

المجال المغنطيسي

Le champs magnétique

الأستاذ: الدلامي 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 .

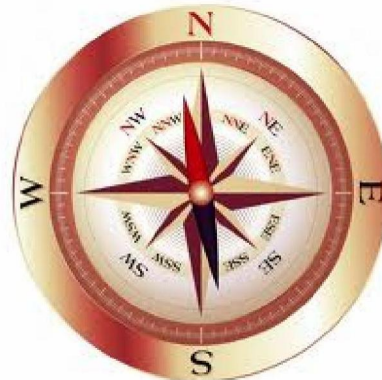


استثمار :

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



المناقشة 2 : Animation N°1



الشكل

الأهداف : - إبراز المجال المغنطيسي لمغناطيس مستقيم
- تحديد قطبي مغناطيس .



الشكل

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

1 هل يتعلق انحراف الإبرة الممغنطة بالمكان الذي توجد فيه ؟

2 اقترح طريقة يمكنك من تحديد قطبي مغناطيس .

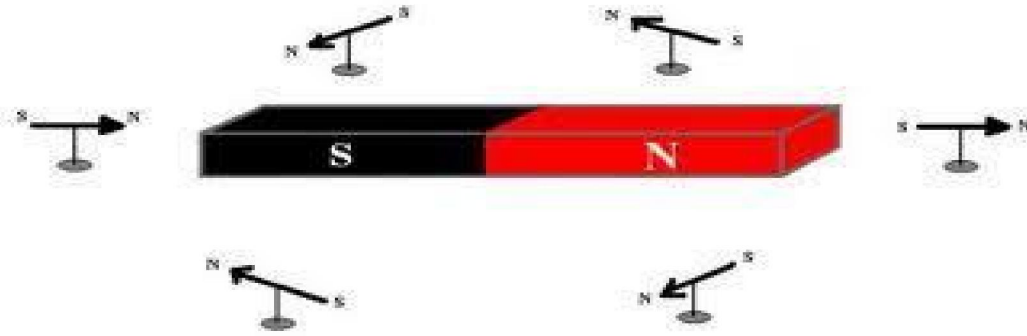
3 كيف تتصرف قطعة مغناطيس مكسر ؟ وكيف تتصرف القطعتان الملتحمتان

المكونتان للمغناطيس ؟

4 هل يمكن عزل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي لمغناطيس بتكسيه ؟

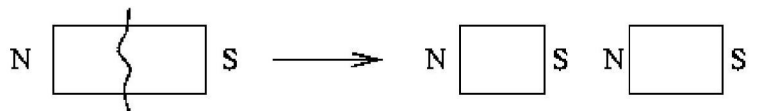
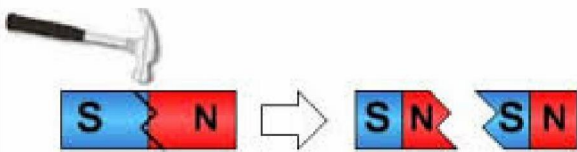
استثمار :

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 بتكسيه



Animation N°2 المناولة 3 : تجربة أرسند Oersted

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.

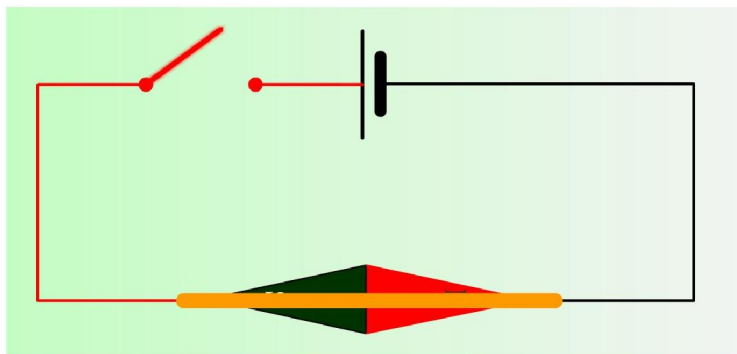
1 أرسم تبيانة التركيب الكهربائي المستعمل.

