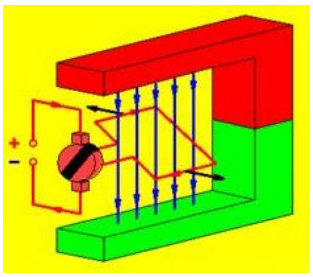
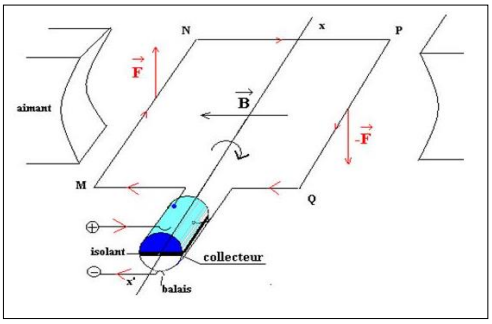
تطبيقات الكهرومغناطيسية

ملاحظة : يمكنك تشغيل المحاكاة الموافقة لكل تطبيق تجدونها مرافقة لهذا الملف.

1) المحرك الكهربائي

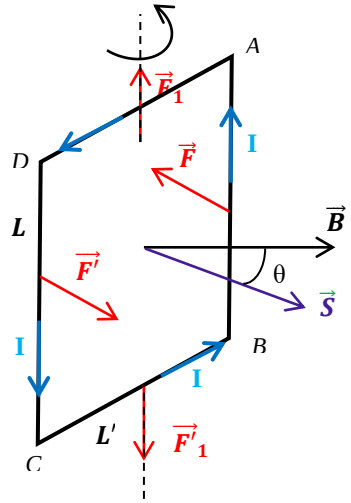
ننمذج المحرك الكهربائي بإطار مستطيل طوله L و عرضه L' موجود في مجال مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ ويمكنه الدوران حول محور (xx') . عندما نوصّل الإطار الى بطارية مثلا، سيسري فيه تيار كهربائي. بمأن الإطار موجود في مجال مغناطيسي فإنه يتأثر بمزدوجة تجعله يدور .



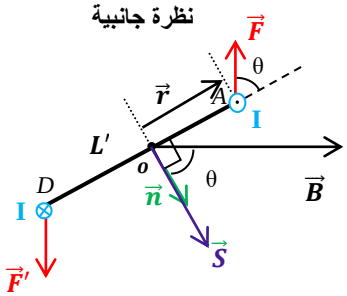


مكونات المحرك :

- وشيعة (الدوّار)
- مغناطيس (الساكن)
- العاكس (جهاز التوصيل الكهربائي)
- محور الدوران



نظرة جانبية



نظرة علوية

أ) حساب عزم المزدوجة المطبقة على الاطار

$\vec{\tau} = 2(\vec{r} \times \vec{F})$

حيث : r =OA=L'/2 و F=F'

$|\overrightarrow{\tau}| = 2rF \sin\theta$

$|\overrightarrow{\tau}| = L'F \sin\theta$

$|\overrightarrow{\tau}| = L'(BIL) \sin\theta$

$|\overrightarrow{\tau}| = L'L(BI) \sin\theta$

$|\overrightarrow{\tau}| = I(L'L)B \sin\theta$

$\boxed{|\overrightarrow{\tau}| = ISB \sin\theta}$

علما ان $\vec{S} = S\vec{n}$ حيث أن : $\vec{n}$ شعاع واحدة محمول على الناظم للسطح S

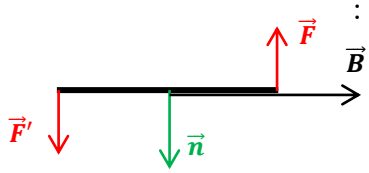
نعرّف شعاع عزم ثنائي القطب المغناطيسي بـ $\vec{\mu}$ أي: $\vec{\mu} = I\vec{S}$ أي: $\vec{\mu} = IS\vec{n}$

اذن :

$|\overrightarrow{\tau}| = |\vec{\mu}|\, B \sin\theta$

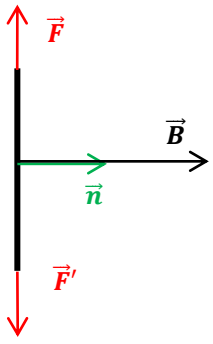
و منه : $\boxed{\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B}}$

