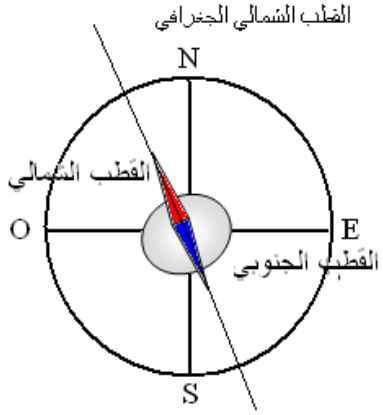
I ـ المجال المغنطيسي
Le champs magnétique

1 ـ إبراز وجود المجال المغنطيسي .

1 ـ1 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 .



تمكن 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 ـ 2 تأثير مغنطيس على إبرة ممغنطة .

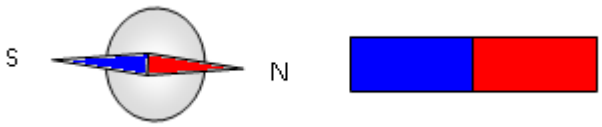
أ ـ تعريف بمغنطيس : هو كل جسم قادر على جذب الحديد .

وتصنف المواد بصفة عامة إلى مواد مغنطيسية وأخرى غير مغنطيسية .

توجد المغانط على عدة أشكال هندسية مختلفة . مثلا

ب ـ تجربة : نضع إبرة ممغنطة على مقربة من مغنطيس :

نلاحظ أنه يحدث تجاذب بين القطب الشمالي للمغنطيس والقطب الجنوبي للإبرة .



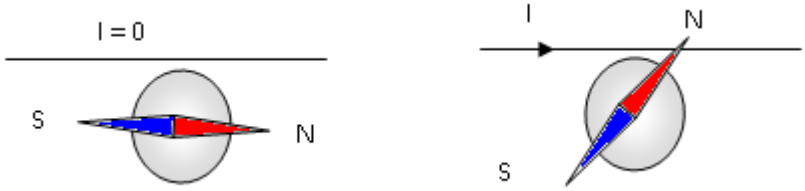
نتيجة : **يحدث المغنطيس مجالا مغناطيسيا في الحيز الذي يحيط به .**

عند تقريب مغنطيسين من بعضهما يتجاذب القطبان المختلفان بينما يتنافر القطبان المتشابهان

ملحوظة : لايمكن فصل قطبي مغنطيس .

1 ـ 3 تأثير تيار كهربائي على إبرة ممغنطة .

تجربة :



تنحرف الإبرة الممغنطة عندما نقربها من سلك يمر فيه تيار كهربائي .

نتيجة : **يحدث سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر ، مجالا مغناطيسيا في الحيز المحيط به .**

2 ـ 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 : $\vec{B}(M)$

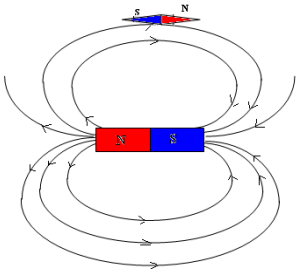
2 ـ 1 مميزات متجهة المجال المغنطيسي .

مميزات متجهة المجال المغنطيسي في نقطة M هي :

ـ الأصل : النقطة M

ـ المنحى من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي للإبرة

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



ـ الاتجاه : الاتجاه الذي تأه إبرة ممغنطة موضوعة في النقطة M .

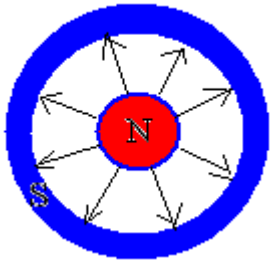
ـ الشدة تقاس بواسطة جهاز التسلامتر ، وحدتها في النظام العالمي للوحدات هي التسلا (T)

2 ـ 2خطوط 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 .



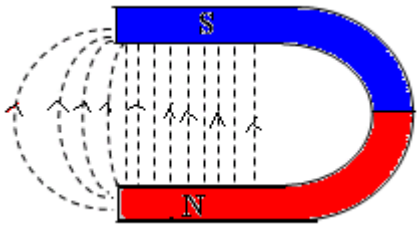
عند وضع إبرة ممغنطة داخل هذا المجال نلاحظ أنها تأخذ اتجاه مماس لخطوط المجال . (أنظر الشكل)

بالنسبة لمغنطيس على شكل قرص :

خطوط المجال شعاعية من N نحو S .