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

3 ماذا تستخلص من هذه التجربة ؟

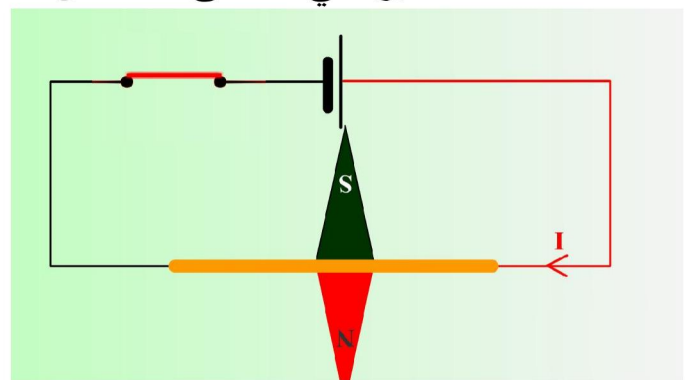
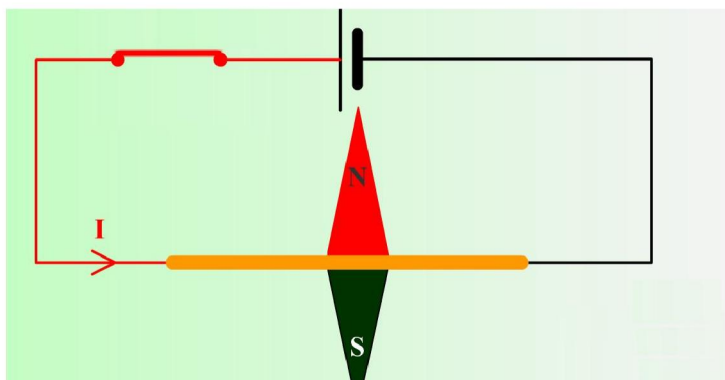
استثمار :

-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 يآثر 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 ابرة ممغنطة موضوعة في النقطة M .

■ المنحى : من القطب الجنوبي للابرة الممغنطة نحو قطبها الشمالي (SV للابرة).

■ 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 : $B = 50.10^{-6} T$

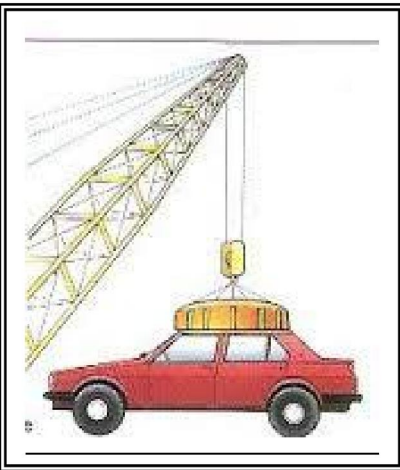
◀ المجال المغنطيسي المحدث من طرف مغنطيس :



$B = 0,02 T$

◀ المجال المغنطيسي المحدث من طرف كهر مغنطيس :

