

Niveau : 4^{ème}

Discipline : PHYSIQUE-
CHIMIE

CÔTE D'IVOIRE – ÉCOLE NUMÉRIQUE



THÈME : COURANTS ET TENSIONS ALTERNATIFS

TITRE DE LA LEÇON : AIMANT ET BOBINE

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Au cours d'une conférence prononcée au Lycée Moderne de Man à l'intention des élèves de 4^{ème}, un agent de la CIE affirme que l'éclairage public est assuré par un système commandé par un électro-aimant. De retour en classe, les élèves de la 4^{ème}2 veulent approfondir les informations reçues. Sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ils décident de décrire un aimant et une bobine, de connaître leurs propriétés, de décrire et de schématiser un électro-aimant et enfin d'en connaître quelques applications.

II. CONTENU DE LA LEÇON

1. Les aimants

1.1.Exemples d'aimants



Aimant droit

Aimant cylindrique

Aimant en U

1.2.Propriétés d'un aimant

Un aimant est un corps qui attire le fer, le nickel, le cobalt et les objets faits à partir de ces métaux. L'aimant a une propriété magnétique.

Activité d'application

Complète la phrase suivante avec les mots ou groupe de mots qui conviennent :

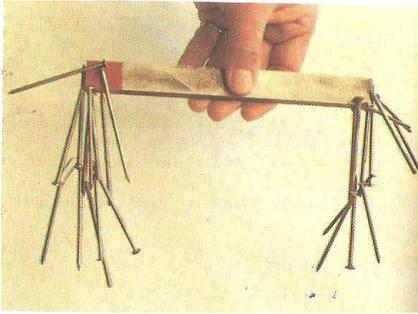
Un corps est attiré par l'aimant s'il est constitué de

Corrigé

Un corps est attiré par l'aimant s'il est constitué de fer, de nickel, de cobalt et des objets faits à partir de ces métaux.

2-Pôles d'un aimant

2.1. Expérience et observation



2.2. Conclusion

L'aimant attire des objets faits à partir du fer, du nickel, du cobalt par ses extrémités appelées **les pôles**.

Activité d'application

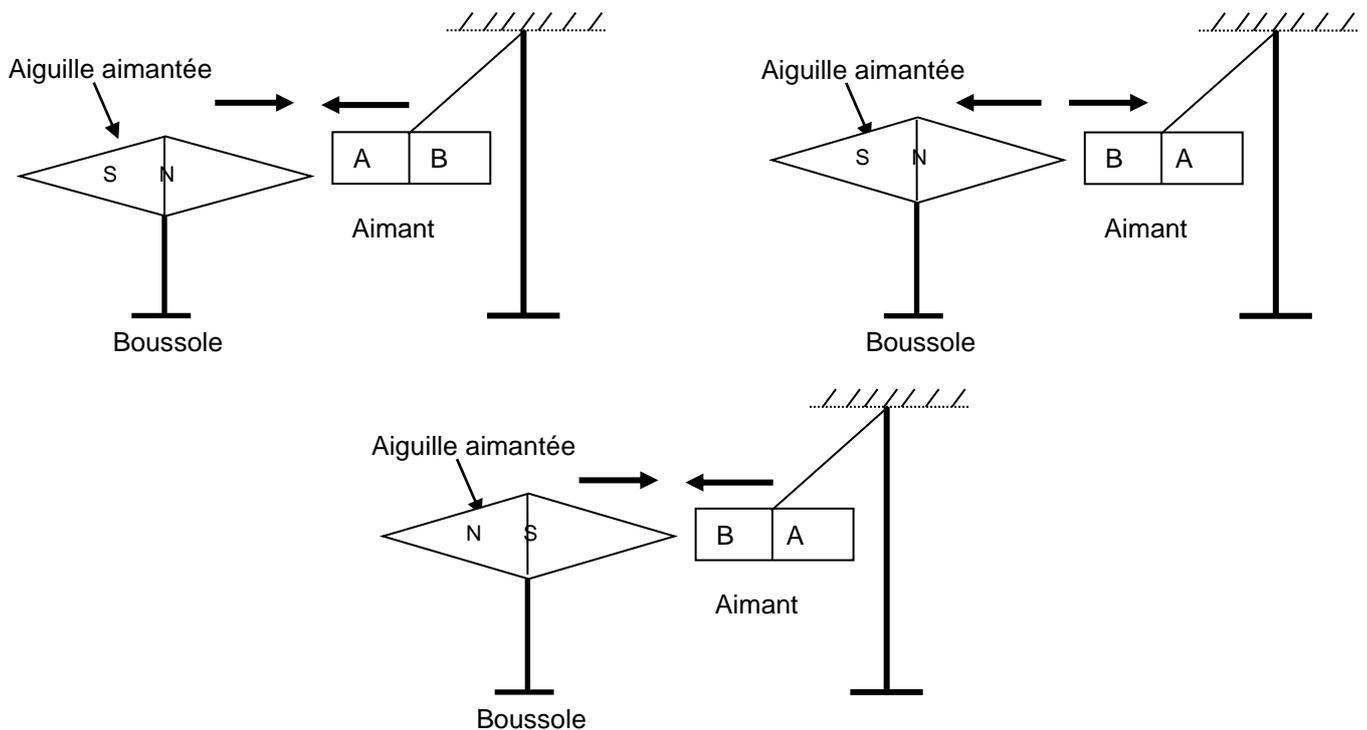
Donne les noms des parties de l'aimant qui attire les objets.

