المجال المغنطيسي

Le champs magnétique

الأستاذ: الدلاحي محمد

1) إبراز وجود المجال المغنطيسي :. Vidéos N°1 et N° 2

1-1/استعمال الإبرة الممغنطة للكشف عن المجال المغنطيسي :

◄ نشاط 1 : « صفحة 168 المسار » *Vidéo* N°3

المناولة 1 :

الهدف : إبراز وجود المجال المغنطيسي الأرضي.

- نضع إبرة ممغنطة في مكان بعيد شيئا ما عن موضع بوصلة
- نزيح الإبرة الممغنطة عن وضعها الأصلي ثم نطلقها.

1. ماذا تلاحظ ؟ ما اسم المجال المسؤول عن ذلك ؟ وما مصدره ؟
2. تحقق من القطبين الشمالي والجنوبي للإبرة الممغنطة.
3. إستنتج الدور الذي تلعبه الإبرة الممغنطة في هذه التجربة.

استثمار :

1- نلاحظ أن الإبرة الممغنطة تأخذ نفس الاتجاه و نفس المنحى رغم أننا نقوم بتحريكها و ذلك راجع لوجودها في **المجال المغنطيسي الأرضي** و مصدره **الحديد المذاب في مركز الأرض.**

2- القطب الشمالي للإبرة الممغنطة يمكن التعرف عليه بتقريب مغناطيس منه، فإذا انجذب نحو القطي الجنوبي للمغناطيس نتأكد أنه القطب الشمالي للإبرة

3- للإبرة الممغنطة تلعب دور البوصلة Boussole

المناولة 2 : *Animation N°1*

الشكل

الشكل

الأهداف : ـ إبراز المجال المغنطيسي لمغنطيس مستقيم

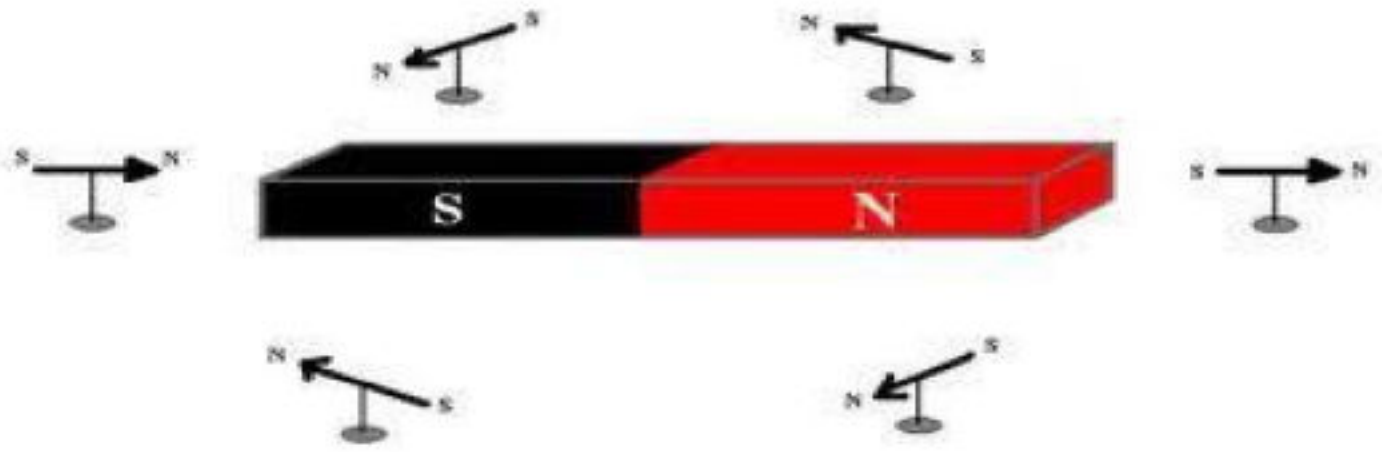
ـ تحديد قطبي مغنطيس .

- نقرب إبرتين ممغنطتين من بعضهما .
- نضع مغنطيسا مستقيما على حامل، ثم نقرب منه إبرة ممغنطة.
- نغير أماكن الإبرة حول المغنطيس المستقيم (الشكل 4).
- نعيد التجربة بتعويض المغنطيس المستقيم بقطعتي مغنطيس مكسر كل واحدة على حدة، ثم بهما معا ملتحمتين (الشكل 5).