$B = 10 T$



Animation N° 4 Electro_magnetisme : نشاط تجريبي

الهدف : معانة خطوط المجال المغنطيسي لمغانط مختلفة

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

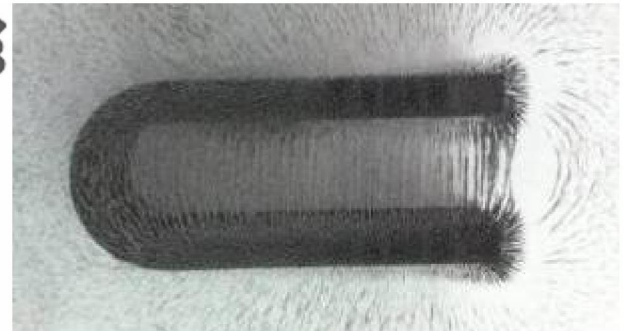
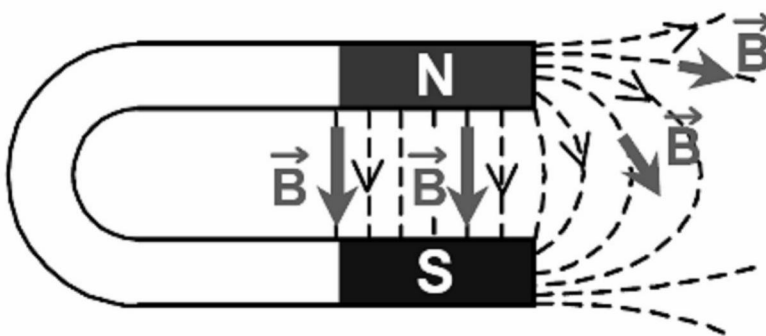
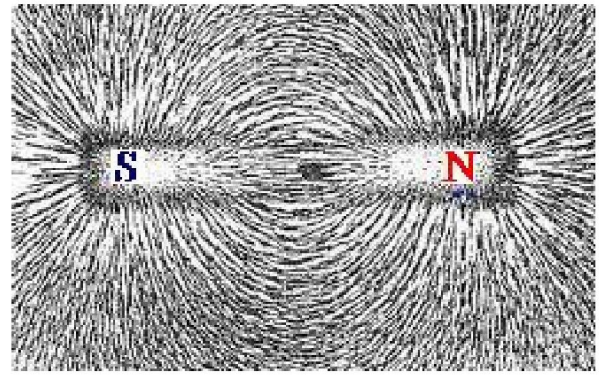
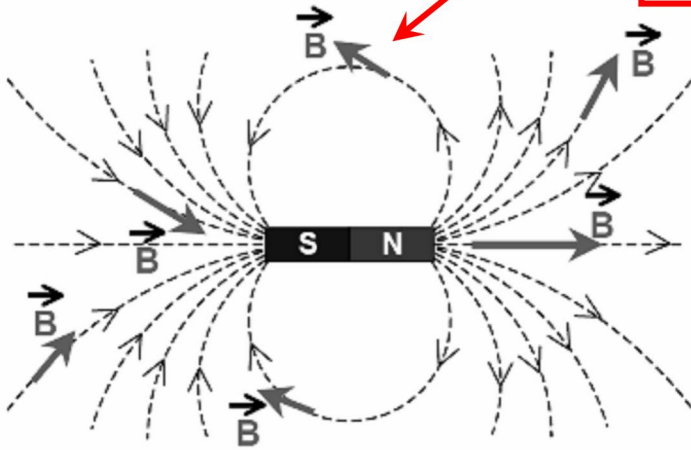
- نضع صفيحة شفافة على مغنطيس مستقيم .
- نثر حبات برادة الحديد على الصفيحة
- نضع بعض الابر المغنطة موزعة على الصفيحة .
- نعيد نفس التجربة بتعويض المغنطيس المستقيم بمغنطيس على شكل U ، ثم بمغنطيس مكبر الصوت .

- 1 ما مدلول المصطلحين : طيف المجال وخطوط المجال ؟
- 2 أرسم على ورقتك أشكال أطيايف 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 المغناطيسي \vec{B} المحدث في نقطة M من طرف عدة مصادر يساوي المجموع المتجهي للمجالات المغناطيسية المحدثة من طرف كل مصدر على حدة.

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

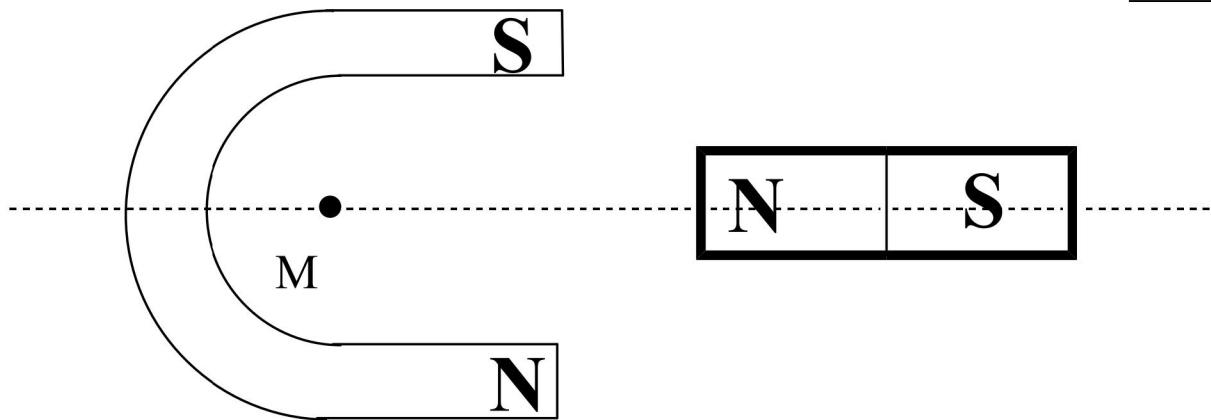
تمرين تطبيقي 1 :