بالنسبة لمغنطيس على شكل U

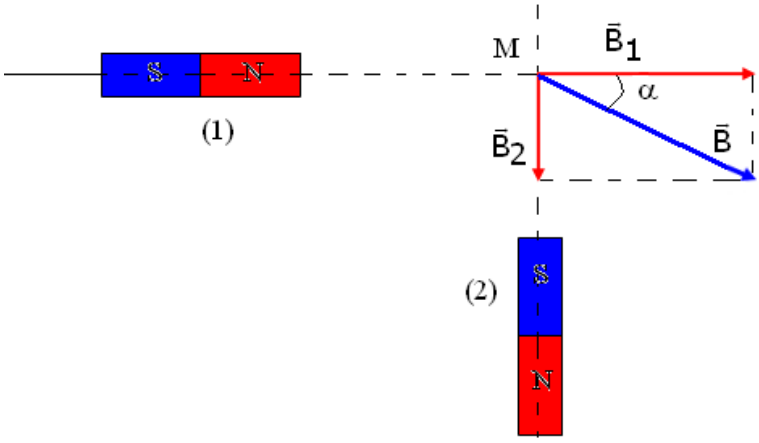
خطوط المجال في تفرجة المغنطيس عبارة عن مستقيمات متوازية : نقول أن المجال المغنطيسي منتظم في تفرجة المغنطيس .



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

2 ـ 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 .



شدتا المجالين المغنطيسين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ اللذان يحدثهما ، في النقطة M هما على التوالي : $B_1=20mT$ و $B_2=10mT$.

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

3ـ المجال المغنطيسي الأرضي

3 ـ 1إبراز المجال المغناطيسي الأرضي

الأرض مصدر لمجال مغناطيسي يسمى بالمجال المغنطيسي الأرضي ونرمز له بالمتجهة $\vec{B}_T$

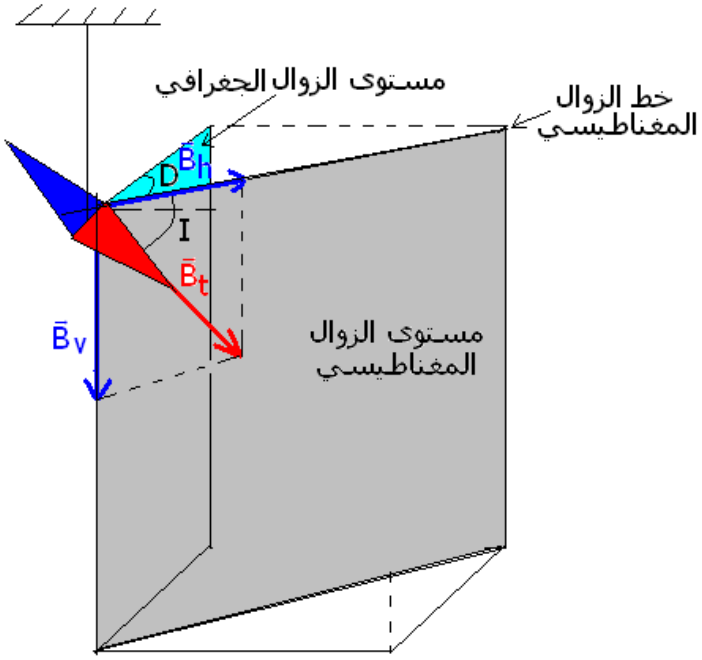
يكون المجال المغنطيسي الأرضي منتظما في حيز محدود من الفضاء وشدته $B_T = 4.10^{-5}\,T$

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 $B_H = 2.10^{-5}\,T$

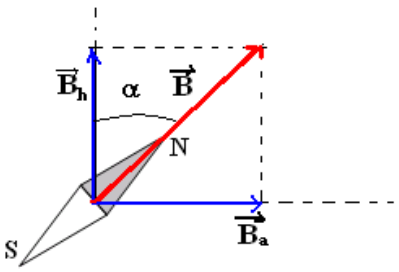
$\vec{B}_n$ المركبة الرأسية للمجال المغنطيسي الأرضي

I زاوية الميل نحسبها انطلاقا من العلاقة

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

تمرين تطبيقي : عند تقريب القطب الشمالي لمغنطيس يحيث 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 الأخير بحيث يكون اتجاهها زاوية α=30° 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 $\vec{B} = \vec{B}_H + \vec{B}_a$

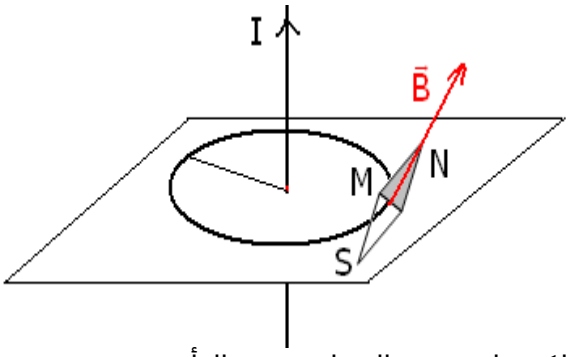
$$\tan\alpha = \frac{B_a}{B_H} \Rightarrow B_A = B_H \tan\alpha$$ تطبيق عددي $B_a = 1{,}15.10^{-5}\,T$

II ـ المجال المغنطيسي المحدث من طرف التيار الكهربائي .