1. هل يتعلق انحراف الإبرة الممغنطة بالمكان الذي توجد فيه ؟
2. اقترح طريقة تمكنك من تحديد قطبي مغنطيس .
3. كيف تتصرف قطعة مغنطيس مكسر ؟ وكيف تتصرف القطعتان الملتحمتان المكونتان للمغنطيس ؟
4. هل يمكن عزل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي لمغنطيس بتكسيره ؟

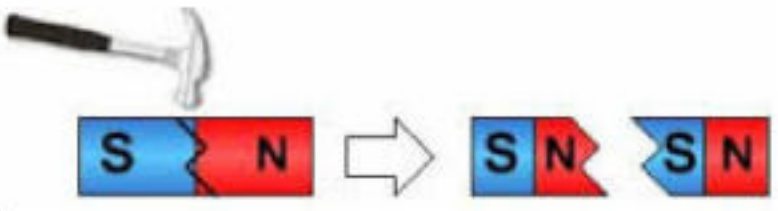
استثمار :

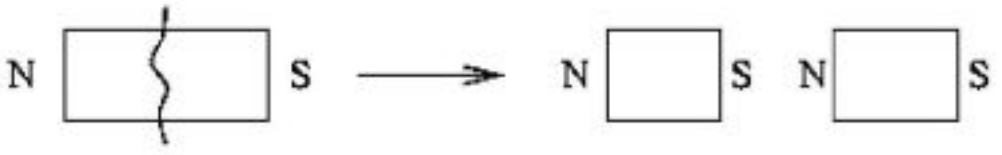
1- يتعلق انحراف الإبرة الممغنطة بالمكان الذي توجد فيه بالقرب من المغناطيس المستقيمي.



3- عند تكسير مغناطيس نحصل على قطعتين تتصرفان كمغناطيسان مستقلان

4- لا يمكن عزل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي لمغناطيس بتكسيره





المناولة 3 : تجربة أرستد Oersted

Animation N°2

الأهداف : ابراز المجال المغناطيسي المحدث من طرف سلك يمر فيه تيار كهربائي

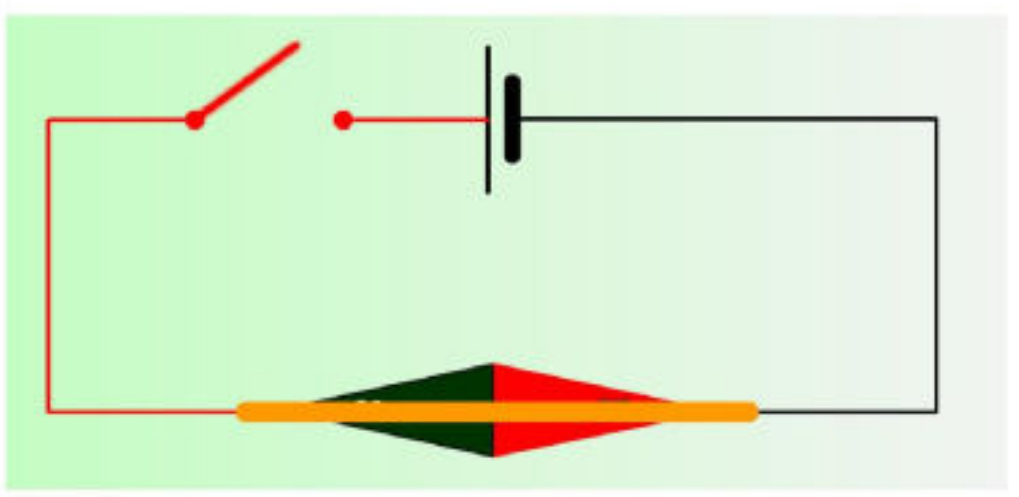
- نضع إبرة ممغنطة بالقرب من سلك موصل مستقيمي بحيث تكون الإبرة متوازية مع السلك الموصل (الشكل 7 ـ أ).
- نمرر في السلك تيارا كهربائيا شدته مرتفعة نسبيا.
- نغير منحى مرور التيار الكهربائي.

1. أُرسم تبيانة التركيب الكهربائي المستعمل.
2. ماذا تلاحظ عند مرور التيار الكهربائي ؟ وعند عكس منحاه ؟
3. ماذا تستخلص من هذه التجربة ؟

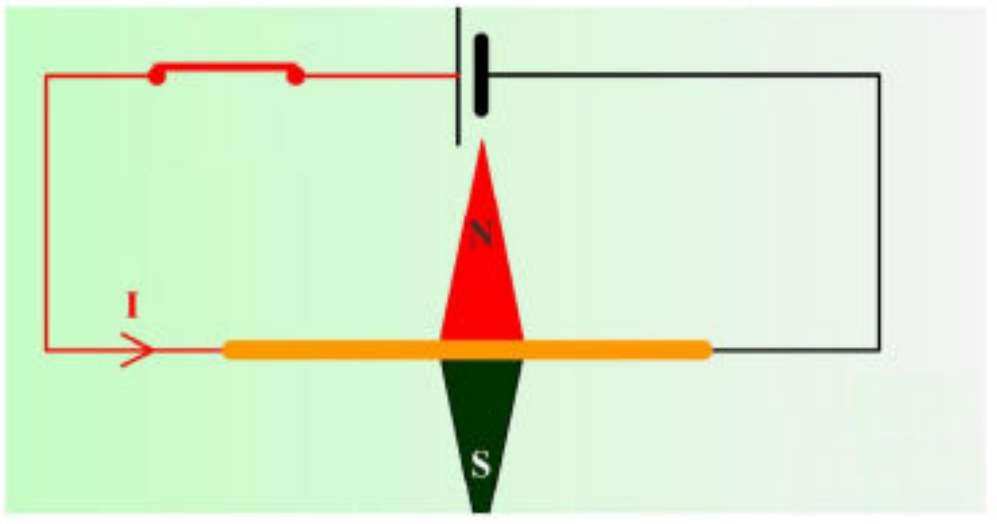
استثمار :

