

## 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

### المناقشة 1 :

**الهدف :** إبراز وجود المجال المغنطيسي الأرضي .



- نضع إبرة ممغنطة في مكان بعيد شيئاً 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 استنتج 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 القطبي الجنوبي للمغناطيس نتأكد أنه القطب الشمالي للإبرة

3- للإبرة الممغنطة تلعب دور البوصلة Boussole



## Animation N°1

## المناقشة 2 :



الشكل

**الأهداف :** - إبراز المجال المغنطيسي لمغنطيس مستقيم  
- تحديد قطبي مغنطيس .



الشكل

- 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 ؟

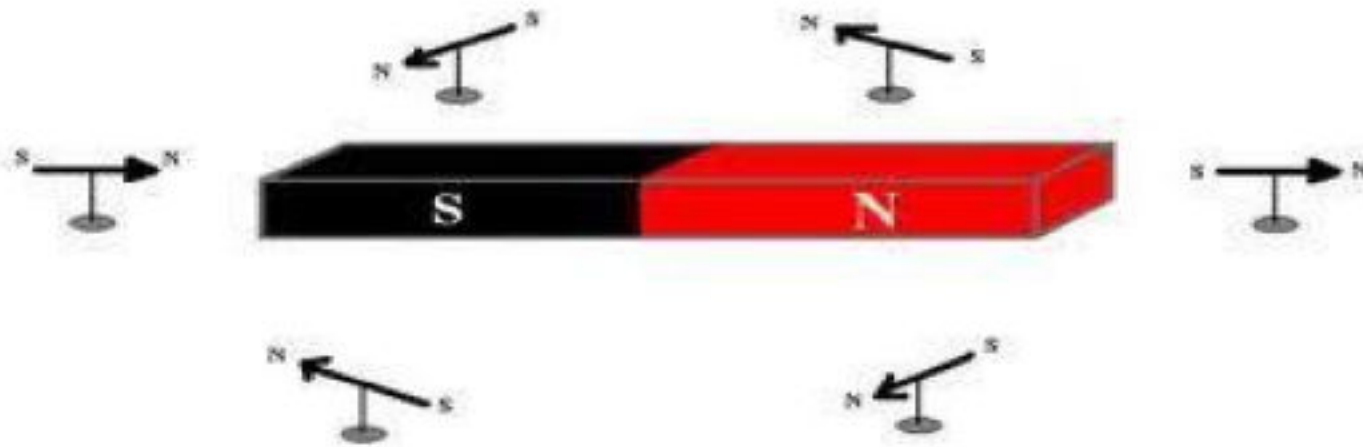
2 اقترح طريقة تمكنك من تحديد قطبي مغنطيس .

3 كيف تتصرف قطعة مغنطيس مكسر ؟ وكيف تتصرف القطعتان الملتحمتان المكونتان للمغنطيس ؟

4 هل يمكن عزل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي لمغنطيس بتكسيده ؟

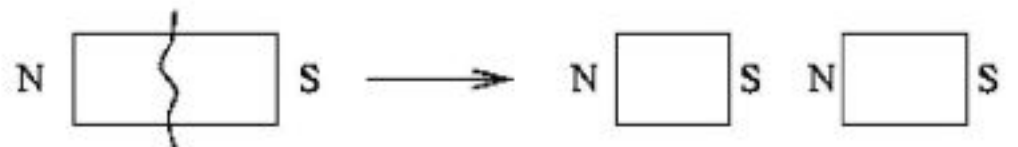
### استثمار :

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



3- عند تكسير مغنطيس نحصل على قطعتين تتصرفان كمغنطيسان مستقلان

4- لا يمكن عزل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي لمغنطيس بتكسيده



## المناقشة 3 : تجربة أرسند Oersted Animation N°2

**الأهداف :** إبراز 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 - أ).
- نمرر في السلك تيارا كهربائيا شدته مرتفعة نسبيا.
- نغير منحى مرور التيار الكهربائي.