1 ـ المجال المغنطيسي المحدث من طرف موصل مستقيمي

1 ـ 1 طيف المجال المغنطيسي موصل مستقيمي

خطوط المجال المغتطيسي أو طيف المجال المغنطيسي بالنسبة لسلك مستقيمي يمر فيه تيار كهربائي مستمر هي عبارة عن دائرات ممركزة حول نقطة تقاطع السلك والمستوى المتعامد مع السلك .



1 ـ 2 منحى متجهة المجال المغنطيسي

يتعلق منحى منجهة المجال المغنطيسي B بمنحى التيار الكهربائي المار في الموصل المستقيمي ، ويحدد بواسطة إبرة ممغنطة .

نحدد منحى متجهة المجال B بتطبيق إحدى القاعدتين :

قاعدة ملاحظ أمبر :

نعتبر ملاحظا واقفا طول السلك الموصل حيث يجتازه التيار الكهربائي من الرجلين نحو الرأس . عندما ينظر هذا الملاحظ إلى النقطة M من المجال المغنطيسي ، تشير دراعه اليسرى إلى منحة متجهة المجال $\vec{B}$ في هذه النقطة .

قاعدة اليد اليمنى :

نضع اليد اليمنى على الموصل بحيث تكون راحتها موجهة نحو نقطة M من المجال المغنطيسي ويخرج التيار من أطراف الأصابع يشير الإبهام ، عند إبعاده عن الأصابع الأخرى ، إلى منحى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$.

1 ـ 3 شدة المجال المغنطيسي لموصل مستقيمي

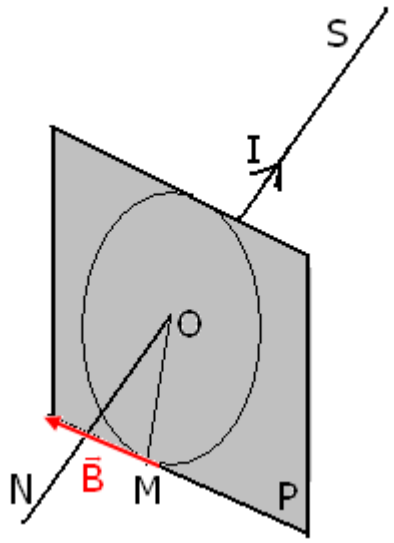
نعبر عن شدة المجال المغنطيسي الذي يحدثه موصل مستقيمي طويل ، في نقطة M ، توجد في مستوى عمودي على الموصل وتبعد عنه بالمسافة r ، بالعلاقة التالية :

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r}$$

μ_0 : ثابتة تسمى بالنفادية وهي تميز الوسط الذي يوجد فيه المجال المغنطيسي . بالنسبة للفراغ أو الهواء ، وفي النظام العالمي للوحدات : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\,(S.I)$

تمرين تطبيقي :

يوجد خط التغدية الكهربائي لقاطرة على ارتفاع h=6,0m من سطح الأرض . يمر في الخط تيار كهربائي شدته I=150A ، منحاه من الشمال نحو الجنوب .



1 ـ حدد مميزات متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}(M)$ المحدث في النقطة M ، من سطح الأرض من طرف الخط الكهربائي .

2 ـ قارن شدة المجال المغنطيسي $\vec{B}(M)$ مع المركبة الأفقية B_H للمجال المغنطيسي الأرضي . $B_H=2,0.10^{-7}T$.

الجواب :

مميزات المتجهة $\vec{B}(M)$:

الاتجاه : متوازي مع سطح الأرض

المنحى : نطبق قاعدة ملاحظ أمبير أنظر الشكل

الشدة : نطبق العلاقة $\mathbf{B=\frac{\mu_0}{2\pi}.\frac{I}{r}}$

بحيث أن r=h=6,0m بالتالي $\mathbf{B(M)=0,5.10^{-5}T}$

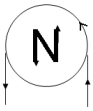
2 ـ مقارنة B(M) و B_H :

يلاحظ أن B(M) تقارب رتبة قدر B_H . $\mathbf{\frac{B(M)}{B_H}=\frac{0,5.10^{-5}}{2,0.10^{-5}}=0,25}$

2 ـ المجال المغنطيسي لوشيعة مسطحة دائرية

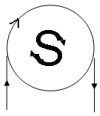
الوشيعة المسطحة الدائرية دارة كهربائية مكونة من عدة لفات موصلة بحيث يكون شعاعها كبيرا مقارنة مع سمكها .

2 ـ 1 طيف المجال المغنطيسي لوشيعة مسطحة دائرية



ـ بالنسبة لوشيعة مسطحة دائرية : خطوط المجال مستقيمية قرب مركز الوشيعة ومنحنية كلما ابتعدنا عن مركزها .