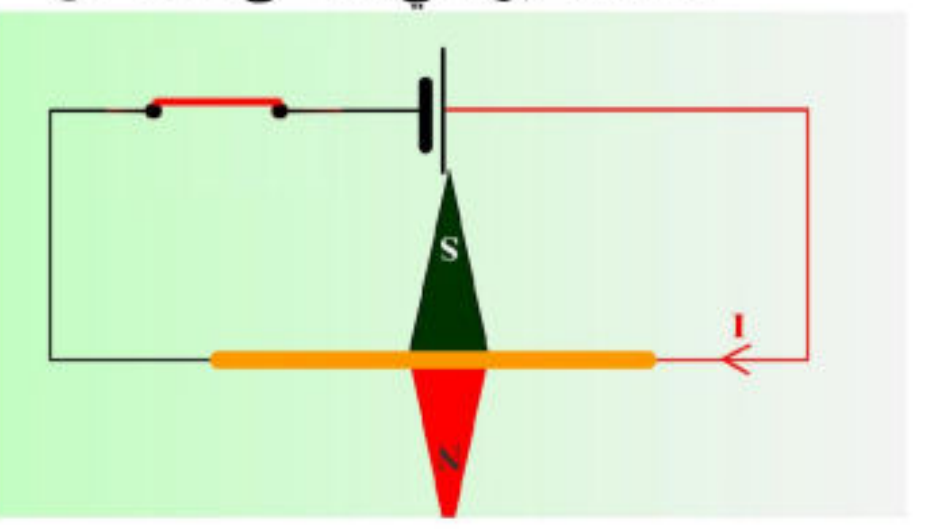
1-

أرستد Oersted



2- عند غلق الدارة الكهربائية تنحرف إبرة ممغنطة . عند عكس منحى التيار تنحرف هذه الأخيرة في المنحى المعاكس

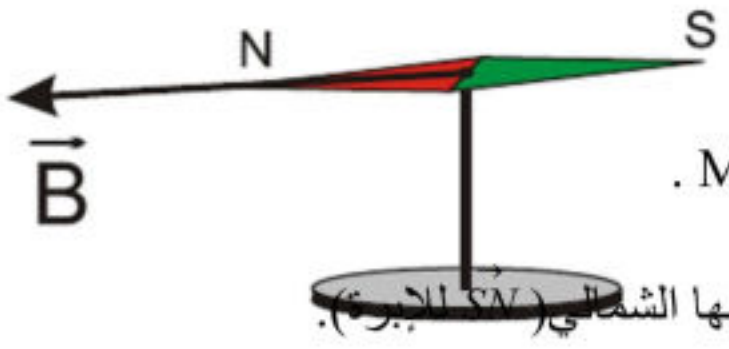




3- نستخلص أن منحى التيار في الموصل يأثر على منحى متجهة المجال المغناطيسي ناتج عن هذا التيار

2) مميزات متجهة المجال المغنطيسي Animation N° 2 Electro_magnetisme :

- نقرن كل نقطة من نقط المجال المغنطيسي بمتجهه $\vec{B}(M)$ تسمى متجهة المجال المغنطيسي.
- مميزاتها في نقطة هي:



- **الأصل :** النقطة M
- **الاتجاه :** هو اتجاه إبرة ممغنطة موضوعة في النقطة M .
- **المنحى** : من القطب الجنوبي للإبرة الممغنطة نحو قطبها الشمالي(SN للإبرة).
- **الشدة** : وحدتها في النظام العالمي هي التسلا (Tesla) يرمز لها ب T

3) قياس شدة المجال المغنطيسي : Animation N° 3 Electro_magnetisme

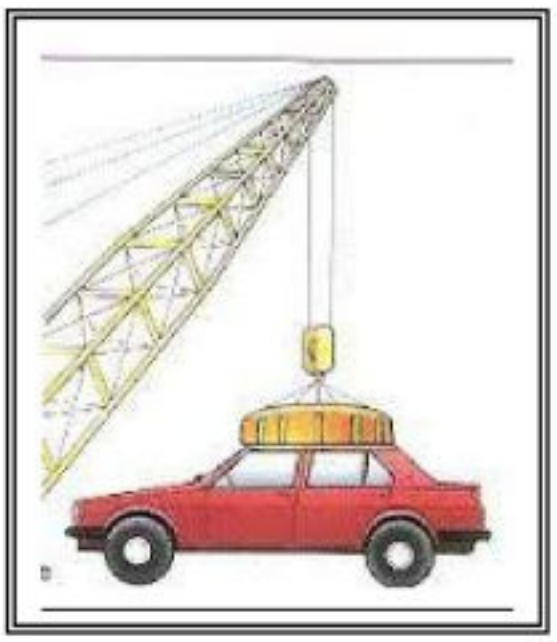
لقياس شدة مجال المغنطيسي يستعمل جهاز خاص يسمى التسلامتر.

