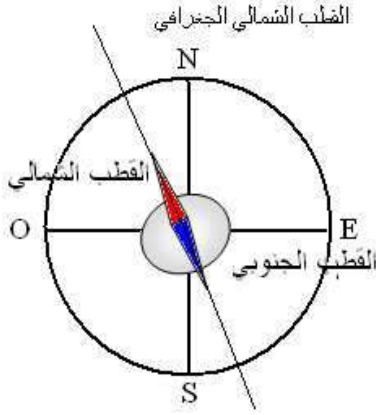


I _ المجال المغنطيسي Le champs magnétique

1 _ إبراز وجود المجال المغنطيسي .

1_1 الإبرة الممغنطة Aiguille aimantée

عند وضع إبرة ممغنطة ، بإمكانها الدوران في مستوى أفقي ، في مكان على سطح الأرض ، تأخذ دائما نفس الاتجاه . مما يبين وجود مجال مغنطيسي المحدث من طرف الأرض نسميه بالمجال المغنطيسي الأرضي le champs magnétique terrestre .



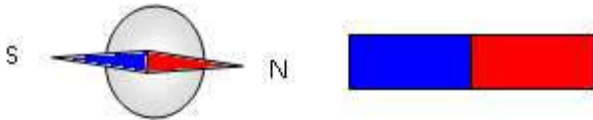
يمكن الإبرة الممغنطة من إبراز وجود مجال مغنطيسي .
اصطلاح : نسمي القطب الشمالي للإبرة الممغنطة ، طرفها الموجه نحو القطب الشمالي المغنطيسي للأرض والقطب الجنوبي طرفها الآخر .

1_2 تأثير مغنطيس على إبرة ممغنطة .

أ _ تعريف بمغنطيس : هو كل جسم قادر على جذب الحديد .
وتصنف المواد بصفة عامة إلى مواد مغنطيسية وأخرى غير مغنطيسية .
توجد المغناط على عدة أشكال هندسية مختلفة . مثلا



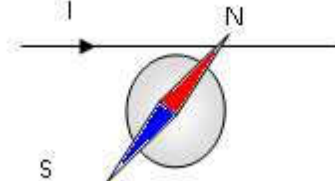
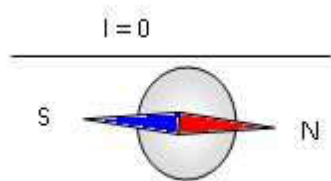
ب _ تجربة : نضع إبرة ممغنطة على مقربة من مغنطيس :
نلاحظ أنه يحدث تجاذب بين القطب الشمالي للمغنطيس والقطب الجنوبي للإبرة .



عند تقريب مغنطيسين من بعضهما يتجاذب القطبان المختلفان بينما يتنافر القطبان المتشابهان ملحوظة : لايمكن فصل قطبي مغنطيس .

1_3 تأثير تيار كهربائي على إبرة ممغنطة .

تجربة :



تنحرف الإبرة الممغنطة عندما نقرنها من سلك يمر فيه تيار كهربائي .
نتيجة : يحدث سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر ، مجالا مغناطيسيا في الحيز المحيط به .

2 - متجهة المجال المغنطيسي .

عند وضع إبرة ممغنطة ، يمكنها الدوران حول محور رأسي ، في نقطة من مجال مغناطيسي فإنها تأخذ منحى واتجاها معين . ولتمييز المجال المغنطيسي في نقطة نقرنه بمتجهة نسميها بمتجهة المجال : $\vec{B}(M)$

2 - 1 مميزات متجهة المجال المغنطيسي .

مميزات متجهة المجال المغنطيسي في نقطة M هي :
- الأصل : النقطة M

- المنحى من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي للإبرة

$$\vec{SN} = \vec{B}(M)$$

- الاتجاه : الاتجاه الذي تأه إبرة ممغنطة موضوعة في النقطة M .
- الشدة تقاس بواسطة جهاز التسلا متر ، وحدتها في النظام العالمي للوحدات هي التسلا (T)

2 - 2 خطوط المجال المغنطيسي

لتجسيد خطوط المجال المغنطيسي نستعمل برادة الحديد . وتكون هذه الخطوط طيف المجال المغناطيسي .

بالنسبة لمغنطيس مستقيم :

خطوط المجال عبارة عن منحنيات تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي .

عند وضع إبرة ممغنطة داخل هذا المجال نلاحظ أنها تأخذ اتجاه مماس لخطوط المجال . (أنظر الشكل)

بالنسبة لمغنطيس على شكل قرص :

خطوط المجال شعاعية من N نحو S .

بالنسبة لمغنطيس على شكل U

خطوط المجال في تفرجة المغنطيس عبارة عن مستقيمات متوازية : نقول أن المجال المغنطيسي منتظم في تفرجة المغنطيس .

تعريف : في حيز من الفضاء حيث يعم مجال مغنطيسي منتظم ، تكون خطوط المجال مستقيمة ومتوازية فيما بينها والعكس صحيح .

2 - 3 تراكب مجالات مغنطيسية .

