr/292002.html">https://jeulin.com/jeulin_fr/292002.html</a> ) ➤ Générateur de courant continu ➤ Cordons électriques avec prise banane.			
Prérequis :	➤ <b><u>Mathématiques :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caractéristiques d'un vecteur</li> <li>○ Tangente à une courbe</li> </ul> ➤ <b><u>Sciences Physiques :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travailler en sécurité</li> <li>○ Réaliser un montage électrique (en série)</li> <li>○ Connaître les grandeurs électriques usuelles, leurs unités et leurs symboles</li> <li>○ Sens du courant dans un circuit électrique</li> </ul>			
<b>Compétences</b>				
<div> <span>S'approprier</span> <span>Analyser</span> <span>Réaliser</span> <span>Valider</span> <span>Communiquer</span> </div>				

<b>Nom / Prénom :</b>	<b>Questions flash : rappels d'électricité</b>	<b>Classe :</b>
-----------------------	--	-----------------

<b>Question 1 : Entourer le ou les montages en série.</b>			S'approprier			
			TI	I	S	TS

<b>Question 2 : Compléter le tableau suivant.</b>				Communiquer			
Grandeur électrique	Symbole de la grandeur	Unité courante	Symbole de l'unité				
Tension				TI	I	S	TS
Intensité				TI	I	S	TS
Puissance				TI	I	S	TS

<b>Question 3 : Matérialiser par des flèches le parcours du courant dans les circuits suivants.</b>			S'approprier			
			TI	I	S	TS



## ELECTRICITE 1 : Principe de fonctionnement d'un moteur à courant continu

### **Mise en situation :**

Dans le cadre de son chef d'œuvre, Liam doit réaliser la maintenance de divers appareils électriques.

Un camarade du lycée dépose à l'atelier une trottinette électrique. En démontant le moteur, Liam constate que ce dernier contient des bobinages et ce qui ressemble à un gros aimant.



**Problématique : Comment fonctionne le moteur d'une trottinette électrique ?**



## ELECTRICITE 1 : Principe de fonctionnement d'un moteur à courant continu

### **Mise en situation :**

Dans le cadre de son chef d'œuvre, Liam doit réaliser la maintenance de divers appareils électriques.

Un camarade du lycée dépose à l'atelier une trottinette électrique. En démontant le moteur, Liam constate que ce dernier contient des bobinages et ce qui ressemble à un gros aimant.



**Problématique : Comment fonctionne le moteur d'une trottinette électrique ?**



## ELECTRICITE 1 : Principe de fonctionnement d'un moteur à courant continu

### **Mise en situation :**

Dans le cadre de son chef d'œuvre, Liam doit réaliser la maintenance de divers appareils électriques.

Un camarade du lycée dépose à l'atelier une trottinette électrique. En démontant le moteur, Liam constate que ce dernier contient des bobinages et ce qui ressemble à un gros aimant.



**Problématique : Comment fonctionne le moteur d'une trottinette électrique ?**



## Activité 1 : Nature du champ magnétique

### Liste de matériel :

- Deux aimants droits
- Une aiguille aimantée sur pivot

### Protocole expérimental 1 :

- Poser les deux aimants sur la table
- Approcher lentement l'un des aimants de l'autre par son pôle opposé
- Approcher lentement l'un des aimants de l'autre par un pôle identique
- Ranger un de deux aimants.

### **Compte rendu des observations :**

Le champ magnétique produit par un aimant ne s'exerce qu'à sa proximité immédiate. Les pôles opposés s'attirent, les pôles identiques se repoussent. Les pôles ne sont donc pas anodins puisqu'ils déterminent le sens du champ magnétique.