بعض رتب قدر شدة المجال المغنطيسي:

◄ المجال المغنطيسي الأرضي : $B = 50.10^{-6} T$

◄ المجال المغنطيسي المحدث من طرف مغنطيس :

$B = 0,02\ T$



◄ المجال المغنطيسي المحدث من طرف كهر مغنطيس :

$B = 10\ T$

4) الأطياف المغنطيسية وخطوط المجال Spectres magnétiques et lignes de champ

❑ **نشاط تجريبي :** Animation N° 4 Electro_magnetisme

الهدف : معاينة خطوط المجال المغنطيسي لمغانط مختلفة

العدة التجريبية : مغنطيس مستقيم، مغنطيس على شكل U ، صفيحة شفافة ، برادة الحديد و إبرة ممغنطة

- نضع صفيحة شفافة على مغنطيس مستقيم.
- ننثر حبات برادة الحديد على الصفيحة
- نضع بعض الإبر المغنطة موزعة على الصفيحة.
- نعيد نفس التجربة بتعويض المغنطيس المستقيم بمغنطيس على شكل U، ثم بمغنطيس مكبر الصوت.

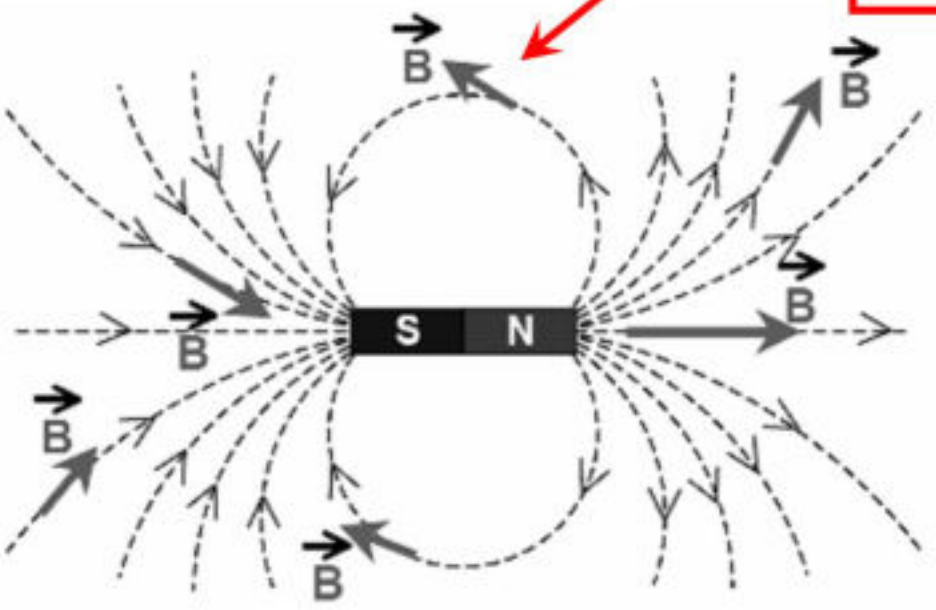
1. ما مدلول المصطلحين : طيف المجال وخطوط المجال ؟
2. أُرسم على ورقتك أشكال أطياف المجال المغنطيسي المحصل عليها.
3. بماذا يمكن مقارنة حبة برادة الحديد ؟ فسر كيف تتكون خطوط المجال المغنطيسي.

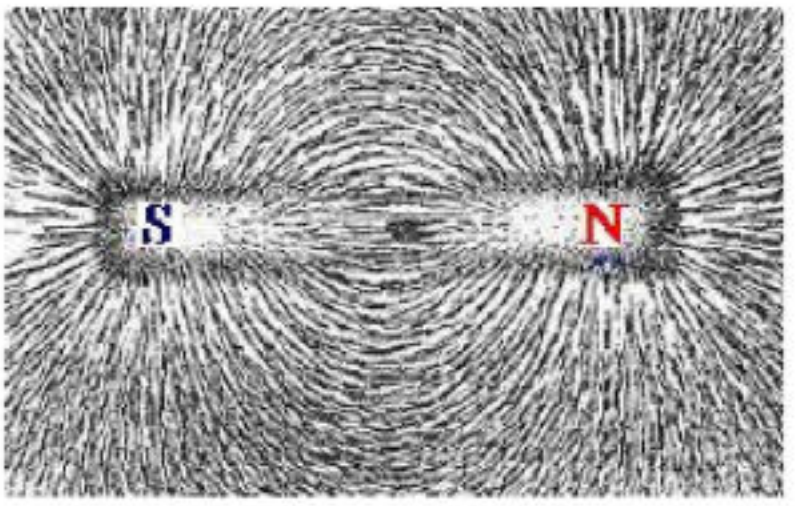
استثمار :