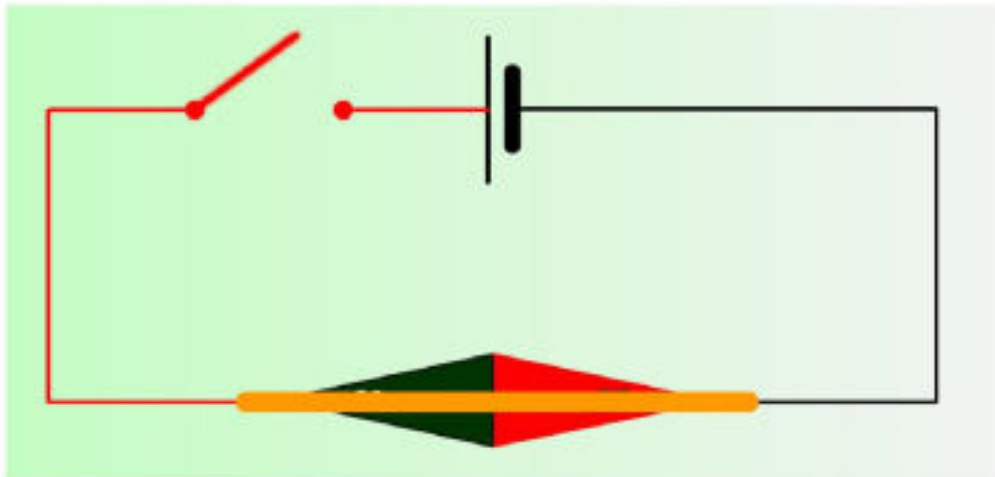
1 أرسم تبيانة التركيب الكهربائي المستعمل.

2 ماذا تلاحظ عند مرور التيار الكهربائي ؟ وعند عكس منحاها ؟

3 ماذا تستخلص من هذه التجربة ؟

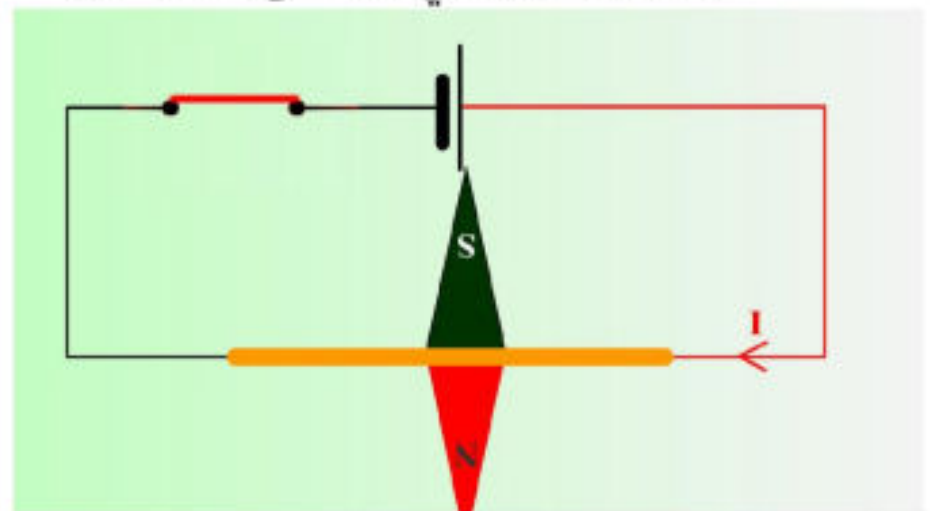
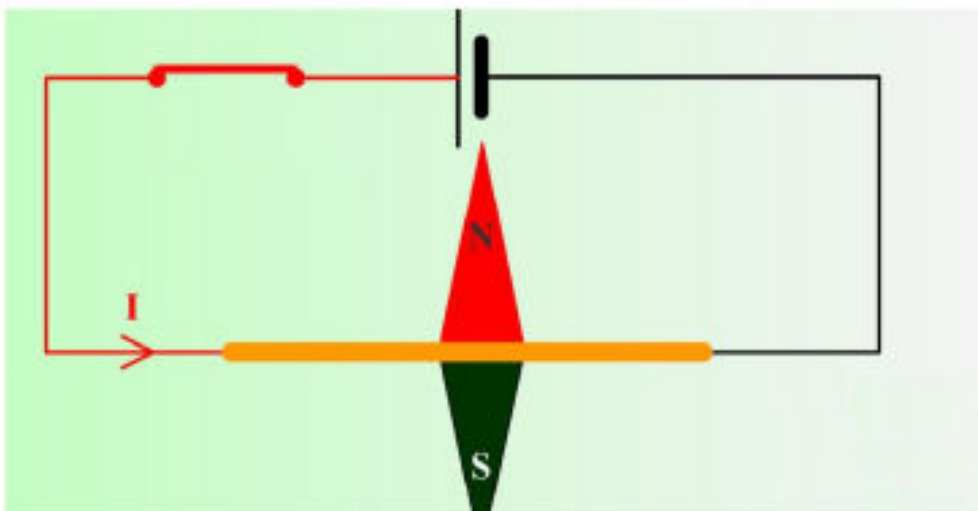
استثمار :

