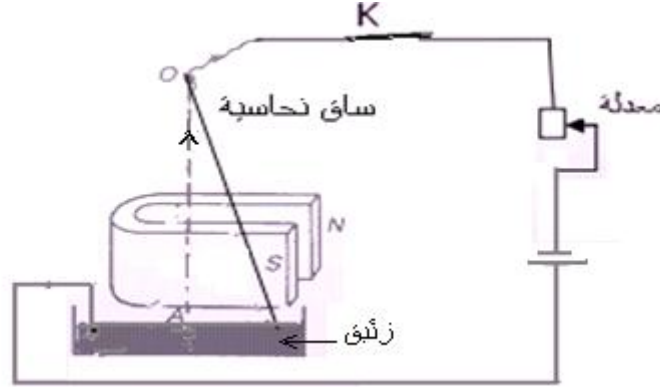


I - الإبراز التجريبي لقوة لبلانص

(1) تجربة

ننجز التركيب التجريبي التالي باستعمال ساق نحاسية (لأن المغناطيس لا يجذب الأجسام النحاسية). الساق قابلة لدوران حول النقطة O.



الساق موضوعة في مجال مغناطيسي محدث من طرف مغناطيس على شكل U. عند إغلاق قاطع التيار الكهربائي K نلاحظ انحراف الساق عن موضعها الرأسي. عندما نعكس منحنى متجهة المجال المغناطيسي أو منحنى التيار الكهربائي تنحرف الساق في المنحنى المعاكس.

(2) تحليل

الساق الموجودة في المجال المغناطيسي عندما يعبرها تيار كهربائي تخضع لتأثير قوة تسمى بقوة لبلانص.

(3) استنتاج : قانون لبلانص

عندما يوجد جزء من موصل طوله ℓ يعبره تيار كهربائي في مجال مغناطيسي متجهته $\vec{B}$ فإنه يخضع لقوة كهرومغناطيسية $\vec{F}$ تسمى بقوة لبلانص.

تعبير قوة لبلانص تعطيه العلاقة التالية : $\vec{F} = I \cdot \vec{\ell} \wedge \vec{B}$ بحيث : $\wedge$: هو الجداء المتجهي .

ملحوظة : تعبير قوة لبلانص خاص بمسلك العلوم الرياضية . لأنه من خلال التوجيهات : تعطى قوة لبلانص بالنسبة لشعبة العلوم الرياضية فقط لكن تحدد مميزاتها بالنسبة لجميع الشعب.

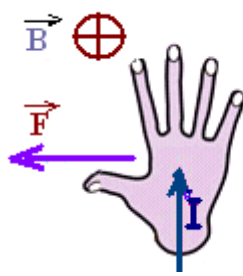
مميزات قوة لبلانص :

- نقطة التأثير : منتصف جزء الموصل الذي يوجد في المجال المغناطيسي.

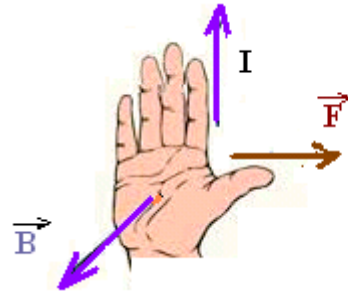
- خط التأثير : عمودي على المستوى الذي يحدده الموصل ومتجهة المجال المغناطيسي $\vec{B}$.

- المنحى : تعطيه قاعدة اليد اليمنى التالية :

اليد اليمنى (مبسوطة) ، عندما نوجه رؤوس الأصابع في منحنى التيار و راحة اليد في منحنى متجهة المجال المغناطيسي ، الإبهام ممدود يشير إلى منحنى قوة لبلانص $\vec{F}$.



عندما نخبر منحنى $\vec{B}$



بالنسبة للتركيب السابق

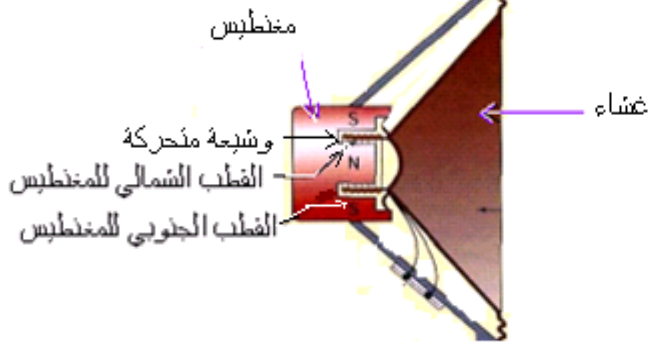
- الشدة : شدة قوة لبلانص : $F = B \cdot I \cdot \ell \cdot \sin \alpha$ مع : $\alpha = (\vec{B}, \vec{\ell})$ بحيث $\vec{\ell}$ موجهة في منحنى التيار الكهربائي.