Corrigé

Les noms des parties de l'aimant qui attire les objets sont : **les pôles**.

3. Identification des pôles d'un aimant

3-1-Expériences et observations



Le pôle A est attiré par le pôle nord de l'aiguille aimantée : le pôle A est le pôle sud de l'aimant.
 Le pôle B est repoussé par le pôle nord de l'aiguille aimantée, mais par contre le pôle B est attiré par le pôle sud de l'aiguille aimantée. Le pôle B est donc le pôle nord de l'aimant.

3-2-Conclusion

Un aimant possède deux pôles : un pôle nord (N) et un pôle sud (S).



Remarque

Le pôle nord s'oriente vers le nord et le pôle sud s'oriente vers le sud.

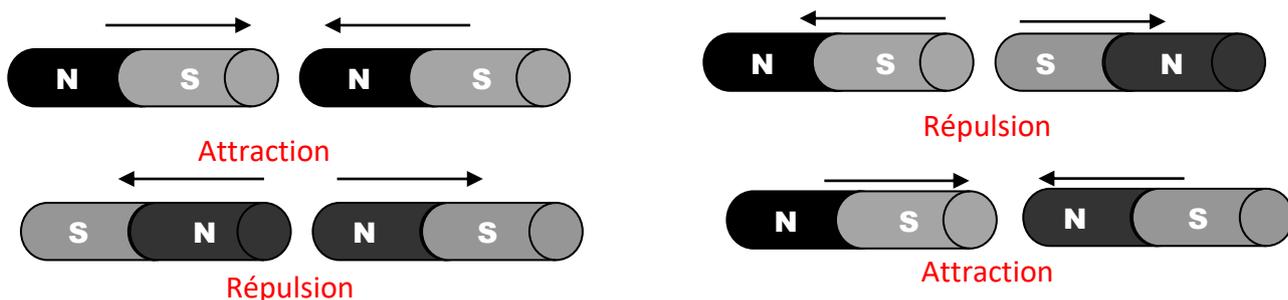
Activité d'application

Donne le nombre de pôles d'un aimant et nomme-les.

Corrigé

Un aimant possède deux pôles : un pôle sud et un pôle nord

4-Interactions entre deux aimants



- deux pôles de même nom se repoussent ;
- deux pôles de noms différents s'attirent.

Activité d'application

Les figures A, B et C suivantes représentent des expériences d'interactions entre aimants.

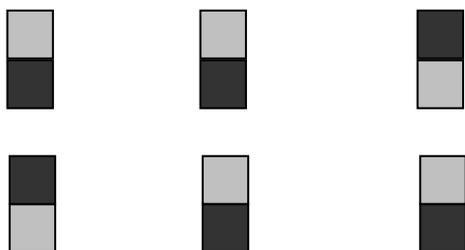


Figure A Figure B Figure C

Coche dans le tableau suivant, la case qui convient à l'interaction observée (attraction ou répulsion).