حالات خاصة :



θ=90° → $\tau = ISB$

العزم أعظمي و التدفق معدوم

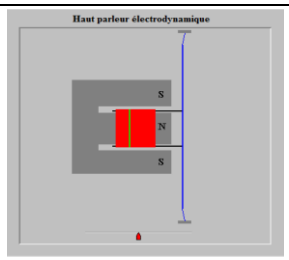


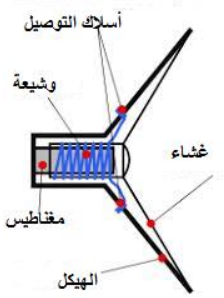
θ=0 → $\tau = 0$

العزم معدوم و التدفق أعظمي

2) مكبر الصوت

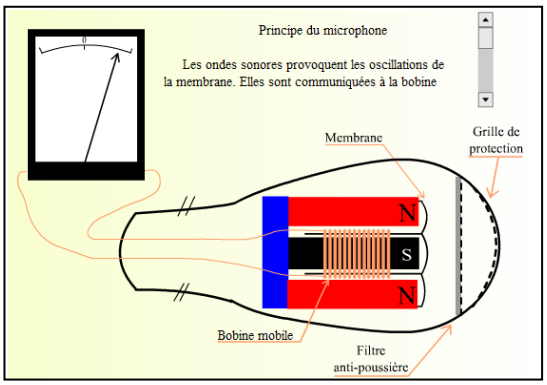
يسمح مكبر الصوت بتحويل اشارة كهربائية الى موجة ميكانيكية ، و تعتمد على قانون لابلاس.
الوشيعة موجودة في حقل مغناطيسي منتظم، عندما يمر فيها تيار كهربائي تتأثر هذه الوشيعة بقوة كهرومغناطيسية (قوة لابلاس) فتجعلها تتحرك (تهتز) و منه يهتز الغشاء المثبت في الوشيعة فيجعل جزيآت الهواء المحاذية له تهتز فنحصل على موجة صوتية.





3) الميكروفون

يسمح الميكروفون بتحويل الصوت اي اشارة ميكانيكية (اهتزازات الغشاء) الى اشارة كهربائية ، و يعتمد على مبدأ التحريض الكهرومغناطي.
عندما نتكلم امام ميكروفون(موجة صوتية) يهتز الغشاء بفعل حركة جزيآت الهواء المحاذية له فيجعل الوشيعة المثبتة فيه تتحرك. بمأن الوشيعة موجودة في حقل مغناطيسي منتظم، فينتج عن هذه الحركة تيار متحرض اي اشارة كهربائية.

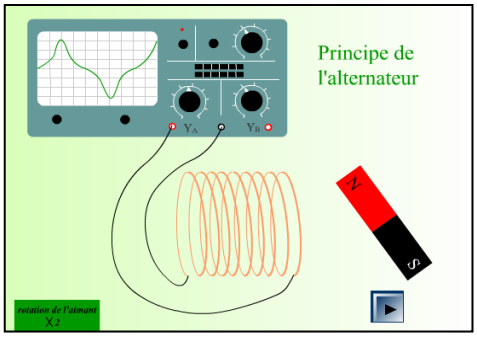


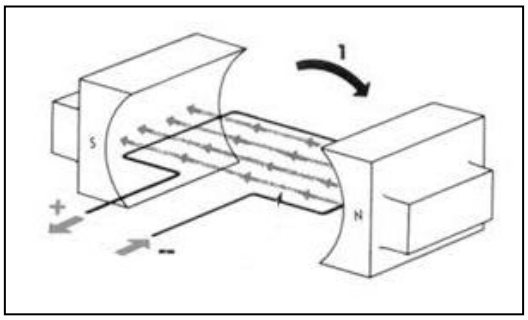
4) المولّد الكهربائي (المنوّب)

يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. ننمذجه بمغناطيس يدور امام وشيعة .