-1



أرسند 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 يؤثر على منحى متجهة المجال المغناطيسي ناتج عن هذا التيار

- 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 (S-N للإبرة).

■ الشدة : وحدتها في النظام العالمي هي التسلا (Tesla) يرمز لها ب T

لقياس شدة مجال المغنطيسي يستعمل جهاز خاص يسمى التسلامتر.

بعض رتب قدر شدة المجال المغنطيسي:



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

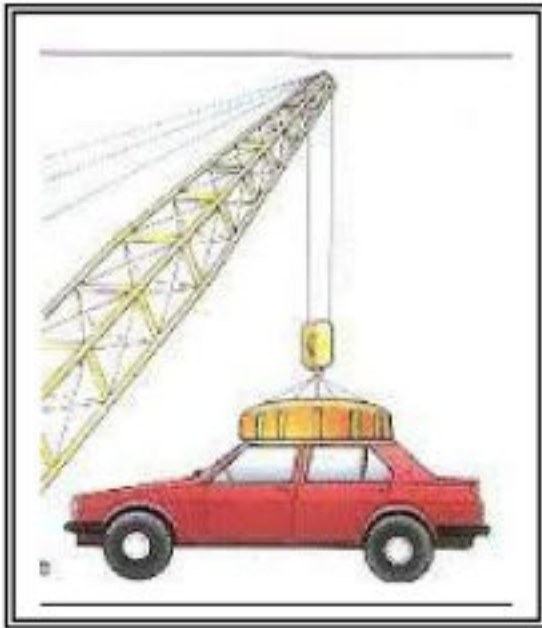
◀ المجال المغنطيسي المحدث من طرف مغنطيس :



$B = 0,02 T$

◀ المجال المغنطيسي المحدث من طرف كهر مغنطيس :