وبما أن : $\alpha = (\vec{B}, \vec{\ell}) = \frac{\pi}{2}$ فإن : $\sin \alpha = 1$ وبالتالي شدة قوة لبلانص : $F = B \cdot I \cdot \ell$

أمثلة توضيحية : أتمم الأشكال التالية :

					الشكل
					الإجابة

1) مكبر الصوت



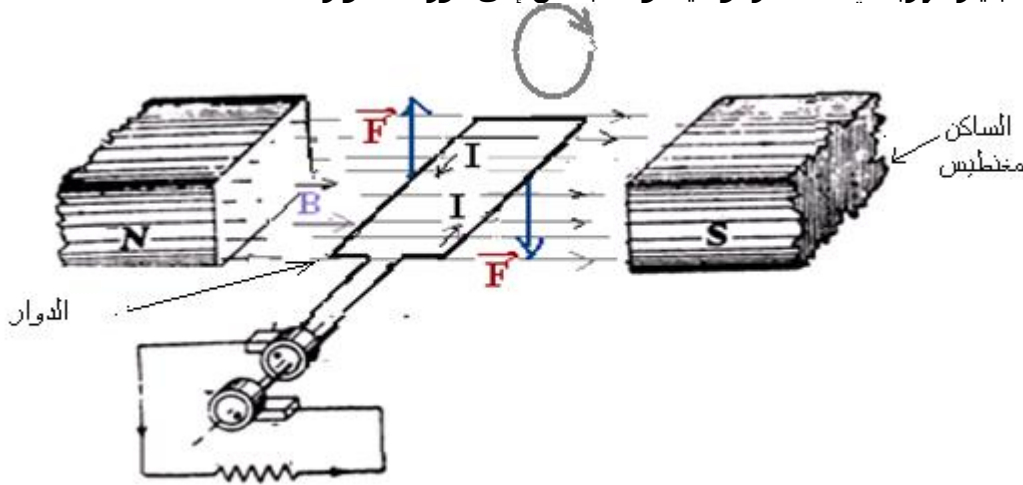
يتكون مكبر الصوت من :

- مغناطيس دائري يحدث مجالا مغناطيسيا شعاعيا .
- وشبكة متحركة طول القطب الشمالي للمغناطيس .
- غشاء مرتبط بالوشبكة .

عندما يمر في الوشبكة تيار كهربائي شدته I تخضع كل لفة من لفاتها لقوة لبلانص تحركها مما يسبب حركة الغشاء مؤثرا بدوره على طبقة الهواء المحيطة به فيبعث صوتا له نفس تردد التيار المار في الوشبكة وبذلك يحول مكبر الصوت التذبذبات الكهربائية إلى تذبذبات صوتية أي ميكانيكية .

2) المحرك الكهربائي المغذي بتيار مستمر

يتكون المحرك المغناطيسي المغذي بتيار مستمر من جزئين أساسيين :
- الساكن : وهو عبارة مغناطيس متوقف يحدث مجالا مغناطيسيا شعاعيا .
- الدوار : هو الجزء المتحرك وهو عبارة عن أسطوانة من الحديد قابلة للدوران حول محورها ، ملفوف حول سطحها الخارجي عدد كبير من الموصلات النحاسية .
في المحرك المغذي بتيار كهربائي مستمر تؤدي قوى لبلانص إلى دوران الدوار



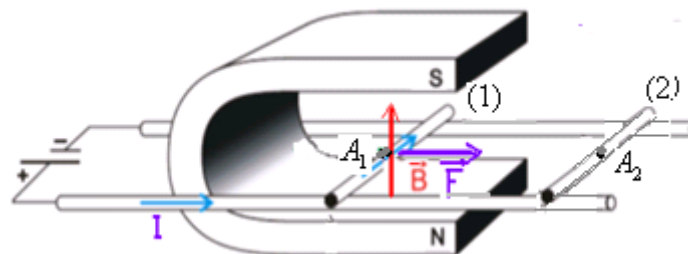
لكي يحافظ الدوار على حركة الدوران في نفس المنحى يجب عكس منحنى التيار الكهربائي كلما أنجز الدوار نصف دورة (حتى لا تحدث قوى لبلانص دورانه في المنحى المعاكس) وهذا ما تقوم به المجموعة (المشطبان -المجمع).

III - المزاوجة الكهرميكانيكية (خاص بالعلوم الرياضية)

1) تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية

(أ) الدور المحرك لقوة لبلانص:

في تجربة سكتي لبلانص ، الساق التي يمر فيها تيار كهربائي شدته I ، وذات الطول l مغمور في مجال مغناطيسي شدته B ، تتحرك تحت تأثير قوة لبلانص $\vec{F}$ ذات الشدة : $F = B.I.l$ لأن : $\vec{F}$ عمودية على اتجاه الساق.



شغل هذه القوة عند انتقال الساق من الموضع (1) إلى الموضع (2) :

$$WF > 0 . \quad \text{مع : } A_1 A_2 = d \quad WF = \vec{F} \cdot \vec{A_1 A_2} = F \cdot A_1 A_2 \cdot \cos 0 = F \cdot A_1 A_2 = B.I.l.d$$

خلال هذه التجربة تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية .

