المجال المغنطيسي
champ magnétique

I ـ المجال المغنطيسي

1 ـ لمحة تاريخية موجزة حول المغنطيسية والكهرمغنطيسية.

حجر المغنطيت؛ مغنطيس طبيعي

➢ **اكتشاف المغنطيسية:**

ـ تعرف الإغريق منذ القرن VII قبل الميلاد على ان بعض المعادن تجذب الأجسام التي تحتوي على فلز الحديد، وتجعلها تتمغنط؛ سميت هذه المعادن حجر مغنطيت وكانت تتواجد في مناجم منطقة مغنيسيا بتركيا.

ـ منذ القرن الثالث قبل الميلاد، سمى الصينيون هذه المعادن بالأحجار التي تحب بعضها البعض ومن ثم استخلص اسم مغنطيس (Aimant) .

ملعقة Wang Chen - To

➢ **اكتشاف البوصلة:**

ـ البوصلة كلمة إيطالية الأصل تعني علبة صغيرة، استعملت البوصلات البدائية من طرف الصينيون انطلاقا من القرن الثالث قبل الميلاد، وكانت عبارة عن ملعقة.

ـ سنة 751 ميلادية استرجع العرب البوصلة الصينية بعد انهزام الصينيين في معركة بكازاخستان.

ـ سنة 1190 ميلادية أدخل ألكسندر نخهام (Alexandre Neckham) البوصلة إلى أروبا، وبعد ذلك استعملت من طرف الملاحين.

➢ **مغنطيسية الأرض:**

ـ عند ظهور البوصلة في أروبا، تصور العلماء وجود جبل من المغنطيت (magnétite) في القطب الشمالي للأرض يجذب كل الإبر الممغنطة.

ـ سنة 1269 ، استبعد العالم Pertus Peregrins هذه الفكرة واستبدلها بمفهوم قطبية المغانط، إذ يتجاذب قطبان من نوع مختلف. وأبرز تجريبيا هذا الاكتشاف باستعمال مغنطيس فلْكي الشكل لتعليل تواجد المجال المغنطيسي الأرضي.

➢ **الكهرمغنطيسية:**

ـ سنة 1820 ، ربط العالم هنس أورستد ((Hans Oersted) الكهرباء بالمغنطيسية، وبين أن مرور تيار كهربائي في موصل يحدث مجالا مغنطيسيا. وبعده اكتشف لابلاص (Pierre – Simon de La place) أن موصلا يمر فيه تيار كهربائي يخضع لقوة كهرمغنطيسة عند تواجده في مجال مغنطيسي. وظهر مع هذا الاكتشاف مبدأ اشتغال المحرك الكهربائي.

ـ سنة 1831 ، اكتشف العالم ميخائيل فراداي (Michael Faraday) ظاهرة التحريض الكهرمغنطيسي التي ظهر معها اكتشاف منابع الطاقة الكهربائية.

2 ـ إبراز وجود المجال المغنطيسي.

أ ـ استعمال الإبرة الممغنطة للكشف عن المجال المغنطيسي

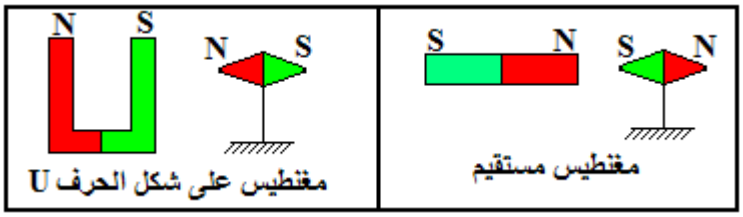
تمكن إبرة ممغنطة من إبراز وجود المجال المغنطيسي الأرضي حيث يمكنها الدوران حول محور رأسي وتأخذ دائما نفس الاتجاه، كما هو الشأن بالنسبة لإبرة البوصلة.

N : القطب الشمالي للإبرة.

S : القطب الجنوبي للإبرة.

ب ـ تأثير مغنطيس على إبرة ممغنطة

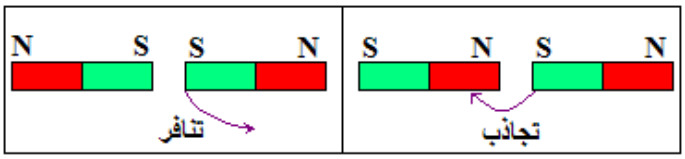
يحدث مغنطيس مجالا مغنطيسيا في الحيز الذي يحيط به، ويمكن الكشف عنه بواسطة إبرة ممغنطة.



تمكن الإبرة الممغنطة من تحديد قطبي مغنطيس.

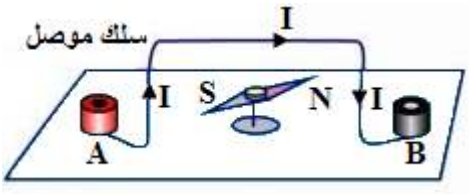
ج ـ قطبا مغنطيس

- ✓ يتوفر كل مغنطيس على قطبين: **قطب شمالي وقطب جنوبي ولا يمكن فصلهما**.
- ✓ قطبان متشابهان **يتنافران**، وقطبان مختلفان **يتجاذبان**.



د ـ تأثير تيار كهربائي مستمر على إبرة ممغنطة

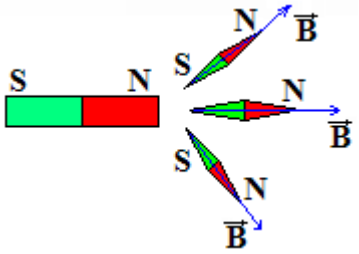
تجربة **أورستد** (Orsted) :



يحدث مرور التيار الكهربائي في سلك موصل انحراف الإبرة الممغنطة.