$B = 10 T$



□ نشاط تجريبي : Electro\_magnetisme Animation N° 4

الهدف : معانة خطوط المجال المغنطيسي لمغانط مختلفة

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

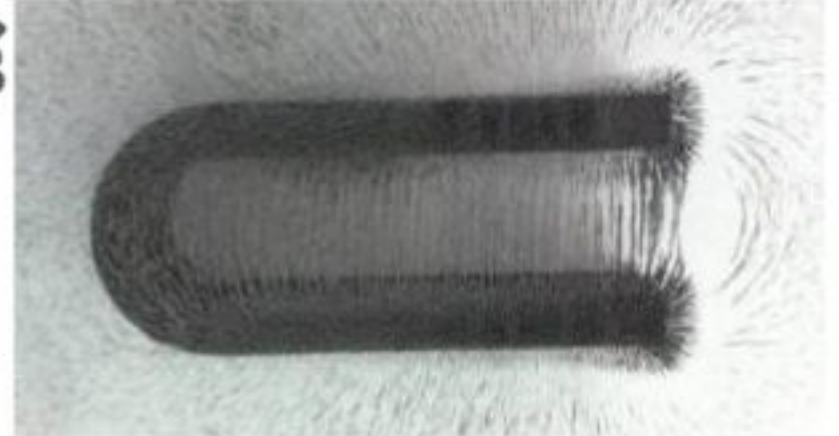
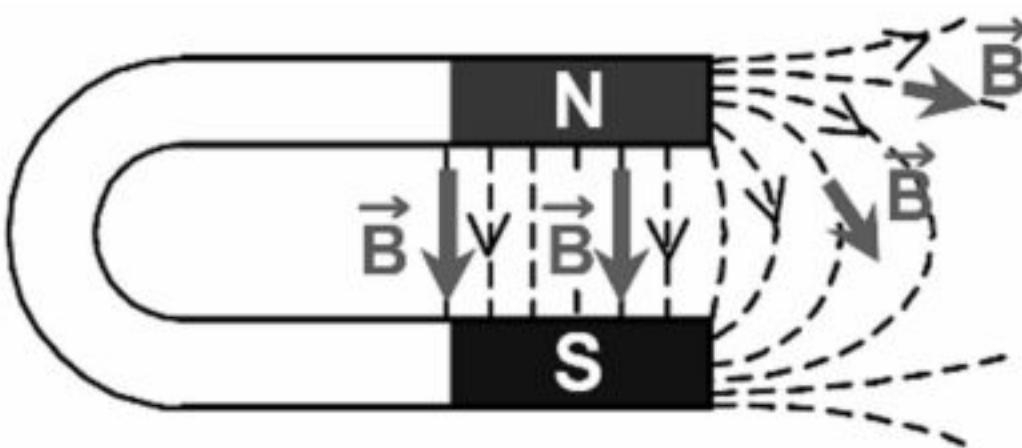