1) عندما ندوّر المغناطيس يحدث تغيّر في التدفق داخل الوشيعة، و حسب قانون فاراداي فإنه يتولد تيار متحرّض في اسلاك الوشيعة (قوة محركة كهربائية) ، يمكن التأكد من ذالك بتوصيل الوشيعة براسم اهتزاز او مقياس التيار (غالفانومتر).

2) في المنوّبات الحقيقية ندوّر الوشيعة (ميكانيكيا) في مجال مغناطيسي منتظم فيحدث تغيّر في التدفق داخل الوشيعة، و حسب قانون فاراداي فإنه يتولد تيار متحرّض في اسلاك الوشيعة (قوة محركة كهربائية).





5) المحوّل الكهربائي

1) يتكون المحول من وشيعتين احداهما موصولة بمولد للتيار المتناوب و الأخرى ليس فيها مولد. في أغلب الحالات تعبر الوشيعتين نواة حديدية مغلقة (من الحديد اللين).

عندما يسري تيار متغير في الوشيعة الأولى ، ينشأ حقل مغناطيسي متغير يعبر الوشيعة الثانية (عبر النواة الحديدية). تغيّر الحقل يكون سببا في انشاء تيار متحرض متغيّر في الوشيعة الثانية، اذن قوة محركة كهربائية متحرضة، عبارتها:

$$e = -\frac{\Delta \emptyset}{\Delta t}$$

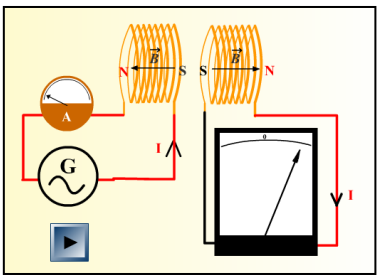
2) علاقة المقادير الفيزيائية بين الوشيعتين:

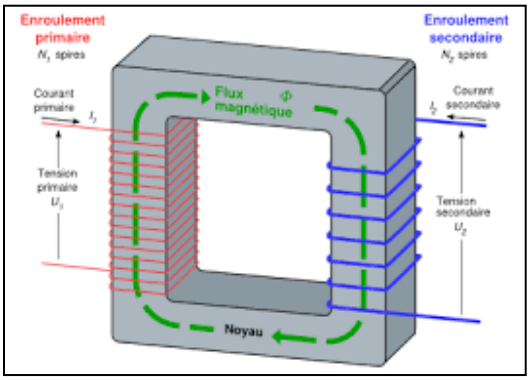
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

حيث : N_1 عدد حلقات الوشيعة الأولى

N_2 عدد حلقات الوشيعة الثانية

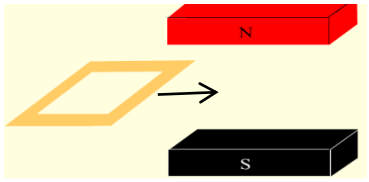
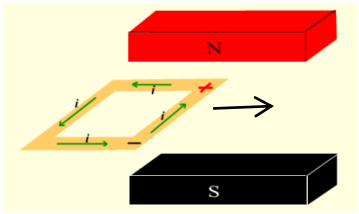
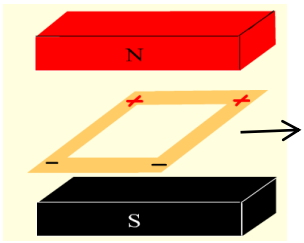
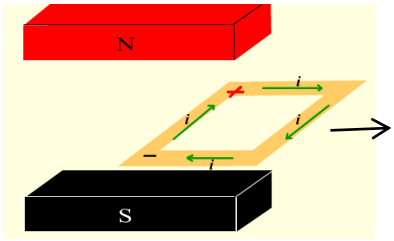
في حالة عدم ضياع الطاقة لدينا: $U_1I_1=U_2I_2$





تمرين تطبيقي: حلقة مربعة في مجال مغناطيسي (**أنظر المحاكاة**)

اشرح الظاهرة الكهرومغناطيسية التي تحدث عندما تعبر حلقة مربعة حقلا مغناطيسيا منتظما. (اثناء الدخول، داخل و اثناء الخروج من المجال المغناطيسي)

قبل الدخول	
أثناء الدخول	
داخل	
أثناء الخروج	
خارج