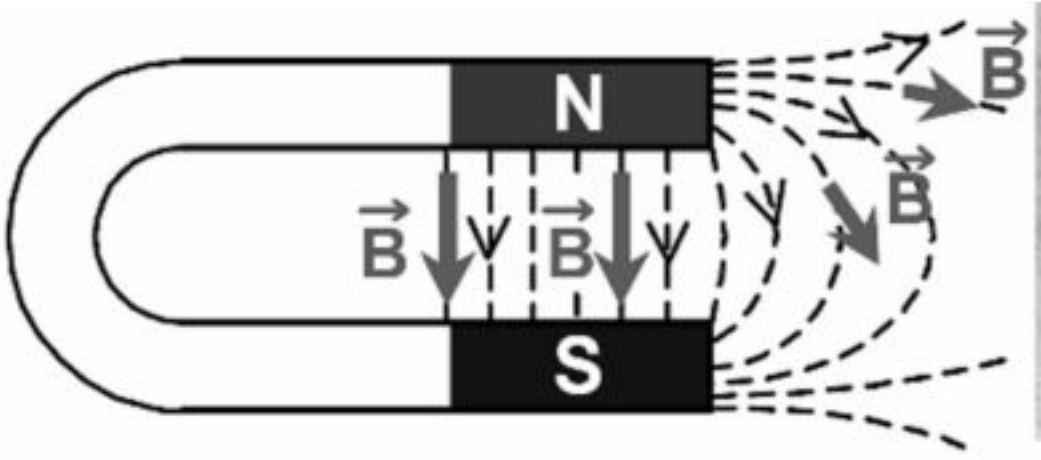
1- الشكل المحصل عليه بعد نثر برادة الحديد فوق المغنطيس يسمى **طيف المجال المغنطيسي**.

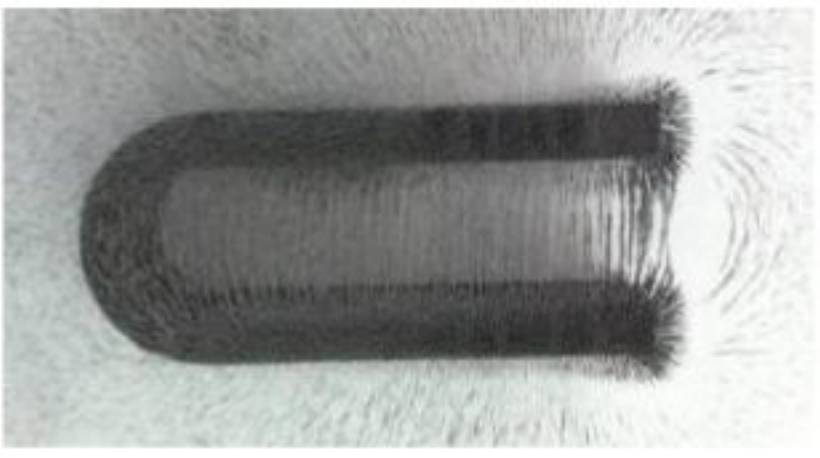
برادة الحديد تتوزع على خطوط منحنية حول المغنطيس تسمى **خطوط المجال**.

متجهة المجال المغنطيسي مماسة لخط المجال في كل نقطة









3- تحت تأثير المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغنطيس، تتصرف برادة الحديد كإبر ممغنطة صغيرة

المجال المغنطيسي $\vec{B}$ المحدث في نقطة M من طرف عدة مصادر يساوي المجموع المتجهي للمجالات المغنطيسية المحدثة من طرف كل مصدر على حدة.

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

تمرين تطبيقي 1 :

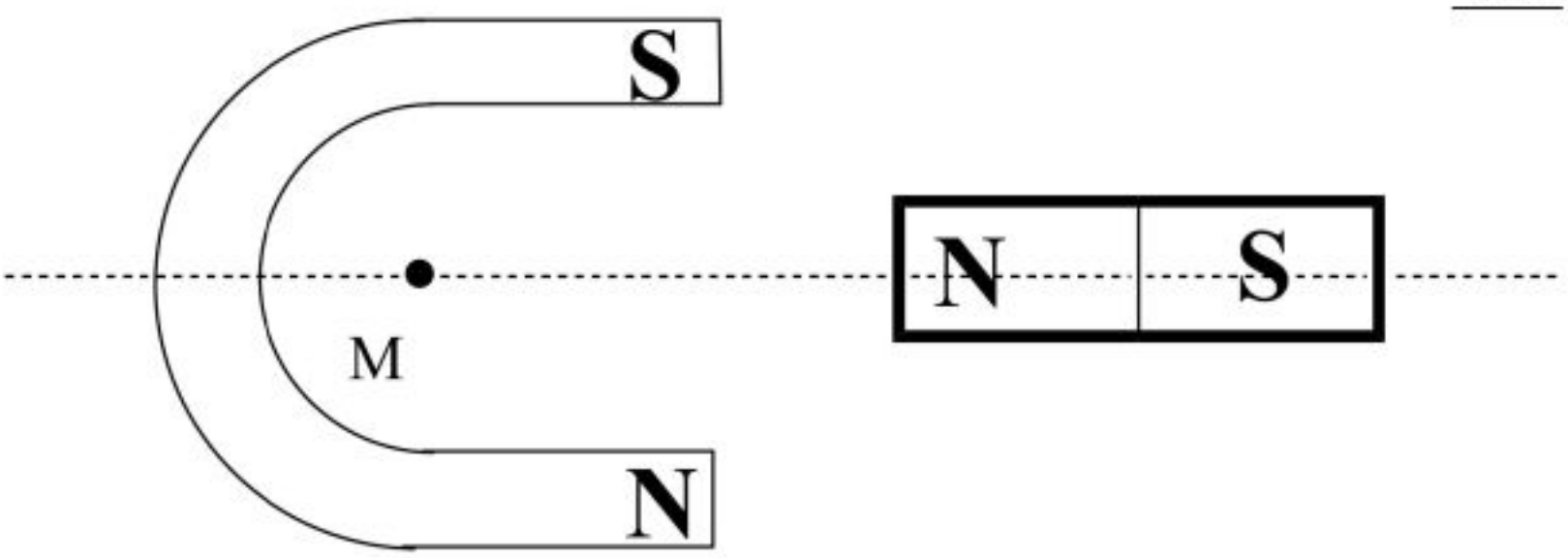
نضع في نفس المستوى مغنطيسا مستقيما ومغنطيسا على شكل U(انظر الشكل).