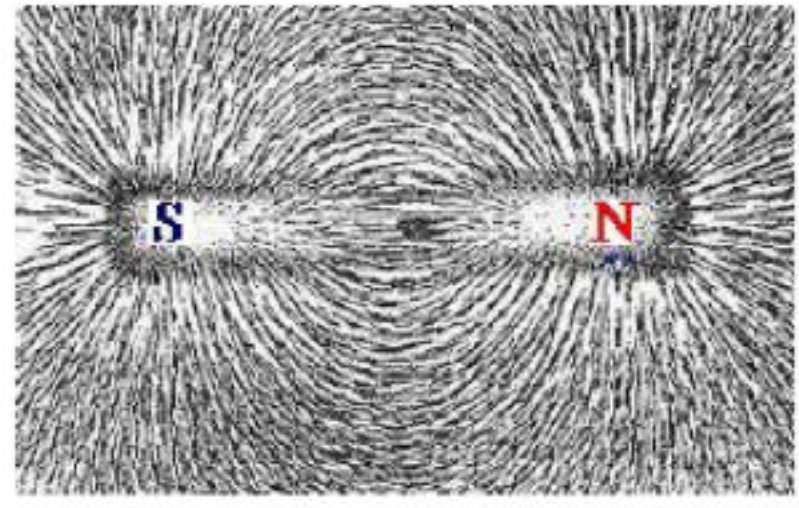
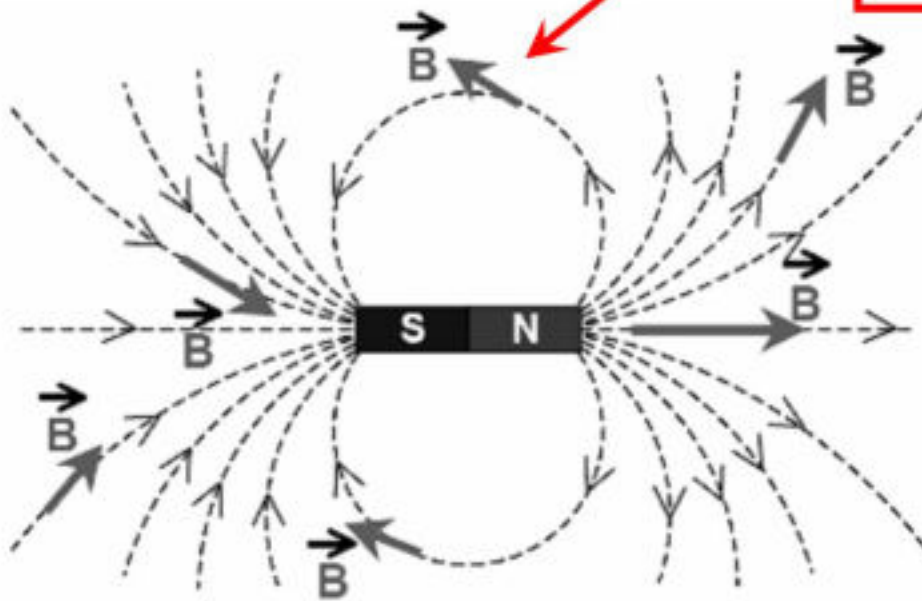
- نضع صفيحة شفافة على مغناطيس مستقيم.
- ننثر حبات برادة الحديد على الصفيحة
- نضع بعض الإبر المغنطة موزعة على الصفيحة.
- نعيد نفس التجربة بتعويض المغناطيس المستقيم بمغناطيس على شكل U، ثم بمغناطيس مكبر الصوت.