II ـ متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ (Vecteur champ)

عند وضع إبرة ممغنطة يمكنها الدوران حول محور رأسي في نقطة من مجال مغنطيسي تأخذ منحا واتجاها معينين.



نرمز للمجال المغنطيسي بالمتجهة: $\vec{B}$

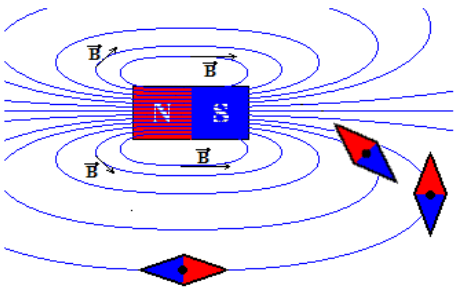
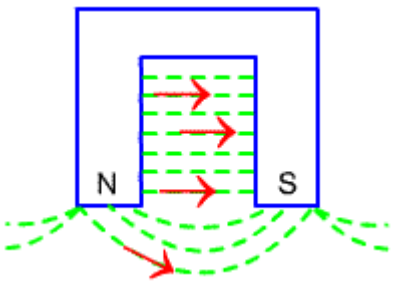
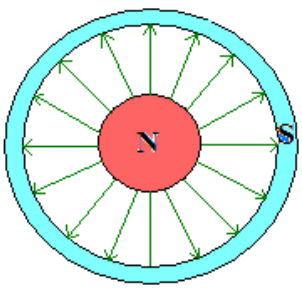
منحى $\vec{B}$ يحدده منحى المتجهة $\overrightarrow{SN}$ للإبرة الممغنطة.

مميزات $\vec{B}$ كالتالي:

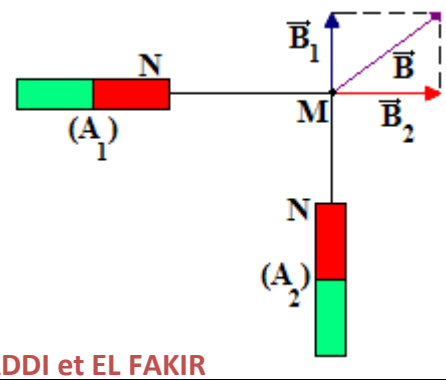
- ❖ الأصل: النقطة M ؛
- ❖ الاتجاه: اتجاه المتجهة $\overrightarrow{SN}$ ؛
- ❖ المنحى: من القطب الجنوبي S نحو القطب الشمالي N للإبرة الممغنطة؛
- ❖ الشدة: تقاس بواسطة **التسلامتر** وحدتها **التسلا** رمزها **T** .

III ـ الأطياف المغنطيسية (Spectres magnétiques)

عندما ننثر برادة الحديد حول مغنطيس فإنها تصطف وفق خطوط نسميها خطوط المجال، ونسمي مجموع هذه الخطوط **الطيف المغنطيسي**.

		
الطيف المغنطيسي لمغنطيس **مستقيم** عبارة عن **خطوط منحنية** موجهة من قطبه الشمالي نحو قطبه الجنوبي. في نقطة من المجال المغنطيسي تكون المتجهة $\vec{B}$ **مماسية لخط المجال**.	الطيف المغنطيسي لمغنطيس على شكل **U** عبارة عن **خطوط متوازية** داخل تفرُجة المغنطيس نقول إن المجال المغنطيسي **منتظم**.	الطيف المغنطيسي لمغنطيس **مكبر الصوت** عبارة عن **خطوط شعاعية** من N نحو S .

IV ـ تراكب مجالات مغنطيسية



$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

$\vec{B}_1$: متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغنطيس (A_1) ؛

$\vec{B}_2$: متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغنطيس (A_2)؛

$\vec{B}$: متجهة المجال الكلي.

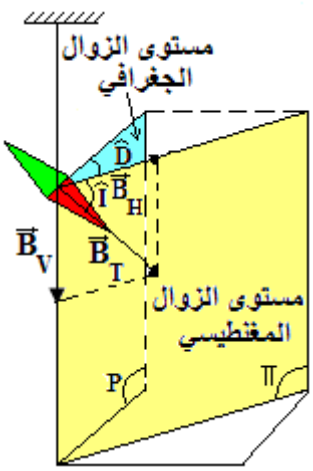
بصفة عامة:

يساوي المجموع المتجهي للمجالات المغنطيسية المحدثة من طرف كل مصدر على حدة:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + ... + \vec{B}_n$$

V - المجال المغنطيسي الأرضي (Champ magnétique terrestre)

عندما نعلق إبرة ممغنطة يمكنها الدوران حول محور أفقي بعيدة عن كل مادة مغنطيسية نلاحظ أن قطبها الشمالي يتجه نحو سطح الأرض.



$$\overrightarrow{B_T} = \vec{B}_H + \vec{B}_V$$

$\vec{B}_T$: متجهة المجال المغنطيسي الأرضي ؛

$\vec{B}_H$: المركبة الأفقية قيمتها: $B_H = 2.10^{-5}T$؛

$\overrightarrow{B_V}$: المركبة الرأسية (نحو مركز الأرض).

تكون شدة المجال المغنطيسي صغيرة بالمقارنة مع شدة المجال المحدث جوار مغنطيس.

تحسب B_T بالعلاقة: $$B_T = \frac{B_H}{\cos \hat{I}}$$

$\hat{I}$: زاوية الميل وهي مكونة بين $\vec{B}_H$ و $\vec{B}_T$.