يحدث القضيب المغنطيسي وحده في النقطة M مجالا مغنطيسيا شدته $3.10^{-3}T$، كما يحدث المغنطيس على شكل U وحده بدوره في النقطة M مجالا مغنطيسيا شدته $2.10^{-2}T$

1- احسب شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغنطيسين في النقطة M.

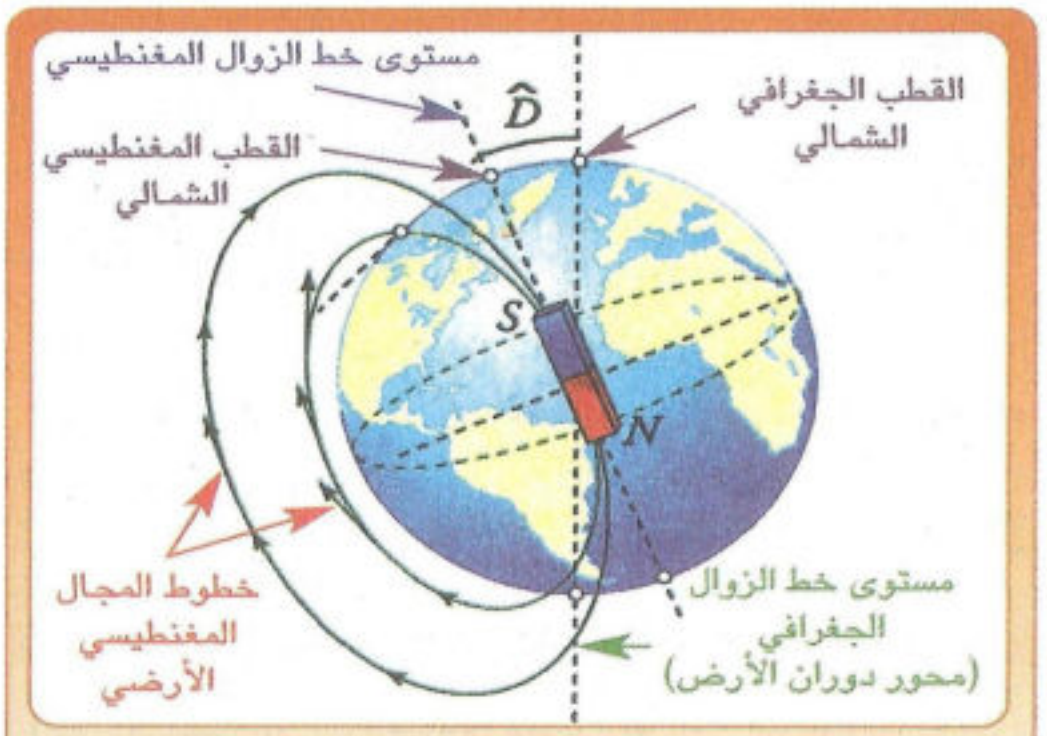
2- بين بواسطة رسم توجه إبرة ممغنطة تم وضعها في النقطة M.

جواب:



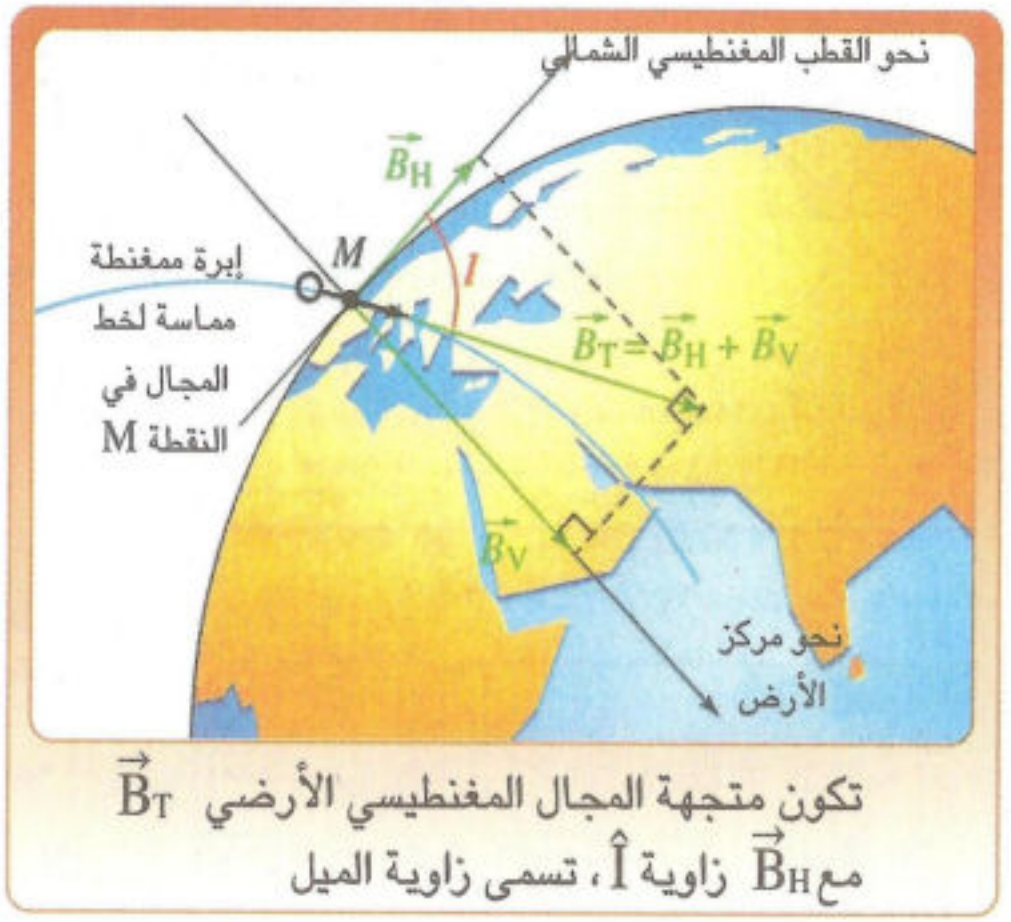
6)- المجال المغنطيسي الأرضي Champ magnétique terrestre

تتصرف الأرض كمغنطيس ضخم قطبه الجنوبي قريب من القطب الشمالي الجغرافي للأرض و يسمى القطب الشمالي المغنطيسي.



تسمى الزاوية المكونة بين القطبين المغنطيسيين والقطبين الجغرافيين للأرض زاوية الانحراف المغنطيسي $\hat{D}$

تتوفر متجهة المجال المغنطيسي الأرضي $\vec{B}_T$ على مرطبتين : $\vec{B}_T = \vec{B}_H + \vec{B}_V$



تكون متجهة المجال المغنطيسي الأرضي $\vec{B}_T$ مع $\vec{B}_H$ زاوية $\hat{I}$ ، تسمى زاوية الميل

المركبة الأفقية $\vec{B}_H$

- ✓يحدد منحاها و اتجاهها بواسطة إبرة البوصلة.
- ✓قيمتها : $B_H = 20\ \mu T$

المركبة الرأسية $\vec{B}_V$:

- ✓في اتجاه مركز الأرض.
- ✓منحاها انجذابي في النصف الشمالي للأرض.
- ✓منحاها نابذ في النصف الجنوبي للأرض