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

استثمار :

- 1- الشكل المحصل عليه بعد نثر برادة الحديد فوق المغناطيس يسمى **طيف المجال المغناطيسي**.  
برادة الحديد تتوزع على خطوط منحنية حول المغناطيس تسمى **خطوط المجال**.

**متجهة المجال المغناطيسي مماسة لخط المجال في كل نقطة**



- 3- تحت تأثير المجال المغناطيسي المحدث من طرف المغناطيس، تتصرف برادة الحديد كإبر ممغنطة صغيرة

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

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

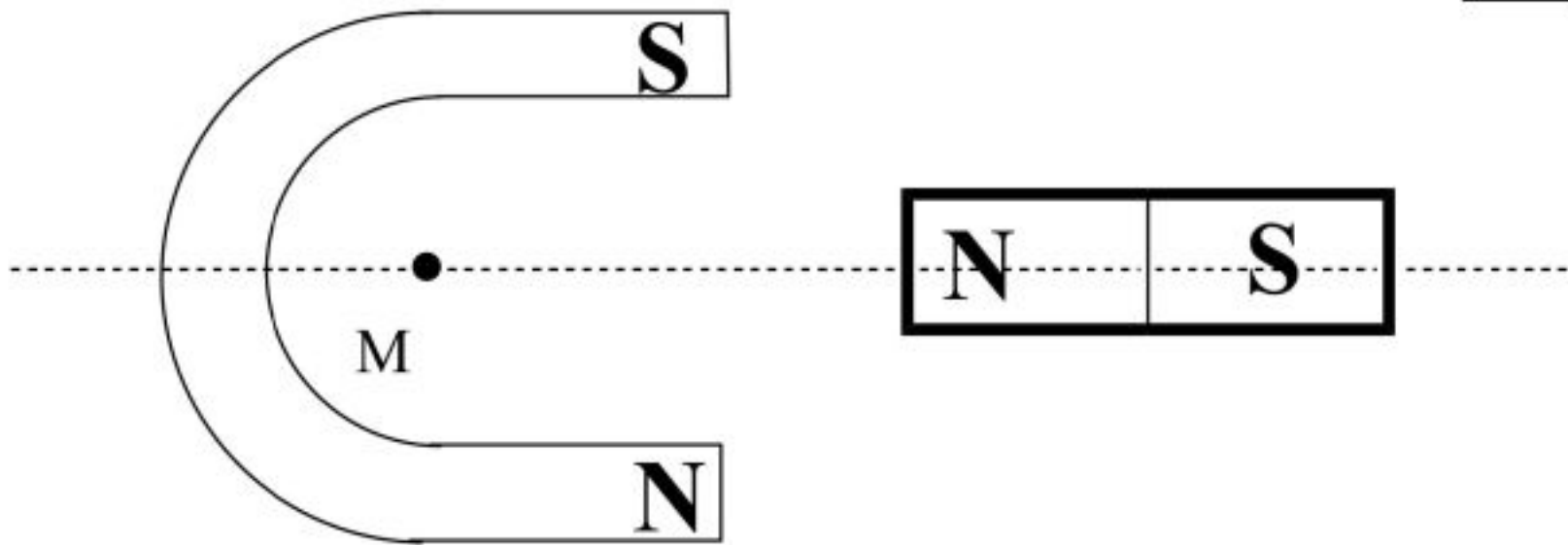
تمرين تطبيقي 1 :