Figure	Attraction	Répulsion
A		
B		
C		

Corrigé

Figure	Attraction	Répulsion
A		X
B	X	
C		X

5-BOBINE

5-1-Définition

Une bobine est un long fil conducteur électrique en cuivre isolé (protégée d'une gaine isolante), enroulé généralement sur un support cylindrique.



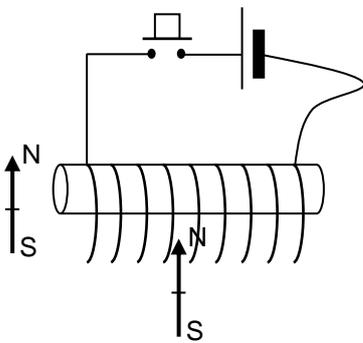
Une bobine



Symbole d'une bobine

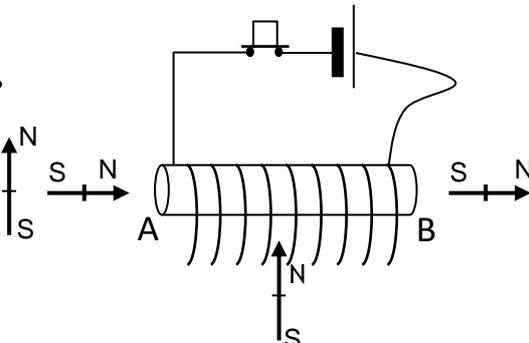
5-2-Faces d'une bobine parcourue par un courant électrique

5-2-1 Expériences et observations



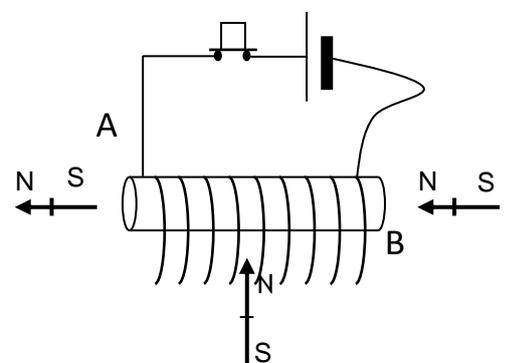
Le circuit est ouvert

Schéma 1



Le circuit est fermé

Schéma 2



On inverse les bornes de la pile

Schéma 3

Schéma 1, aucune observation car le circuit est ouvert.

Schéma 2, la face A attire le pôle nord de l'aiguille aimantée : c'est la face sud.

la face B attire le pôle sud de l'autre aiguille aimantée : c'est la face nord.

Schéma 3, les faces de la bobine changent.

5-2-2 Conclusion

Une bobine parcourue par un courant électrique se comporte comme un aimant. Elle attire les aiguilles aimantées par ses faces. La nature de ses faces (nord ou sud) dépend du sens du courant qui la parcourt.

Remarque :

Deux faces de mêmes noms se repoussent.

Deux faces de noms différents s'attirent.

Activité d'application

Complète les phrases suivantes

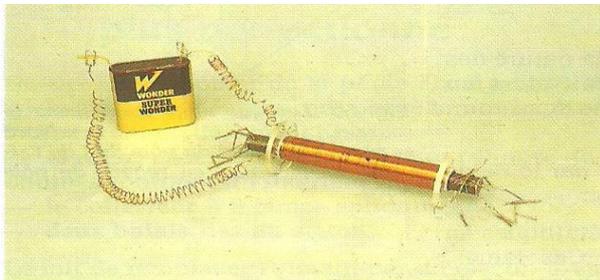
1. Une bobine parcourue par un courant agit comme
2. Une bobine possède deux faces, une face.....
3. La nature des faces d'une bobine dépend du

Corrigé

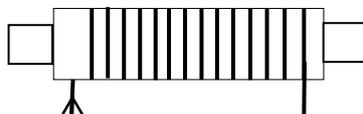
1. Une bobine parcourue par un courant agit comme un aimant.
2. Une bobine possède deux faces, une face nord et une face sud.
3. La nature des faces d'une bobine dépend du sens de circulation du courant électrique qui la parcourt.