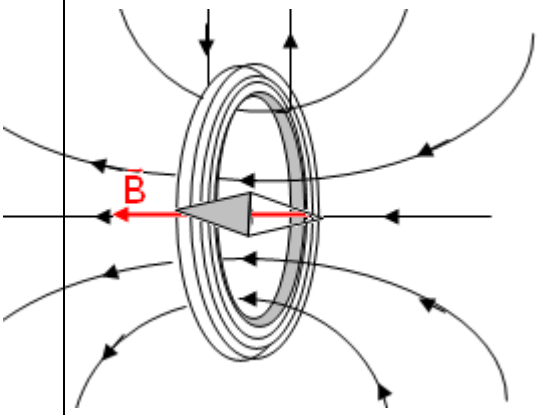
للوشيعة وجهان : وجه شمالي ووجه جنوبي .



قياسا على المغنطيس ، نسمي الوجه الشمالي وجه الوشيعة الذي تخرج منها خطوط المجال . والوجه الجنوبي الذي تدخل منه خطوط المجال

ملحوظة :

بالنسبة لوشيعتي هولموتز : تتكون وشيعتي هملمتز من وشيعتين مسطحتين متمحورتين ومركبتين على التوالي ولهما نفس الشعاع R وتفصل مركزيهما المسافة d=R .



خطوط المجال بين وشيعتي هولمتز متوازية فيما بينها أي أن المجال المغنطيسي منتظم في حيز الفضاء الموجود بين الوشيعتين .

2 ـ 2 منحة متجهة المجال المغناطيسي

تمكن إبرة ممغنطة موضوعة في مركز الوشيعة من تحديد منحى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$. يتعلق هذا المنحى بمنحى التيار المار في لفات الوشيعة .

ويمكن كذلك معرفة منحى $\vec{B}$ بتطبيق قاعدة ملاحظ أمبير أو قاعدة اليد اليمنى .

2 ـ 3 شدة المجال المغنطيسي في مركز الوشيعة

وشيعة مسطحة عدد لفاتها N وشعاعها R يحدث في مركزها O ، عندما يمر فيها تيار كهربائي شدته I ، مجال مغنطيسي شدته :

$$\mathbf{\vec{B}(M)=\frac{\mu_0}{2}.\frac{N.I}{R}}$$

3 ـ المجال المغنطيسي المحدث من طرف ملف لولبي .

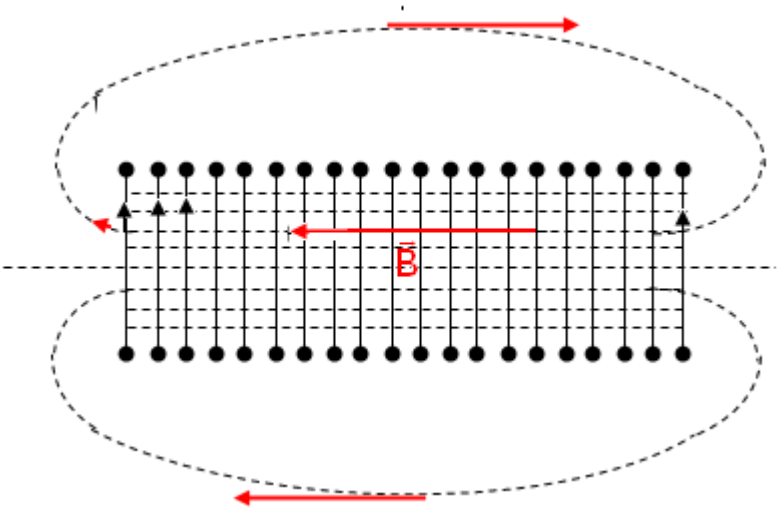
الملف اللولبي وشيعة طولها كبير بالنسبة لشعاعها . ويتميز الملف اللولبي :

بطوله L وهو المسافة بين طرفيه .

بشعاعه R .

بعدد لفاته N . يمكن أن تكون هذه اللفات متصلة أو غير متصلة .

إذا كان L>5R يكون الملف اللولبي طويلا .



إذا كان L<5R يكون الملف اللولبي قصيرا .

3 ـ 1 خطوط المجال لملف لولبي

يكون المجال المغنطيسي منتظم داخل الملف اللولبي عندما يمر فيه تيار كهربائي مستمر ، ما عدا جوار طرفيه .