نضع في نفس المستوى مغناطيسا مستقيما ومغناطيسا على شكل U ( انظر الشكل ).

يحدث القضيب المغناطيسي وحده في النقطة M مجالا مغناطيسيا شدته  $3 \cdot 10^{-3} T$ ، كما يحدث المغناطيس على شكل U وحده بدوره في النقطة M مجالا مغناطيسيا شدته  $2 \cdot 10^{-2} T$

- 1- احسب شدة المجال المغناطيسي المحدث من طرف المغناطيسين في النقطة M.
- 2- بين بواسطة رسم توجه إبرة ممغنطة تم وضعها في النقطة M.

جواب:

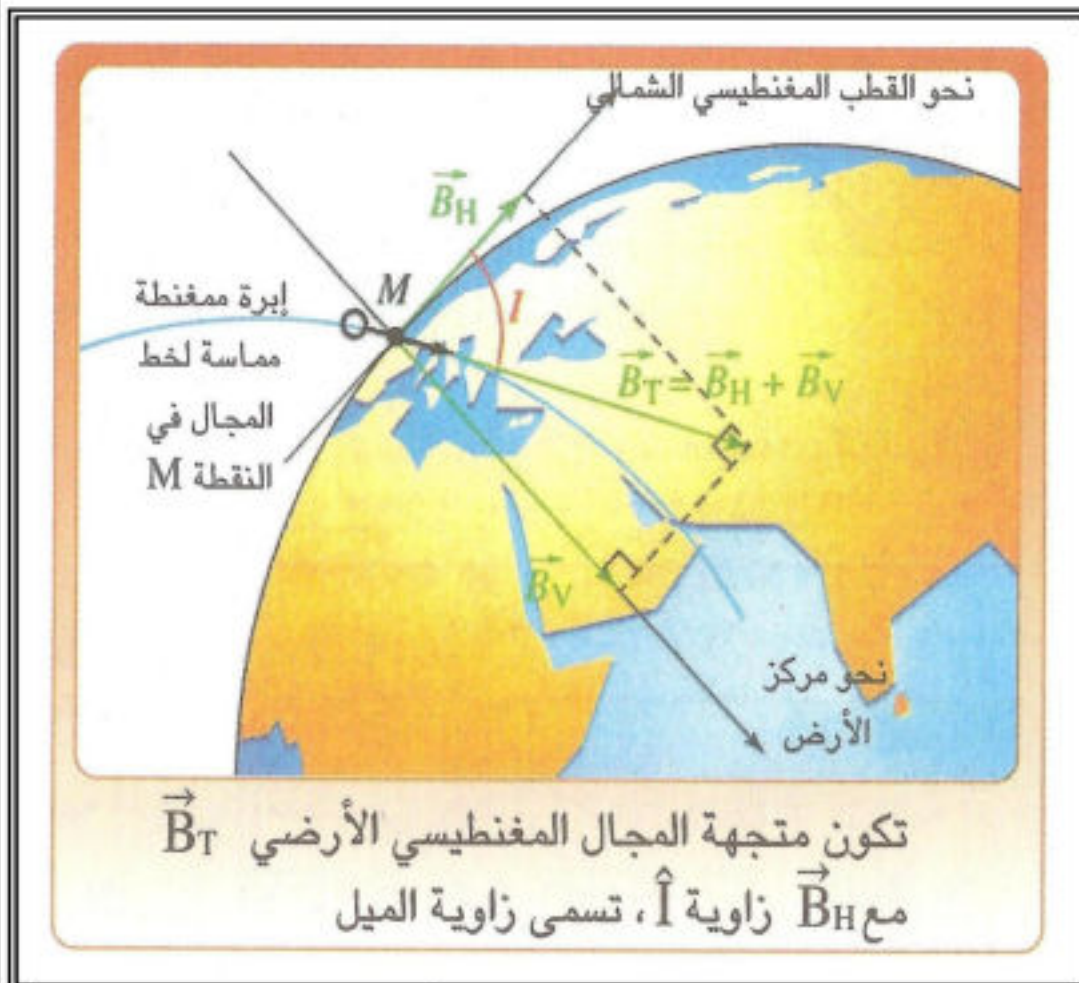


## (6) - المجال المغنطيسي الأرضي Champ magnétique terrestre

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



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



**المركبة الأفقية  $\vec{B}_H$**

✓ يحدد منحاه و اتجاهها بواسطة إبرة البوصلة.

✓ قيمتها :  $B_H = 20 \mu T$

**المركبة الرأسية  $\vec{B}_V$  :**

✓ في اتجاه مركز الأرض.

✓ منحاه انجذابي في النصف الشمالي للأرض.