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

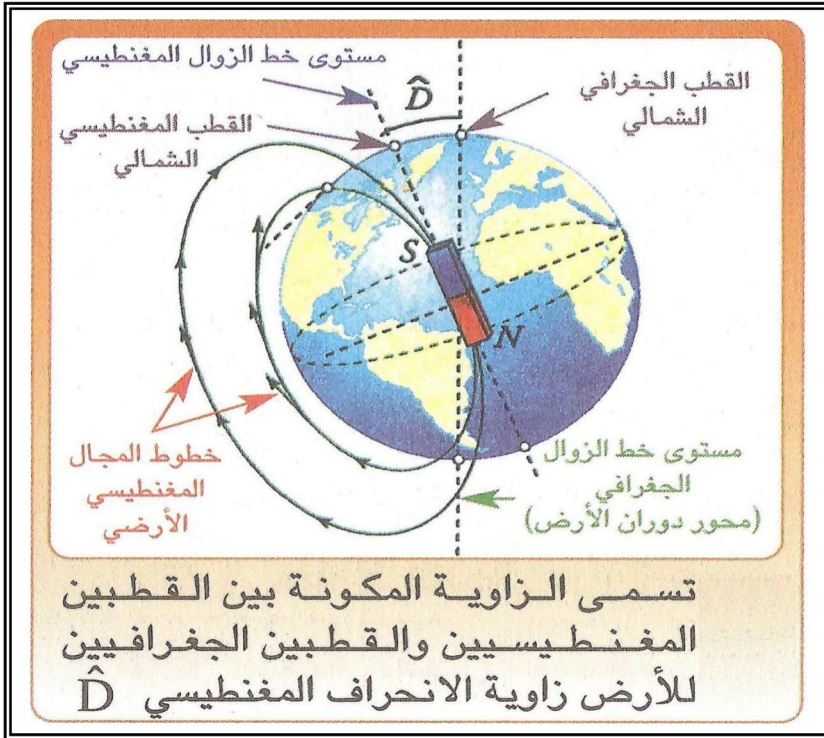
يحدث القضيب المغناطيسي وحده في النقطة M مجالا مغناطيسيا شدته $3.10^{-3}T$ ، كما يحدث المغناطيس على شكل U وحده بدوره في النقطة M مجالا مغناطيسيا شدته $2.10^{-2}T$

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

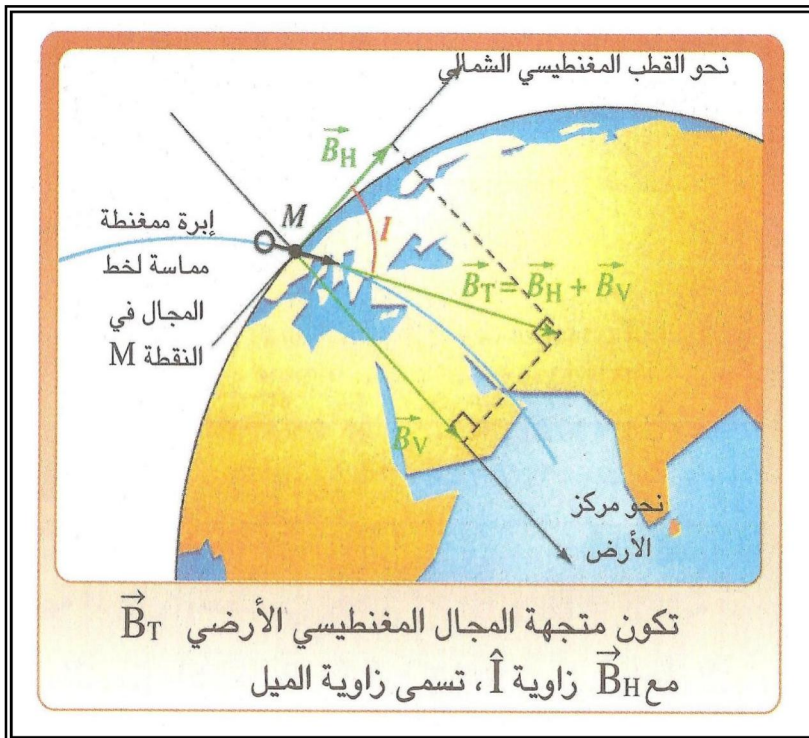
جواب:



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 مركبتين : $\vec{B}_T = \vec{B}_H + \vec{B}_V$



المركبة الأفقية \vec{B}_H

✓ يحدد منحاهما و اتجاهها بواسطة إبرة البوصلة.