3 ـ 2 منحى متجهة المجال المغنطيسي

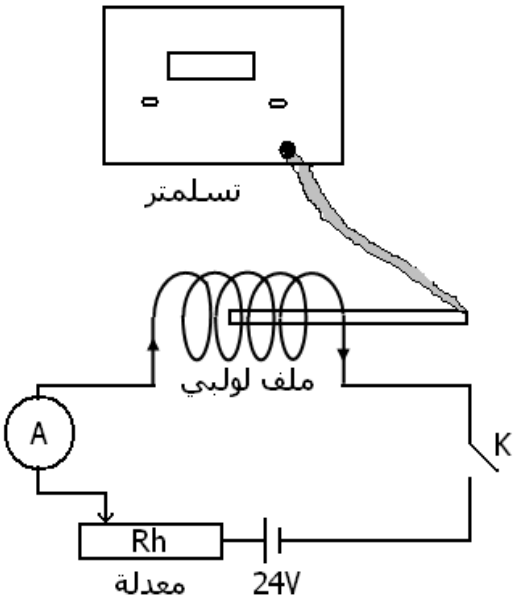
تمكننا الإبر الممغنطة من تحديد وجهي الملف اللولبي بنفس الطريقة التي حددت بها في الوشيعة المسطحة .

خطوط المجال المغنطيسي للملف اللولبي ، عندما يمر فيه تيار كهربائي مستمر ، تخرج من الوجه الشمالي للملف اللولبي وتدخل إلى وجهه الجنوبي .

منحى متجهة المجال المغنطيسي داخل ملف اللولبي تحدد باستعمال قاعدة ملاحظ أمبير أو قاعدة اليد اليمنى أو بتحديد وجهي الملف $\vec{B} = \overrightarrow{SN}$

4 ـ شدة المجال المغنطيسي داخل ملف لولبي .

الدراسة التجريبية : النشاط التجريبي 1



ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) .
قاطع التيار مفتوح . نضع مجس هول داخل الملف اللولبي ، ونضبط التسلامتر على القيمة صفر .

1 ـ تأثير شدة التيار الكهربائي .

نستعمل الطول الكلي للملف اللولبي S_1 (N_1=200)
وعدد لفاته في وحدة الطول هي :

$$n_1 = \frac{N_1}{L} = 485 m^{-1}$$

قاطع التيار مغلق : نغير شدة التيار الكهربائي بواسطة المعدلة ونقيس في كل مرة الشدة B للمجال المغنطيسي داخل الملف اللولبي .
ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي :

I(A)							
B(mT)							

2 ـ تأثير عدد اللفات لوحدة الطول

نربط الملفين S_1 و S_2 على التوالي فنحصل على ملف لولبي S طوله L=41,2cm وعدد لفاته N=400 .
عدد اللفات في وحدة الطول هي : $n=2n_1=970 m^{-1}$.
نغير الشدة I ونقيس في كل مرة الشدة B للمجال المغنطيسي داخل النلف اللولبي
ندون النتائج في الجدول التالي :

I(A)							
B(mT)							

استثمار :

1 ـ أرسم المنحنيين B=f(I) على نفس الورق المليمتري .
2 ـ اعتمادا على المنحنيين بين أن B=K.n.I .
3 ـ أحسب الثابتة K وقارنها مع $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\,(S.I)$.
4 ـ أستنتج تعبير الشدة B للمجال المغنطيسي لملف لولبي بدلالة μ_0 و I و n .

$$B = \mu_0 .n.I$$

μ_0 تابتة تسمى نفادية الفراغ وقيمتها في النظام العالمي للوحدات هي :

$$\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\ (S.I)$$

n عدد اللفات في وحدة الطول $n = \frac{N}{\ell}$ بحيث أن N عدد اللفات و ℓ طول الملف اللولبي ب (m) .

تمرين تطبيقي :

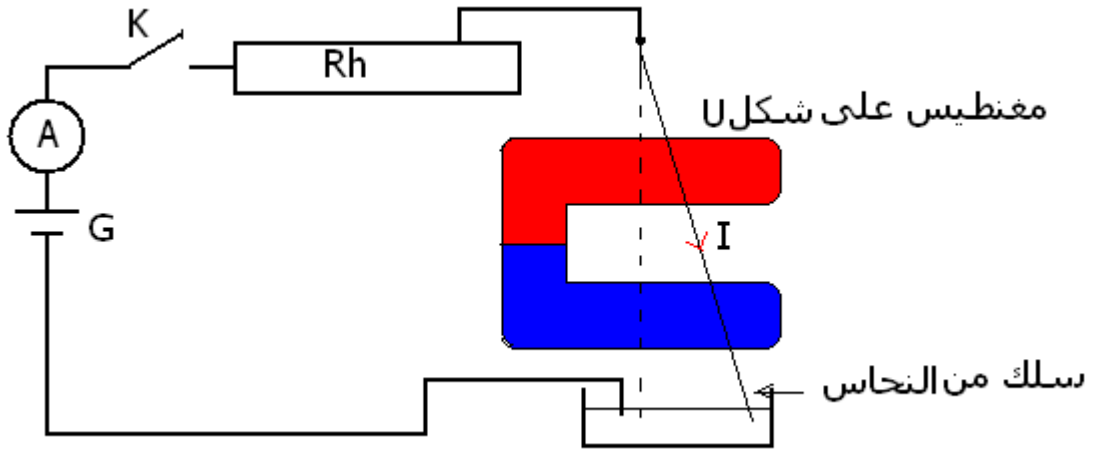
نعتبر ملفا لولبيا طوله L=10cm وقطره D=2,0cm ، وعدد لفاته N=150 . يمر فيه تيار كهربائي شدته I=2,5A ، منحاه موضح في الشكل جانبه .