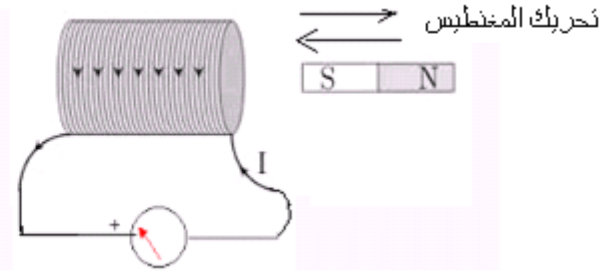
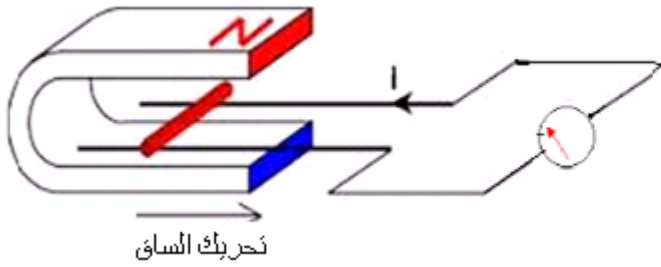
(ب) تحول الطاقة على مستوى محرك كهربائي:

في المحرك الكهربائي تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية .

المحرك يكتسب خلال المدة الزمنية Δt طاقة كهربائية : $W_e = U.I.\Delta t$ ويحول جزءا منها إلى طاقة ميكانيكية W_{mec} ، بينما يضيع الجزء الآخر من الطاقة بسبب الاحتكاكات على شكل طاقة حرارية مبددة في الدارة بمفعول جول.

ومردود المحرك الكهربائي هو خارج الطاقة الميكانيكية النافعة على الطاقة الكهربائية المكتسبة : $\rho = \frac{W_{mec}}{W_e}$

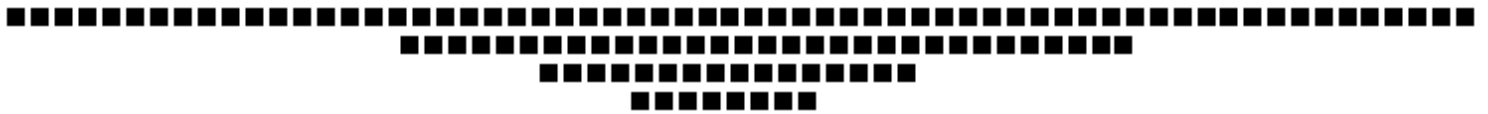
عند تحريك مغنطيس بجوار وشيعة أو عند تحريك ساق مغمورة في مجال مغنطيسي فوق سكتي لبلاص نلاحظ ظهور تيار كهربائي في الدارة.



خلال هذه التجربة تحولت الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

③ استنتاج

تُحول المحركات الكهربائية ومكبرات الصوت الطاقة الكهربائية التي تكتسبها إلى طاقة ميكانيكية ، عن طريق شغل قوى لبلاص. نغول أن هذه الأجهزة تشتغل بالمزاوجة الكهرميكانيكية. **couplage électromécanique**. وتجدد الإشارة إلى كون هذا الانتغال الطاقى شبه كلى لأن الطاقة المبددة بمفعول جول بسبب الاحتكاكات تكون مهمة . كما يتضح من خلال التجارب السابقة أن المزاوجة الكهرميكانيكية ظاهرة عكوسة أي أن الطاقة كهربائية تتحول إلى ميكانيكية والعكس.



التوجيهات المتعلقة بالدرس :

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
- معرفة وتطبيق قانون لاڤلاص. - معرفة مبدأ اشتغال: - مكبر الصوت كهردناميكي؛ - محرك كهربائي.	- الإبراز التجريبي لقوة لاڤلاص - استعمال قانون لاڤلاص للتفسير كفيها تجارب مثل: - قنوب متحرك على سكتين ؛ - التغير بين تيارين متوازيين ؛ - حركة وشيعة مار بها تيار مستمر بجوار مغنطيس. - إبراز مبدأ تشغيل مكبر الصوت كهردناميكي ومحرك كهربائي.	- القوى الكهرمغناطيسية - قانون لاڤلاص - اتجاه ومنحى وتعبير شدة قوة لاڤلاص - تطبيقات قانون لاڤلاص: مكبر الصوت - المحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر.
تفسير التحول الطاقى (طاقة كهربائية <=> طاقة ميكانيكية) على مستوى بعض الأجهزة الإلكترونية وميكانيكية.	اعتماد وثائق أو برامج أو تجارب لإبراز الدور المحرك لقوى لاڤلاص وتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية والعكس.	- المزاوجة الكهرميكانيكية (خاص بالعلوم الرياضية). - تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية - الدور المحرك لقوى لاڤلاص - تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.