## Activité 1 : Nature du champ magnétique

### Liste de matériel :

- Deux aimants droits
- Une aiguille aimantée sur pivot

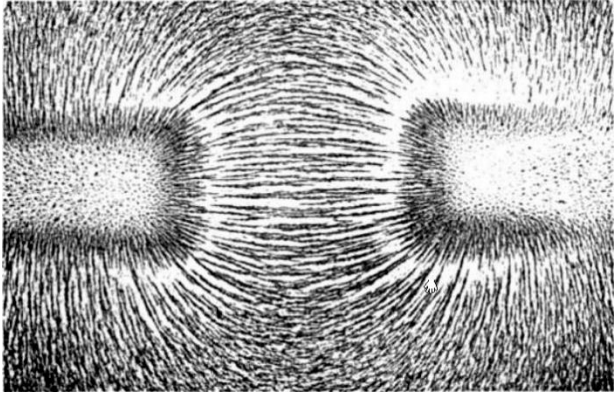
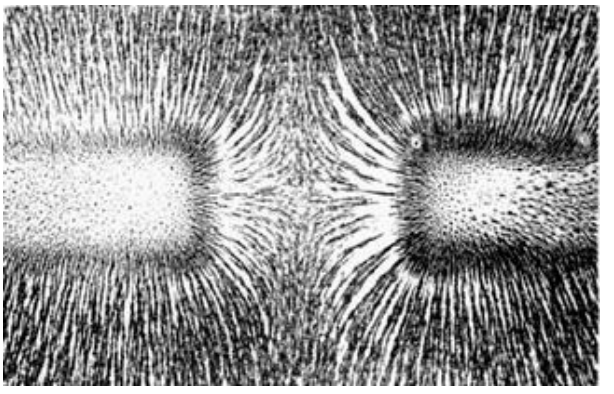
### Protocole expérimental 1 :

- Poser les deux aimants sur la table
- Approcher lentement l'un des aimants de l'autre par son pôle opposé
- Approcher lentement l'un des aimants de l'autre par un pôle identique
- Ranger un de deux aimants.

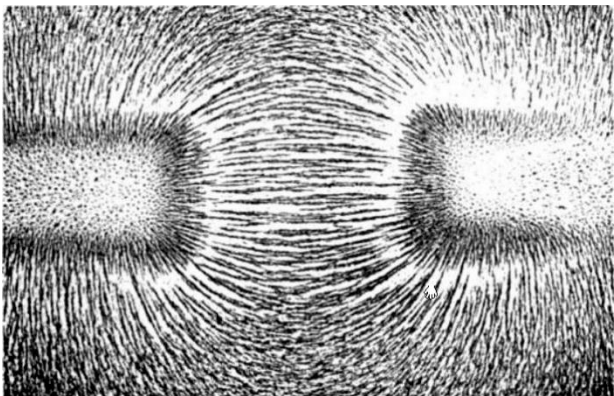
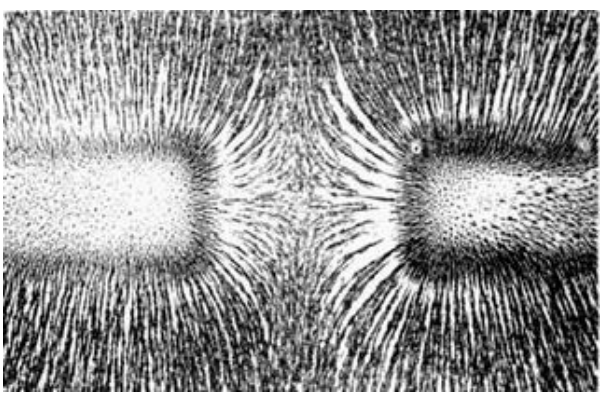
### **Compte rendu des observations :**



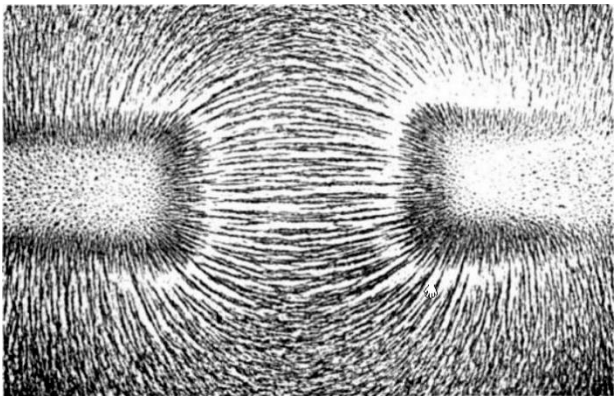
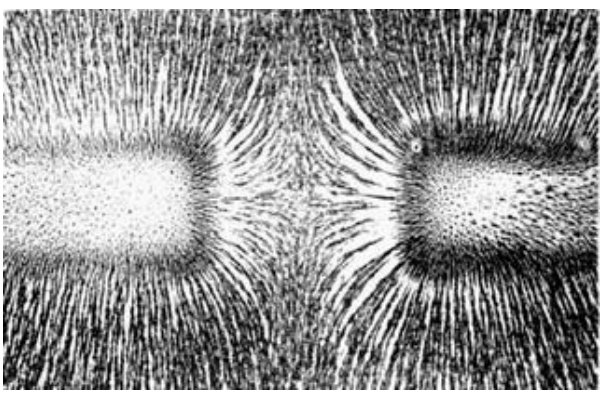
*A coller en dessous du protocole 1*