نضع مغنطيسين مستقيمين (1) و (2) على مستوى بحيث أن محوريهما متعامدان ويتقاطعان في النقطة M تبعد عن القطب الشمالي للمغنطيس

(1) بالمسافة d وعن القطب

الجنوبي للمغنطيس (2)

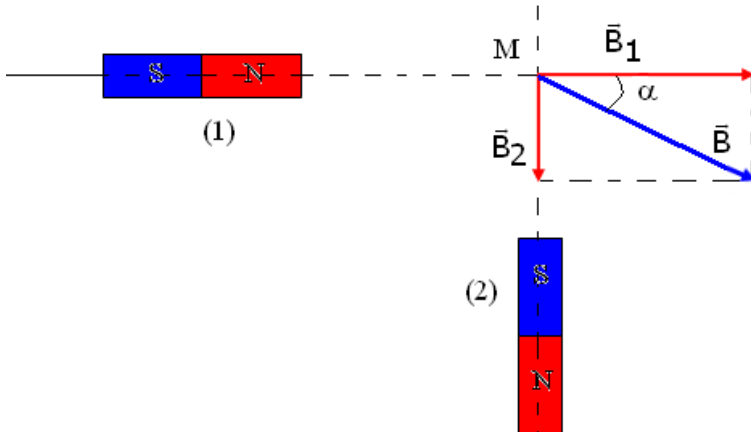
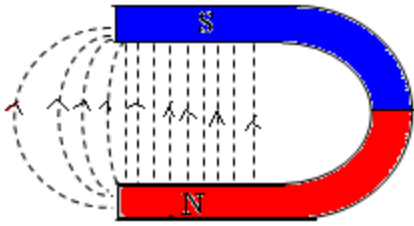
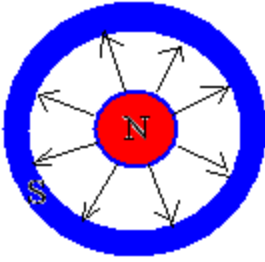
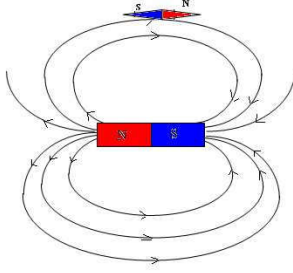
بالنسبة المسافة d . أنظر الشكل .

شدة المجالين المغنطيسين

$\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ اللذان يحدثهما ، في

النقطة M هما على التوالي :

$B_1 = 20\text{mT}$ و $B_2 = 10\text{mT}$



أوجد مميزات متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ الإجمالي في النقطة M . نهمل المجال المغنطيسي الأرضي .

3_ المجال المغنطيسي الأرضي

3_1 إبراز المجال المغنطيسي الأرضي

الأرض مصدر لمجال مغنطيسي يسمى بالمجال المغنطيسي الأرضي ونرمز له بالمتجهة $\vec{B}_T$ يكون المجال المغنطيسي الأرضي منتظما في حيز محدود من الفضاء وشدة $B_T = 4.10^{-5} T$ يسمى المستوى الرأسي الذي يضم اتجاه الإبرة الممغنطة ، مستوى الزوال المغنطيسي . Plan de méridien magnétique .

* في القطب الشمالي للكرة الأرضية يتجه القطب الشمالي للإبرة الممغنطة نحو الأرض
* في القطب الجنوبي للكرة الأرضية يتجه القطب الجنوبي للإبرة الممغنطة نحو الأرض
وفي كلتا الحالتين تسمى الزاوية I زاوية الميل

تكتب متجهة المجال المغنطيسي الأرضي

على الشكل التالي : $\vec{B}_T = \vec{B}_H + \vec{B}_V$

$\vec{B}_H$ المركبة الأفقية للمجال المغنطيسي

الأرضي وقيمتها $B_H = 2.10^{-5} T$

$\vec{B}_V$ المركبة الرأسية للمجال المغنطيسي الأرضي

I زاوية الميل نحسبها انطلاقا من العلاقة

$$\cos I = \frac{B_H}{B_T}$$

تمرين تطبيقي : عند تقرب القطب

الشمالي لمغنطيس بحيث يكون

محوره في مستوى أفقي ومتعامد مع

المركبة $\vec{B}_H$ في نقطة حيث توجد إبرة

ممغنطة بإمكانها الدوران في مستوى أفقي حول محور رأسي ثابت يمر من مركزها

، ، تنحرف هذه الإبرة بحيث يكون اتجاهها زاوية $\alpha = 30^\circ$ مع $\vec{B}_H$. أحسب شدة متجهة

المجال المغنطيسي المحدثة من طرف

المغنطيس في هذه النقطة.

نعطي $B_H = 2.10^{-5} T$

تخضع الإبرة الممغنطة لتأثيرين ، تأثير المجال

المغنطيسي الأرضي $\vec{B}_H$ وتأثير المغنطيس متجهة

مجاله $\vec{B}_a$ إذن الإبرة تأخذ اتجاه المجال الكلي $\vec{B}$

بحيث أن $\vec{B} = \vec{B}_H + \vec{B}_a$

$$B_a = 1,15.10^{-5} T \quad \tan \alpha = \frac{B_a}{B_H} \Rightarrow B_a = B_H \tan \alpha$$

