# القوى الكهرمغنطيسية – قانون لبلاص
# Forces électromagnétiques – Loi de Laplace

## I. القوى الكهرمغنطيسية

عندما يوجد جزء طوله $\ell$ من موصل, يمر فيه تيار كهربائي شدته I في مجال مغنطيسي متجهته $\vec{B}$, فإنه يخضع لقوة كهرمغنطيسية $\vec{F}$ تسمى قوة لبلاص, تعبيرها هو: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B}$

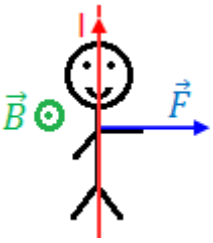
حيث: تُوجه $\vec{l}$ حسب منحى التيار الكهربائي.

❖ مميزات $\vec{F}$ هي:

✓ نقطة التأثير: منتصف الجزء الموصل الذي يوجد في المجال المغنطيسي.

✓ خط التأثير: متعامد مع المستوى الذي يحدده الموصل المستقيمي و$\vec{B}$.

✓ المنحي: يُحدد بحيث تكون المقادير المتجهة $(\vec{l};\vec{B};\vec{F})$ قاعدة مباشرة.




ونحصل عليها بتطبيق إما:

- قاعدة ملاحظ أمبير:
- قاعدة اليد اليمنى: تتجه اليد اليمنى وفق منحى التيار, حيث يخرج من أطراف الأصابع, وتتجه راحة اليد نحو المتجهة $\vec{B}$. تشير الإبهام إلى منحى $\vec{F}$ بعد إبعادها عن الأصابع الأخرى.
- قاعدة الأصابع الثلاث لليد اليمنى: تشير السبابة إلى منحى $\vec{l}$, الوسطى إلى منحى $\vec{B}$, وبالتالي تشير الإبهام إلى منحى $\vec{F}$ وذلك بعد تكوين زاوية قائمة بين الإبهام والمستوى المكون من السبابة والوسطى.

✓ الشدة: $F = I.l.B|\sin\alpha|$

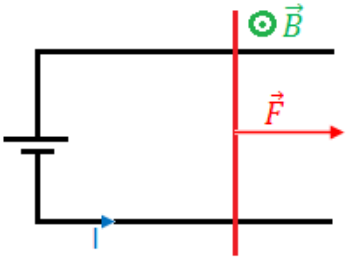
حيث: α الزاوية المكونة بين $\vec{B}$ و$\vec{l}$.

## II. استعمال قانون لبلاص لتفسير بعض التجارب

### 1. ساق متحركة على سكتين

توقع ماذا سيحدث في كل حالة من الحالات التالية, معللا جوابك.

❖ الحالة 1:




حسب قانون لبلاص تخضع الساق لقوة لبلاص.

✓ نقطة التأثير: منتصف الساق.

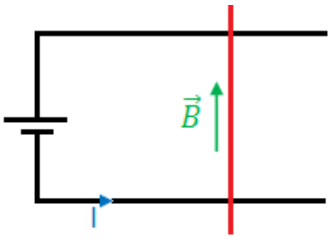
✓ الاتجاه: موازٍ للسكتين.

✓ المنحى: من اليسار إلى اليمين.

✓ الشدة: $F = I.l.B|\sin\alpha|$ بما أن: α=90° فإن: F=I.l .B.

وبالتالي الساق ستتحرك من اليسار إلى اليمين وفق السكتين.

❖ الحالة 2:




حسب قانون لبلاص لدينا: $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B}$

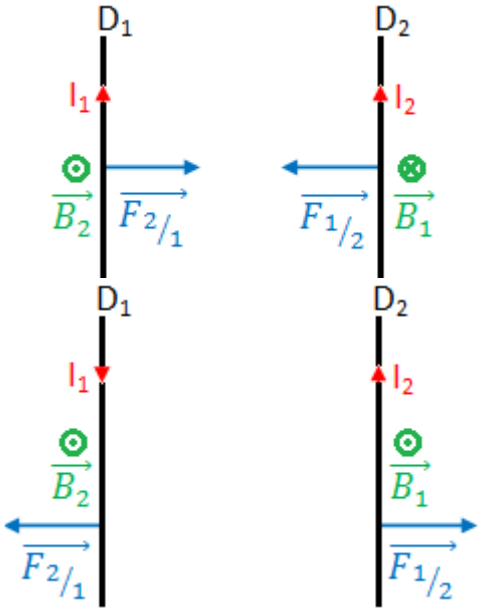
بما أن: α=0° فإن: $\vec{F} = 0$

وبالتالي تبقى الساق في حالة سكون.