<i>Pôles opposés placés face à face</i>	<i>Pôles identiques placés à face à face</i>
	



<i>Pôles opposés placés face à face</i>	<i>Pôles identiques placés à face à face</i>
	



<i>Pôles opposés placés face à face</i>	<i>Pôles identiques placés à face à face</i>
	



Protocole expérimental 2 :

- Poser une aiguille aimantée sur pivot près de l'aimant droit
- Modifier la position de l'aiguille par rapport à l'aimant :
  - Face au pôle Nord de l'aimant
  - Au-dessus de l'aimant
  - Face au pôle Sud de l'aimant
  - En dessous de l'aimant.

<b>Question 1 : Que se passe-t-il lorsque l'on modifie la position de l'aiguille par rapport à l'aimant ?</b>  La direction de l'aiguille change suivant sa position vis-à-vis de l'aimant.	S'approprier			
	TI	I	S	TS

<b>Question 2 : Proposer une hypothèse vis-à-vis de la nature du champ magnétique émis par un aimant permanent.</b>  Le champ magnétique possède un sens et une direction : c'est une force.	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS



Protocole expérimental 2 :

- Poser une aiguille aimantée sur pivot près de l'aimant droit
- Modifier la position de l'aiguille par rapport à l'aimant :
  - Face au pôle Nord de l'aimant
  - Au-dessus de l'aimant
  - Face au pôle Sud de l'aimant
  - En dessous de l'aimant.

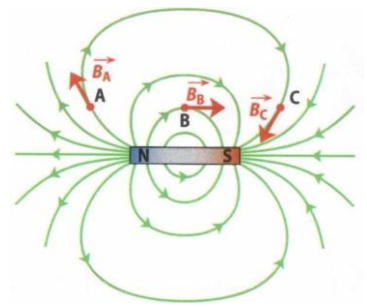
<b>Question 1 : Que se passe-t-il lorsque l'on modifie la position de l'aiguille par rapport à l'aimant ?</b>	S'approprier			
	TI	I	S	TS

<b>Question 2 : Proposer une hypothèse vis-à-vis de la nature du champ magnétique émis par un aimant permanent.</b>	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS



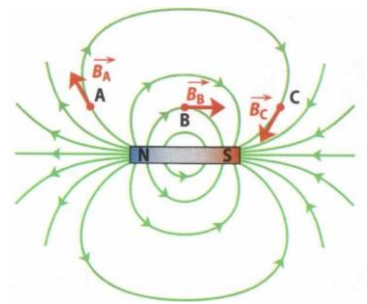
### A retenir :

Les aimants permanents produisent un champ magnétique. Ce champ magnétique peut être représenté par un vecteur noté  $\vec{B}$ , **tangent aux lignes de champ et orienté du pôle Nord vers le pôle Sud**. Pour beaucoup d'applications industrielles nécessitant un **champ magnétique plus puissant**, il faut se tourner vers une autre source : les **électroaimants**.



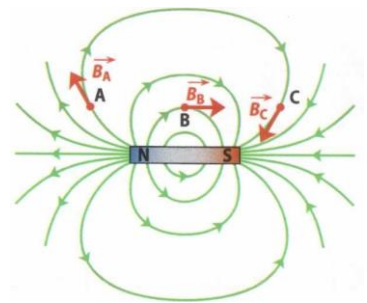
### A retenir :

Les aimants permanents produisent un champ magnétique. Ce champ magnétique peut être représenté par un vecteur noté  $\vec{B}$ , **tangent aux lignes de champ et orienté du pôle Nord vers le pôle Sud**. Pour beaucoup d'applications industrielles nécessitant un **champ magnétique plus puissant**, il faut se tourner vers une autre source : les **électroaimants**.