6-Électroaimant

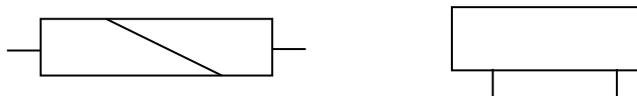
6-1 Description



Un électroaimant est une bobine parcourue par un courant électrique à l'intérieur de laquelle passe une tige en fer appelée noyau.



Avec un noyau de fer doux, la bobine attire davantage.



Symboles de l'électroaimant

6-2 Quelques Applications

Le relais : c'est un interrupteur actionné par un électroaimant.



Le télérupteur : il fonctionne comme un relais



Activité d'application

Donne deux applications de l'électroaimant

Corrigé

Le relais et le télérupteur

SITUATION D'ÉVALUATION

Le professeur de physique-chimie remet à un groupe d'élèves de ta classe, trois aimants droits AB ; CD et EF : le pôle A attire le pôle C ; le pôle D repousse le pôle E ; le pôle F est un pôle sud.

Ces élèves doivent déterminer les pôles A ; B ; C ; D et E de ces aimants. Le professeur te demande de t'associer à ce groupe dans le but de rendre le travail plus efficace.

1- Donne le nom des pôles (Sud ou Nord) en complétant le tableau suivant.

A	B	C	D	E

2- Indique s'il y a attraction ou répulsion entre les pôles suivants :

A et E

E et B

A et F

Corrigé

1. Pôles des aimants

A	B	C	D	E	F
Nord	Sud	Sud	Nord	Nord	Sud

2. Interactions

A et E REPULSION
E et B ATTRACTION
A et F ATTRACTION

III. EXERCICES

Exercice 1

Ecris à la suite de chacune des propositions (V) si la proposition est vraie ou (F) si elle est fausse.

- 1- Un aimant est un corps qui attire les objets en fer, en nickel et leurs alliages
- 2- L'aimant possède deux pôles de nature différente : pôle nord (N) et pôle sud (S)
- 3- Deux pôles de même nature s'attirent
- 4- Deux pôles de nature différente s'attirent
- 5- La nature des faces de la bobine dépend du sens du courant qui la traverse
- 6- Un électro-aimant est constitué d'une bobine avec à l'intérieur de celle-ci, une tige en fer appelée noyau de fer
- 7- Une bobine est un enroulement de fils métallique ayant deux faces de même nature

Corrigé

Réponds par vrai ou faux :

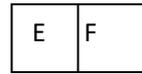
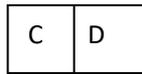
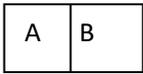
- 1- Un aimant est un corps qui attire les objets en fer, en nickel et leurs alliages (V)
- 2- L'aimant possède deux pôles de nature différente : pôle nord (N) et pôle sud (S) (V)
- 3- Deux pôles de même nature s'attirent (F)
- 4- Deux pôles de natures différentes s'attirent (V)
- 5- La nature des faces de la bobine dépend du sens du courant qui la traverse (V)
- 6- Un électro-aimant est constitué d'une bobine avec à l'intérieur de celle-ci, une tige en fer appelée noyau de fer (V)
- 7- Une bobine est un enroulement de fils métallique ayant deux faces de même nature (F)

Exercice 2

Sur ta table de TP tu disposes de quatre aimants droits (AB), (CD), (EF) et (HG).

En les rapprochant, tu constates que le pôle A attire le pôle E, le pôle B repousse le pôle H et le pôle C repousse le pôle E.

Détermine le nom des autres pôles sachant que le pôle A est un pôle Sud.



Pôle	A	B	C	D	E	F	G	H
Noms	Sud							

Corrigé

Pôle	A	B	C	D	E	F	G	H
Noms	Sud	Nord	Nord	Sud	Nord	Sud	Sud	Nord

Exercice 3

Complète le texte ci-dessous avec les mots suivants : **pôles ; deux ; sud ; l'attraction ; interaction ; nord.**

Un aimant attire les objets contenant du fer ou du Nickel.

Sur un aimant droit, se manifeste à partir des deux extrémités.