✓ منحاه نابذ في النصف الجنوبي للأرض

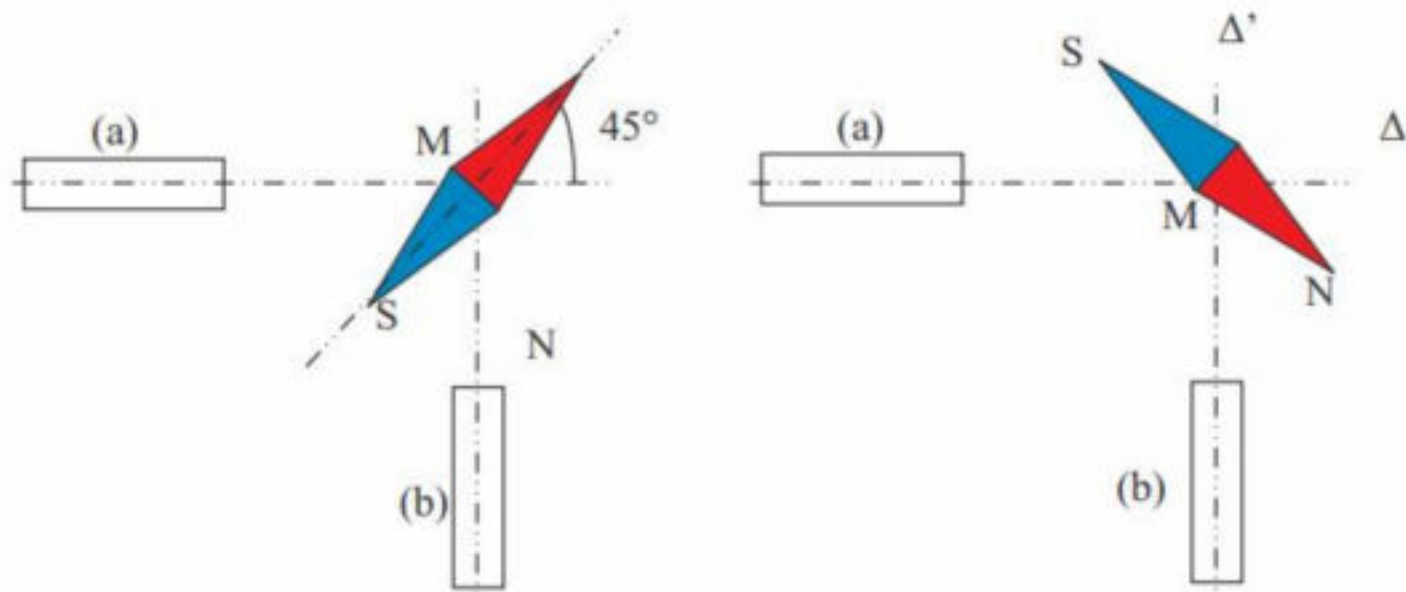
$$B_T = \frac{B_H}{\cos(\hat{I})}$$

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

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

## تمرين 1:

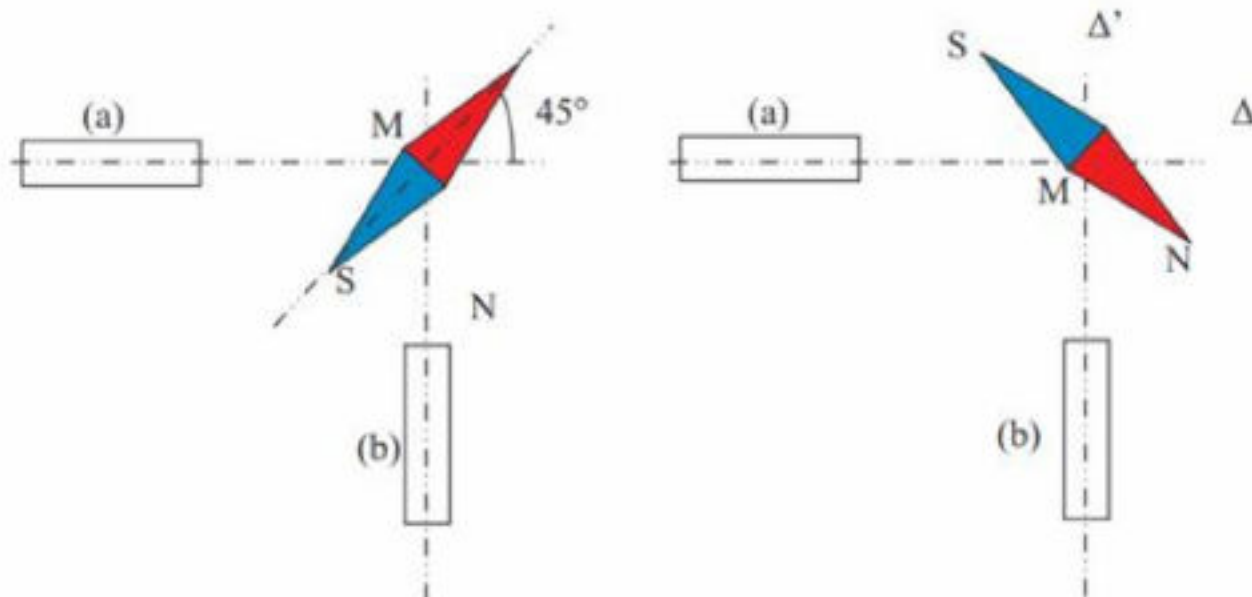
نضع محور إبرة ممغنطة في نقطة M كما بين الشكل .



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

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 مستقيمة متماثلة موضوعة حسب مستقيمين متعامدين كما بين الشكل التالي. أقطابها المقابلة للنقطة M توجد على نفس المسافة من M .

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