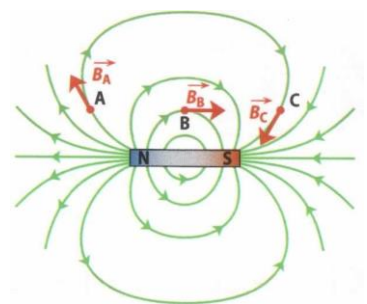
### A retenir :

Les aimants permanents produisent un champ magnétique. Ce champ magnétique peut être représenté par un vecteur noté  $\vec{B}$ , **tangent aux lignes de champ et orienté du pôle Nord vers le pôle Sud**. Pour beaucoup d'applications industrielles nécessitant un **champ magnétique plus puissant**, il faut se tourner vers une autre source : les **électroaimants**.



### A retenir :

Les aimants permanents produisent un champ magnétique. Ce champ magnétique peut être représenté par un vecteur noté  $\vec{B}$ , **tangent aux lignes de champ et orienté du pôle Nord vers le pôle Sud**. Pour beaucoup d'applications industrielles nécessitant un **champ magnétique plus puissant**, il faut se tourner vers une autre source : les **électroaimants**.

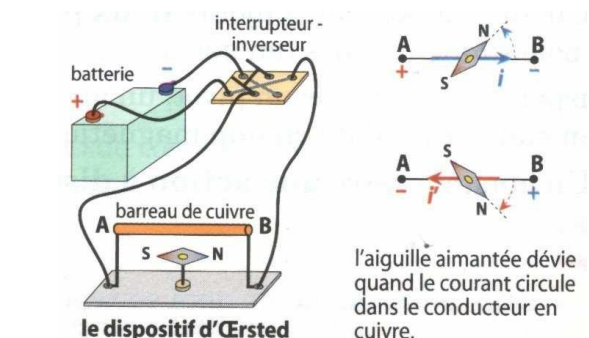


## Activité 2 : Principe d'un électroaimant

### Liste de matériel :

Cas 1 (idéalement)	Cas 2 (à défaut)
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aiguille d'Orsted</li><li>➤ Générateur de courant continu</li><li>➤ Cordons électriques (rouge et noir)</li></ul>	Lire la vidéo (40 premières secondes) : <a href="https://phymain.unisciel.fr/deux-experiences-a-la-facon-dorsted/">https://phymain.unisciel.fr/deux-experiences-a-la-facon-dorsted/</a>

### Protocole expérimental :

Cas 1	Cas 2
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Câbler le circuit</li><li>➤ Avant la mise sous tension, appeler le professeur pour vérification</li><li>➤ Observer le comportement de l'aiguille puis noter l'observation.</li><li>➤ Mettre hors tension le générateur, inverser les câbles aux bornes du générateur.</li><li>➤ Observer à nouveau le comportement de l'aiguille.</li></ul>	<p>Donner aux élèves le schéma suivant.</p>  <p>le dispositif d'Orsted</p> <p>l'aiguille aimantée dévie quand le courant circule dans le conducteur en cuivre.</p>

### Compte rendu des observations :

Lorsque le dispositif est alimenté en courant, l'aiguille aimantée est déviée : un champ magnétique est créé par le conducteur traversé par un courant.

Lorsque l'on change le sens du courant, l'aiguille dévie dans le sens opposé.

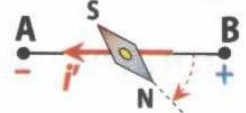
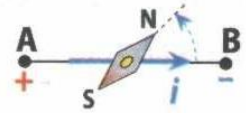
**Encart à retenir (cf. page suivante) à coller ici.**

**A retenir :**

Un **conducteur** parcouru par un **courant électrique** produit un **champ magnétique** : c'est le principe d'un **électroaimant**.

Le **sens du champ magnétique** produit dépend du **sens du courant parcourant** le conducteur.

La **direction du champ magnétique** produit est **perpendiculaire au conducteur**.

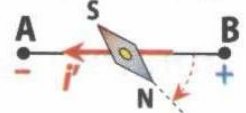
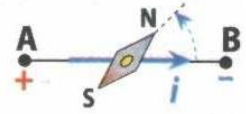


**A retenir :**

Un **conducteur** parcouru par un **courant électrique** produit un **champ magnétique** : c'est le principe d'un **électroaimant**.

Le **sens du champ magnétique** produit dépend du **sens du courant parcourant** le conducteur.

La **direction du champ magnétique** produit est **perpendiculaire au conducteur**.

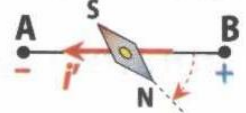
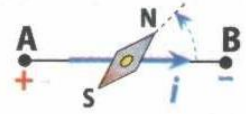


**A retenir :**

Un **conducteur** parcouru par un **courant électrique** produit un **champ magnétique** : c'est le principe d'un **électroaimant**.