1 ـ أنقل الشكل ومثل عليه :
ـ خط المجال المغناطيسي المتطابق مع محور الملف والمار من المركز O .
ـ الوجه الشمالي والوجه الجنوبي للملف .
ـ منحى واتجاه متجهة المجال $\vec{B}(O)$ في النقطة O .
2 ـ أحسب عدد اللفات في المتر n للملف .
3 ـ أحسب شدة المجال المغناطيسي B(O) .

القوى الكهرمغنطيسية ـ قانون لبلاص

I ـ القوة الكهرمغنطيسية

النشاط التجريبي2:



نعلق السلك AB في النقطة A بحيث يمكنه لدوران حول A و الطرف B مغمور في محلول مائي مشبع لنترات النحاس المحمض بحمض النتريك . ويمر السلك في تفرجة لمغنطيس على شكل U . نركب على التوالي المولد والسلك والأمبير متر ومحلول نترات النحاس وقاطع التيار والمعدلة .

نغلق قاطع التيار فيمر في السلك تيار كهربائي شدته I .

لاحظ انحراف السلك عندما :

نزيد في شدة التيار I ؛

نعكس منحى التيار الكهربائي ؛

نعكس منحى متجهة المجال المغنطيسي .

استثمار :

1 ـ عند غلق قاطع التيار ، ماذا نلاحظ ؟ أجرد القوى المطبقة على السلك في هذه الحالة .

1 ـ قانون لبلاص :

عندما يوجد جزء من موصل طوله ℓ يمر فيه تيار كهربائي I في مجال مغنطيسي $\vec{B}$ ، فإنه يخضع لقوة كهرمغنطيسية $\vec{F}$ تسمى قوة لبلاص تعبيرها هو : $\vec{F} = I\vec{\ell} \wedge \vec{B}$ حيث توجه $\vec{\ell}$ حسب منحى التيار الكهربائي .

2 ـ مميزات قوة لبلاص

نقطة التأثير : منتصف جزء الموصل الذي يوجد في المجال المغنطيسي

خط التأثير : المستقيم العمودي على المستوى الذي يحدده الموصل ومتجهة المجال المغنطيسي .

المنحى : يحدد بحيث تكوّن المقادير المتجهة $\left(\vec{F}, I\vec{\ell}, \vec{B}\right)$ ثلاثي أوجه مباشر .

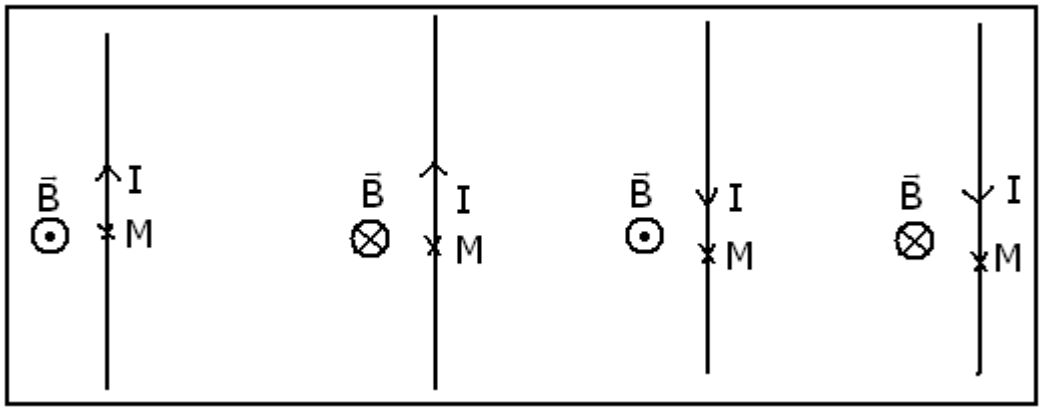
الشدة : $F = I\ell B\left|sin\left(\vec{\ell}, \vec{B}\right)\right|$

I شدة التيار بالأمبير A

ℓ جزء الموصل الموجود في المجال المغنطيسي (m) .

B : شدة المجال المغنطيسي بالتسلا (T) .