✓ قيمتها : $B_H = 20 \mu T$

المركبة الرأسية \vec{B}_V :

✓ في اتجاه مركز الأرض.

✓ منحاهما انجذابي في النصف الشمالي للأرض.

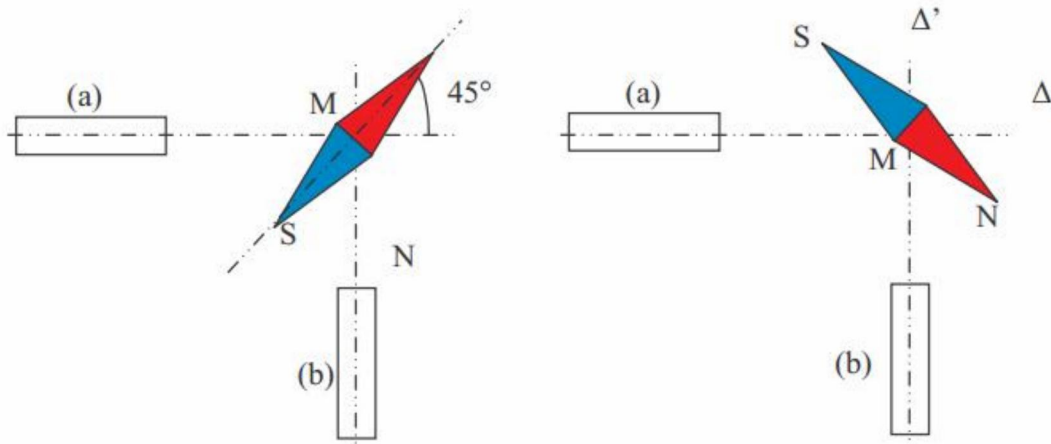
✓ منحاهما نابذ في النصف الجنوبي للأرض

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

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

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

نضع محور إبرة ممغنطة في نقطة M كما بين الشكل .

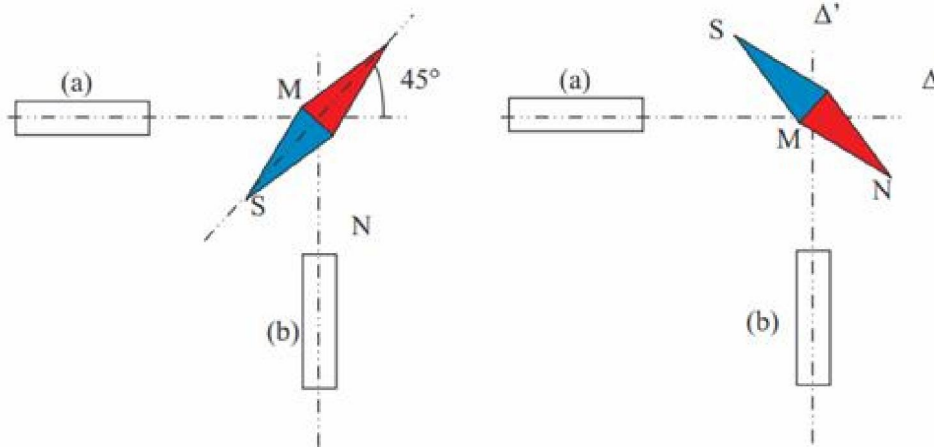


يوجد المغناطيس (a) على نفس المسافة من النقطة M مثل المغناطيس (b) والمحور Δ متعامد مع المحور Δ' .

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:



تعتبر أربعة مغناطيسات مستقيمة متماثلة موضوعة حسب مستقيمين متعامدين كما بين الشكل التالي. أقطابها المقابلة للنقطة M توجد على نفس المسافة م. 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 $\vec{B}_3(M)$.