Le **sens du champ magnétique** produit dépend du **sens du courant parcourant** le conducteur.

La **direction du champ magnétique** produit est **perpendiculaire au conducteur**.

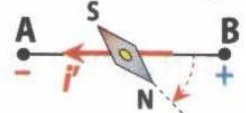
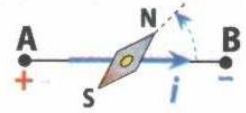


**A retenir :**

Un **conducteur** parcouru par un **courant électrique** produit un **champ magnétique** : c'est le principe d'un **électroaimant**.

Le **sens du champ magnétique** produit dépend du **sens du courant parcourant** le conducteur.

La **direction du champ magnétique** produit est **perpendiculaire au conducteur**.

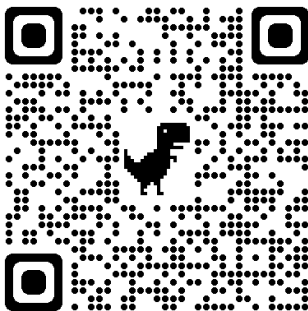


### Activité 3 : Produire de l'énergie mécanique à partir d'un champ magnétique

#### Liste de matériel :

Cas 1 (idéalement)	Cas 2 (à défaut ou pour gagner du temps)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rail de Laplace</li> <li>➤ Générateur de courant continu</li> <li>➤ Cordons électriques (rouge et noir)</li> <li>➤ Aiguille aimantée sur pivot</li> </ul>	<p>Lire la vidéo (durée : 1min09)  <a href="https://tinyurl.com/5bpjv5jz">https://tinyurl.com/5bpjv5jz</a></p>

#### Protocole expérimental :

Cas 1	Cas 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Placer l'aimant sur la paillasse, pôle Nord vers le haut.</li> <li>➤ Placer l'aiguille aimantée à côté de l'aimant en U puis dans les mâchoires de ce dernier.</li> <li>➤ Retirer l'aiguille aimantée puis câbler le circuit</li> <li>➤ Avant la mise sous tension, appeler le professeur pour vérification</li> <li>➤ Mettre sous tension puis observer le comportement de la barre de fer sur les rails.</li> <li>➤ Mettre hors tension le générateur, inverser les câbles aux bornes du générateur.</li> <li>➤ Observer à nouveau le comportement de la barre sur les rails.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flasher le QR code suivant</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Regarder la vidéo</li> </ul> <p>Adapter le questionnaire si cas 2.</p>

<p><b>Question 1 : Comment peut-on qualifier le champ magnétique à l'intérieur de l'aimant en U ?</b></p> <p>A l'intérieur de l'aimant en U, la direction de l'aiguille aimantée est toujours perpendiculaire à l'axe N-S de l'aimant : le champ magnétique y est uniforme.</p>	S'approprier			
	TI	I	S	TS

<p><b>Question 2 : Que se passe-t-il après la mise sous tension du montage ? Quel effet à l'inversion du courant ?</b></p> <p>La barre de fer se déplace une fois le montage sous tension. Inverser le sens du courant revient à inverser le sens du déplacement de la barre.</p>	S'approprier			
	TI	I	S	TS

<b>Question 3 : Peut-on modifier le sens du déplacement de la barre en jouant sur un autre paramètre ?</b>  On peut modifier le sens de déplacement de la barre en changeant le sens du champ magnétique : en retournant l'aimant.	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS



<b>Question 3 : Peut-on modifier le sens du déplacement de la barre en jouant sur un autre paramètre ?</b>	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS



<b>Question 3 : Peut-on modifier le sens du déplacement de la barre en jouant sur un autre paramètre ?</b>	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS



<b>Question 3 : Peut-on modifier le sens du déplacement de la barre en jouant sur un autre paramètre ?</b>	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS



<b>Question 3 : Peut-on modifier le sens du déplacement de la barre en jouant sur un autre paramètre ?</b>	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS



<b>Question 3 : Peut-on modifier le sens du déplacement de la barre en jouant sur un autre paramètre ?</b>	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS

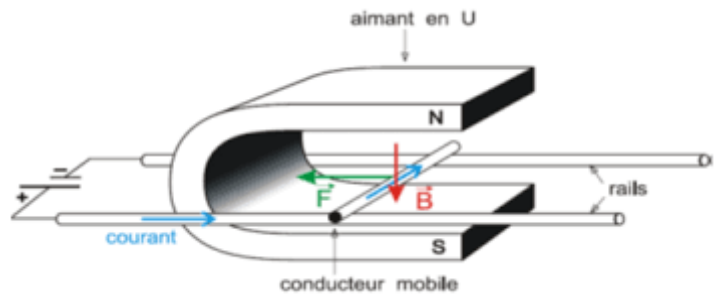


### A retenir :

Un **conducteur** parcouru par un **courant électrique** et **immergé** dans un **champ magnétique** se met en **mouvement** sous l'action d'une force : la **force de Laplace**.

Le **sens du mouvement** dépend :

- Du **sens du courant** parcourant le conducteur
- Du **sens du champ magnétique**.



### Point méthode : déterminer le sens de la force de Laplace

Le **sens de la force** de Laplace est donné par la **règle de la main droite**.

Cas général	Dans une bobine

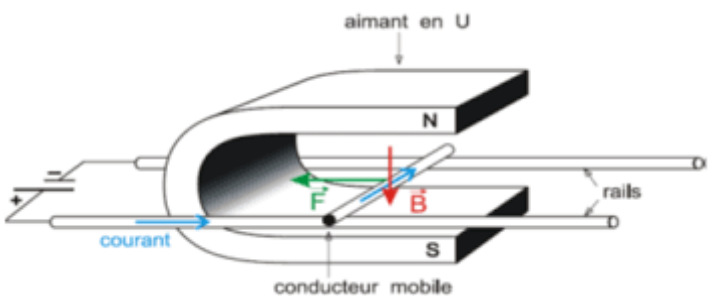


### A retenir :

Un **conducteur** parcouru par un **courant électrique** et **immergé** dans un **champ magnétique** se met en **mouvement** sous l'action d'une force : la **force de Laplace**.

Le **sens du mouvement** dépend :

- Du **sens du courant** parcourant le conducteur
- Du **sens du champ magnétique**.



### Point méthode : déterminer le sens de la force de Laplace

Le **sens de la force** de Laplace est donné par la **règle de la main droite**.

Cas général	Dans une bobine

## Activité 4 : Obtenir un mouvement de rotation à partir d'un champ magnétique

### Document : « Le moteur à courant continu »

Le moteur à courant continu se compose :


- d'une partie fixe appelée stator qui contient un aimant permanent ou plus généralement, un bobinage alimenté par un courant continu : c'est l'inducteur
- d'une partie mobile appelée rotor. Le rotor est constitué d'un circuit magnétique et de bobinages dans lesquels circule un courant électrique : c'est l'induit.


Le courant arrive à l'induit par l'intermédiaire de balais (appelés parfois charbons) qui frottent sur une couronne cuivrée : le collecteur.

<p><b>Question 1 : De quoi est constitué l'inducteur ?</b></p> <p>L'inducteur est constitué soit d'un aimant, soit d'un bobinage alimenté</p>	S'approprier			
	TI	I	S	TS

<p><b>Question 2 : Quel est le rôle de l'inducteur ?</b></p> <p>L'inducteur produit un champ magnétique uniforme.</p>	Analyser / Raisonner			
	TI	I	S	TS

<p><b>Question 3 : Que se passe-t-il dans le bobinage de l'induit ?</b></p> <p>Un courant électrique circule dans le bobinage de l'induit.</p>	S'approprier			
	TI	I	S	TS

<p><b>Question 4 : Annoter le schéma avec les éléments constitutifs du moteur.</b></p> <div> Appeler le professeur pour vérification.</div>	Réaliser			
	TI	I	S	TS

<p><b>Question 5 : A l'aide de la règle de la main droite, représenter la force de Laplace sur chaque branche du bobinage du rotor.</b></p> <div> Appeler le professeur pour vérification.</div>	Réaliser			
	TI	I	S	TS

<p><b>Question 6 : Répondre à la problématique : « comment fonctionne un moteur à courant continu ? »</b></p> <p>Dans un moteur à courant continu, l'induit parcouru par un courant électrique est de plus soumis à un champ magnétique uniforme : les branches du bobinage du rotor subissent alors l'action d'un couple de forces qui provoque sa rotation.</p>	Communiquer			
	TI	I	S	TS

Aagrafer sur la feuille de l'activité 4