❖ الحالة 3: نطبق المجال المغنطيسي بحيث: 0°<α<90°

تخضع الساق لقوة شدتها $F = I.l.B|\sin\alpha|$, أي: 0<F<I.l.B

وبالتالي الساق في حركة ولكن بسرعة أقل مقارنة مع الحالة 1.




## 2. التأثير بين تيارين متوازيين

❖ توقع ماذا سيحدث في الحالة التالية:

نتوقع تقارب السلكين.

❖ توقع ماذا سيحدث لو عكسنا أحد التيارين.

نتوقع تباعد السلكين.

# III. تطبيقات قوة لبلاص

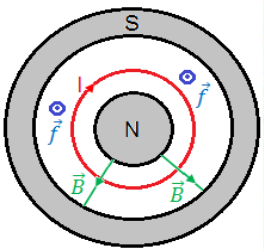
## 1. مكبر الصوت الكهرديناميكي

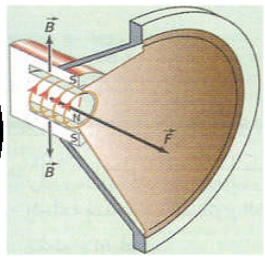
يتكون مكبر الصوت الكهرديناميكي من:

❖ مغنطيس ذي شكل دائري, يُحدث مجالا مغنطيسيا شعاعيا.

❖ وشيعة يمكنها الحركة على طول القطب الشمالي للمغنطيس.

❖ غشاء مرتبط بالوشيعة.




✓ عندما يمر تيار كهربائي I في الوشيعة تخضع كل لفة لقوة لبلاص.

✓ لنعتبر $\vec{F}$ القوة الإجمالية المطبقة على كل لفات الوشيعة.

✓ إذا كان التيار I دوريا, فإن $\vec{F}$ تكون دورية مما يِدي إلى تحريك الغشاء بطريقة دورية مؤثرا بدوره على الهواء, فيحدث صوتا.

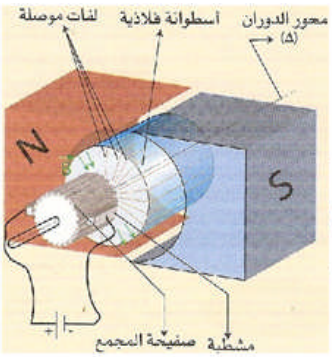
✓ نقول إذن إن مكبر الصوت الكهرديناميكي يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية.

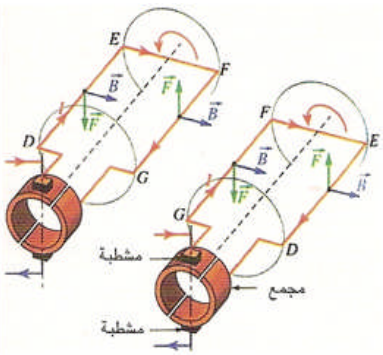
## 2. المحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر

يتكون المحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر أساسا من:

❖ الساكن: عبارة عن مغنطيس يُحدث مجالا مغنطيسيا يمر من محور الدوران.

❖ الدوار: هو الجزء المتحرك ويتكون من اسطوانة فولاذية ملفوف حولها عدد كبير من الموصلات النحاسية.




✓ عندما يمر تيار كهربائي في لفات الدوار فإنها تخضع لقوى لبلاص التي تؤدي إلى دورانه.

✓ عندما تتجاوز زاوية الدوران 180° تُحدث قوى لبلاص دورانه في المنحى المعاكس.

- ✓ لكي نحافظ على نفس منحى الدوران, يجب عكس منحى التيار الكهربائي كلما أنجز الدوار نصف دورة. وهذا ما تقوم به المجموعة [المشتبطتان ; المجمع].