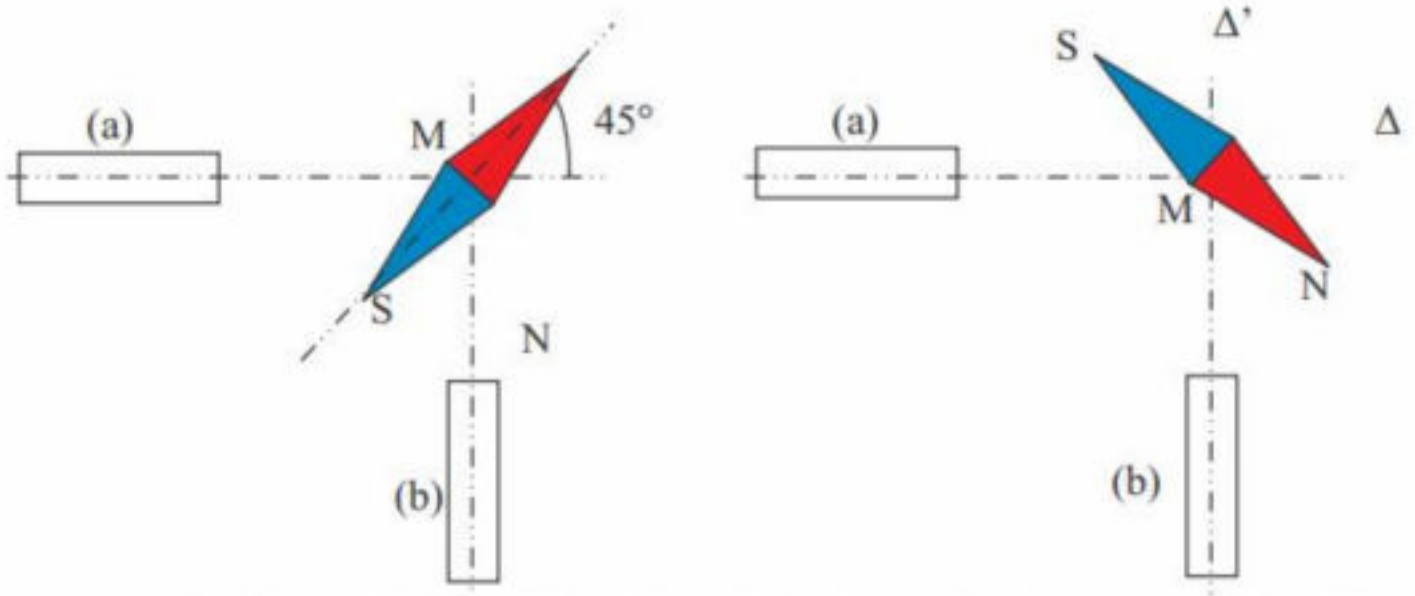
$$B_T = \frac{B_H}{\cos(\hat{I})}$$

$B_H = 2.10^{-5}$ T

$\hat{I}$ est l'angle d'inclinaison égal à 60° en France.

تمرين 1 :

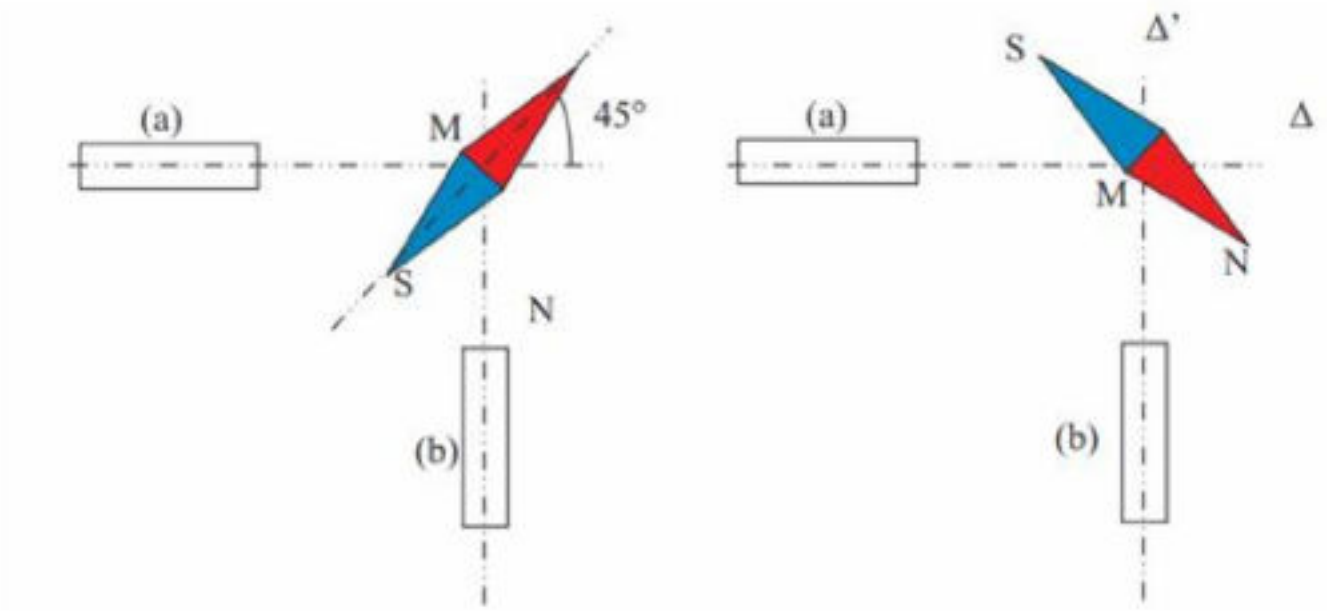
نضع محور إبرة ممغنطة في نقطة M كما يبين الشكل .



يوجد المغناطيس (a) على نفس المسافة من النقطة M مثل المغناطيس (b) والمحور Δ متعامد مع المحور Δ' .

1. لاحظ توجه الإبرة الممغنطة في الشكلين (1) و (2) وحدد القطب الشمالي والقطب الجنوبي بالنسبة لكل مغناطيس.
2. مثل متجهة المجال المغناطيسي المحدث من طرف كل مغناطيس في النقطة M ، ثم المتجهة التي تتوجه الإبرة الممغنطة وفقها.

جواب:



تمرين 2:

نعتبر أربعة مغناطيسات مستقيمية متماثلة موضوعة حسب مستقيمين متعامدين كما يبين الشكل التالي.أقطابها المقابلة للنقطة M توجد على نفس . المسافة من M .

1. أعد تمثيل الشكل و أضف إليه تمثيل متجهة المجال المغناطيسي الكلي $\overline{B}_1(M)$ المحدث بالنقطة M .
2. ندير نصف دورة المغناطيسين A و A' .مثل المتجهة الجديدة $\overline{B}_2(M)$.
3. ندير من جديد بنصف دورة المغناطيسين B و B' .مثل المتجهة الجديدة $\overline{B}_3(M)$.