α الزاوية المكونة بين أ و $\vec{B}$.
2 ـ يعطي الشكل 2 الحلات الأربع الممكنة عند عكس منحى التيار I ومنحى $\vec{B}$ حيث :
مثل على كل حالة متجهة قوة لبلاص في النقطة M .
3 ـ تحقق ، بتطبيق إحدى القواعد (ملاحظ أمبير أو مفك البرغي أو منحى ثلاثي الأوجه المباشر) من منحى متجهة لبلاص في النقطة M .
كيف تتغير شدة قوة لبلاص مع شدة التيار الكهربائي I ؟



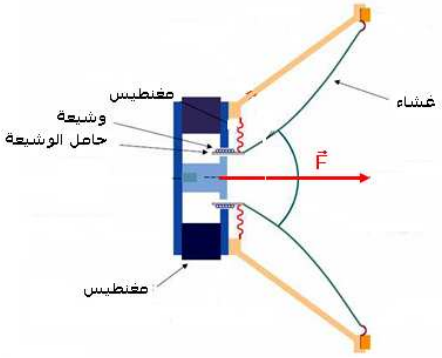
II ـ تطبيقات قوة لبلاص

1 ـ مكبر الصوت الكهردينامكي .

النشاط التجريبي 3
المناولة : نعلق في الطرف الأسفل لنابض رأسي وشيعة ذات مقطع مستطيلي وعد لفاتها 500 ، ندخل وسطها أحد فرعي مغنطيس على شكل U . ونركب على التوالي مولد التوتر المستمر والوشيعة وقاطع التيار .
استثمار :
1 ـ ماذا نلاحظ عند مرور التيار الكهربائي في الوشيعة ؟
2 ـ نعكس مربطي المولد ، ماذا نلاحظ ؟
مثل على التبيانة متجهة قوة لبلاص $\vec{F}$ المطبقة في نقطة من الوشيعة موجودة داخل المجال المغناطيسي المحدث من طرف المغنطيس على شكل U بالنسبة للحالتين .
3 ـ يتكون مكبر الصوت الكهردينامكي أساسا من وشيعة مرتبطة بغشاء وموجودة في مجال مغنطيسي شعاعي محدث من طرف مغنطيس ذي شكل دائري .
الحركة الدورية للوشيعة تؤدي إلى حركة الغشاء ، وهو بدوره يؤثر على طبقات الهواء المحيطة به ؛ مما يحدث صوتا تردده يوافق تردد حركة الغشاء .
3 ـ 1 بمقارنة عناصر التجربة والعناصر للكبر الصوت ، ما هو العنصر الذي يلعب دور الغشاء ؟ (النابض)
3 ـ 2 ما طبيعة التيار الكهربائي ، الذي يجب تمريره في وشيعة مكبر الصوت ، لكي تفرض عليه قوى لبلاص حركة تذبذبية دورية ؟
3 ـ 3 إلى أي شكل تتحول الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف مكبر الصوت الكهردينامكي ؟
خلاصة :
يتكون مكبر الصوت الكهردينامكي من :
ـ مغنطيس : ذي شكل دائري يحدث مجالا مغنطيسيا شعاعيا .
ـ وشيعة يمكنه الحركة طول القضيب الشمالي للمغنطيس .

ـ غشاء مرتبط بالوشيعة .

مبدأ اشتغال مكبر الصوت الكهرديناميكي .

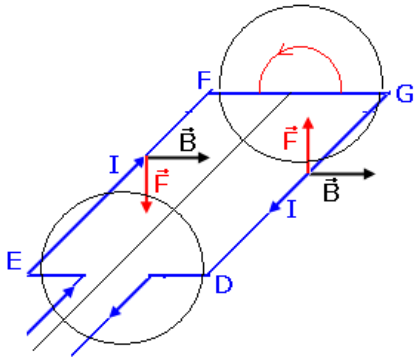


عند مرور تيار كهربائي I في الوشيعة ، تخضع كل لفة لقوة ليلاص ، وتمثل $\vec{F}$ القوة الإجمالية المطبقة على كل لفات الوشيعة .

إذا كانت طبيعة التيار المار في الوشيعة تيار متناوب جيبي أي دوري فإن القوة $\vec{F}$ كذلك تكون دورية ، مما يؤدي إلى تحريك الغشاء بطريقة دورية مؤثرا بدوره على طبقات الهواء المحيط به ، فيحدث صوتا تردده يوافق تردد التيار الكهربائي المار في الوشيعة .

يحول مكبر الصوت التذبذبات الكهربائية إلى تذبذبات صوتية أي ميكانيكية .

2 ـ المحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر .



يتكون المحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر أساسا من جزئين :

ـ الساكن : وهو عبارة عن مغنطيس يحدث مجالا مغنطيسيا شعاعيا في تفرجة الحديد .

ـ الدوار : هو الجزء المتحرك ، وهو عبارة عن أسطوانة من الحديد قابلة للدوران حول محورها ، لف حول سطحها الخارجي عدد كبير من الموصلات النحاسية .