Ces extrémités sont appelées les de l'aimant. Un aimant droit possède pôles : un pôle et un pôle..... Une se produit entre deux aimants placés côte à côte.

Corrigé:

Un aimant attire les objets contenant du fer ou du Nickel.

Sur un aimant droit, **l'attraction** se manifeste à partir des deux extrémités.

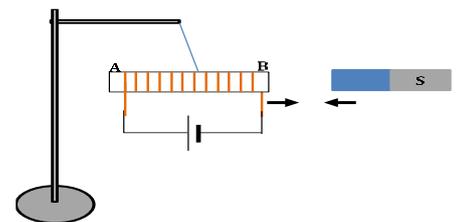
Ces extrémités sont appelées les **pôles** de l'aimant. Un aimant droit possède **deux** pôles : un pôle **nord** et un pôle **sud**. Une interaction se produit entre deux aimants placés côte à côte.

Exercice 4

Un groupe d'élèves de ta classe, réalise l'expérience schématisée ci-contre. Ils observent l'interaction suivante.

Tu es désigné par ton groupe pour répondre aux questions suivantes :

- 1- Décris le comportement d'une bobine traversée par un courant électrique.
- 2- Nomme l'interaction entre la bobine et l'aimant.
- 3- Identifie les faces de la bobine.
- 4- Nomme l'interaction entre l'aimant et la bobine qu'on inverse le sens du courant.



Corrigé

- 1- Une bobine traversée par un courant électrique se comporte comme aimant.
- 2- Il s'agit d'une attraction.
- 3- Il y a eu une attraction d'où B : face sud et A : face Nord.
- 4- Il aura une répulsion.

Exercice 5

Un groupe d'élèves de la 4^{ème} 2 du Collège Moderne d'Aboisso a organisé une visite d'étude au barrage hydroélectrique d'Ayamé 1 où il découvre des aimants et des bobines. Un ingénieur travaillant à la station et servant de guide leur a donné le maximum d'informations sur la bobine et l'aimant.

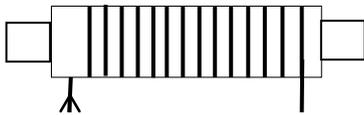
De retour à l'école, tu es sollicité(e) pour décrire et schématiser un électro-aimant à toute la classe.

1. Nomme :
 - 1.1. les pôles d'un aimant.
 - 1.2. les faces d'une bobine parcourue par un courant électrique.
2. Décris un électro-aimant.
3. Schématise l'électro-aimant.
4. Cite deux applications de l'électro-aimant.

Corrigé

1.
 - 1.1. Le pôle nord et le pôle sud.
 - 1.2. La face nord et la face sud.
2. La bobine parcourue par un courant électrique se comporte comme un aimant.
3. Le nom de ce dispositif est l'électro-aimant.

Schéma



4. Le télérupteur et le relais

IV. DOCUMENTATION

Processus de fabrication d'un aimant

La **production d'aimants** dits permanents est quelque peu compliquée. Les principaux composants d'alliage sont le fer, le nickel et l'aluminium. La production se déroule en six étapes:

1. **Fusion:** Les composants d'alliage mentionnés ci-dessus sont broyés et fondus en lingots sous l'influence de courants électriques.
2. **Pressé:** La poudre d'alliage est maintenant pressée dans un moule solide et subit déjà une première légère aimantation.
3. **Frittage:** Maintenant, la forme du bloc pressé atteint le frittage. Pendant le frittage, le mélange de métaux est exposé à haute pression sous l'influence de la température.
4. **Traitement mécanique:** Les ébauches frittées finies sont traitées mécaniquement et mises dans les formes fournies, sciées ou tournées.
5. Pour protéger les aimants permanents contre les influences mécaniques, ils reçoivent un revêtement galvanique. Cela se compose généralement de nickel et de cuivre.
6. Seulement maintenant les aimants frittés et galvanisés reçoivent leur aimantation complète.

Le **frittage** est un procédé de fabrication de pièces consistant à chauffer une poudre sans la mener jusqu'à la fusion. Sous l'effet de la chaleur, les grains se soudent entre eux, ce qui forme la cohésion de la pièce.