عندما يمر تيار كهربائي في لفات الدوار ، فإنها تخضع لقوى لبلاص والتي تؤدي إلى دورانه . وعندما تتجاوز زاوية دورانه 180° ، تحدث قوى لبلاص دورانه في المنحى المعاكس . ولكي يحافظ الدوار على حركة دورانية في نفس المنحى ، يجب عكس منحى التيار كلما أنجز الدوار نصف دورة . وهذا ما تقوم به المجموعة { المشطبتان + المجمع }

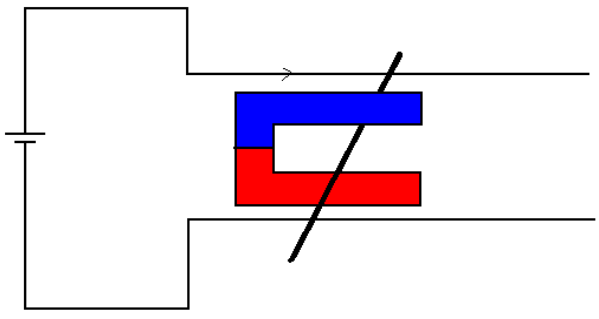
في المحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر تمكن قوى لبلاص من إحداث دوران الدوار ، وتمكن مجموعة تسمى ب{ المشطبتان + المجمع } من الحفاظ على على نفس منحى الدوران .

في محرك كهربائي تحول القوى الكهرمغنطيسية الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية .

III ـ المزاوجة الكهرميكانيكية (علوم رياضية)

1 ـ تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية

النشاط التجريبي 4 ـ(الدور المحرك لقوة لبلاص)



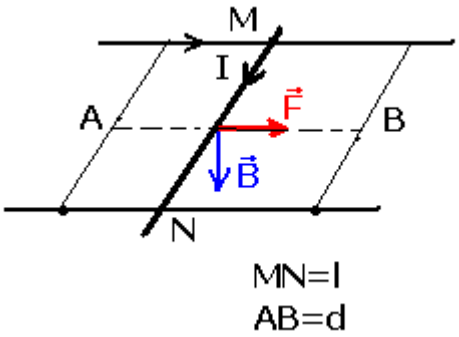
ننجز التركيب المبين في الشكل .

1 ـ ماذا نلاحظ عندما نمرر تيارا كهربائيا في الدارة ؟

2 ـ ماذل نلاحظ عند عكس منحى التيار الكهربائي تم عند عكس منحى $\vec{B}$ متجهة المجال المغنطيسي ؟

3 ـ ما دور قوة لبلاص في هذه التجربة ؟

4 ـ أعط تعبير شغل هذه القوة عند انتقال الساق من موضع (A) إلى موضع (B) . هل هو محرك أم مقاوم ؟ ما هو شكل الطاقة التي تحولت إليه الطاقة الممنوحة من طرف المولد ؟



تعبير شغل القوة عند انتقال الساق من الموضع A إلى الموضع B هو :

$$W_{A\to B}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{AB} = F.d$$

$$F = I\ell B \Rightarrow W_{A\to B}(\vec{F}) = I\ell Bd > 0$$

إذن شغل قوة لبلاص شغل محرك .

تتحول الطاقة الكهربائية التي يمنحها المولد إلى طاقة ميكانيكية تكتسبها الساق .

ب ـ تحول الطاقة على مستوى محرك كهربائي .

في المحرك الكهربائي تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية .

الحصيلة الطاقية لمحرك كهربائي :

يكتسب المحرك خلال مدة زمنية Dt الطاقة الكهربائية $W_e = U.I.\Delta t$ ، ويحول جزء منها إلى طاقة نافعة W_{mec} بينما يضيع الجزء الآخر من الطاقة الكهربائية بفعل الاحتكاكات بين سطوح التماس وعلى شكل طاقة حرارية مبددة في الدارة بمفعول جول .

مردود المحرك هو $\rho = \frac{W_{mec}}{W_e}$

2 ـ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية

تجربة: ـ حركة وشيعة أمام مغنطيس .

عندما نحرك وشيعة أمام مغناطيس أو مغناطيس أمام وشيعة يظهر تيار كهربائي في الوشيعة في هذه التجربة تتحول الطاقة الميكانيكية (حركة المغناطيس) إلى طاقة كهربائية (ظهور تيار كهربائي)

3 ـ خلاصة :

تحول المحركات الكهربائية ومكبرات الصوت الكهرديناميكية الطاقة الكهربائية التي تكتسبها ، عن طريق شغل قوى لبلاص ، إلى طاقة ميكانيكية . نقول إن هذه الأجهزة تشتغل بالمزاوجة الكهرميكانيكية . couplage electromecanique

هذا الانتقال الطاقي يكون شبه كلي لأن الطاقة المبددة بالاحتكاك وبمفعول جول تكون جد ضعيفة بالمقارنة مع الطاقة الكهربائية المكتسبة .

المزاوجة الكهرميكانيكية ظاهرة عكوسة بحيث تتحول الطاقة من شكل ميكانيكي إلى شكل كهربائي والعكس .