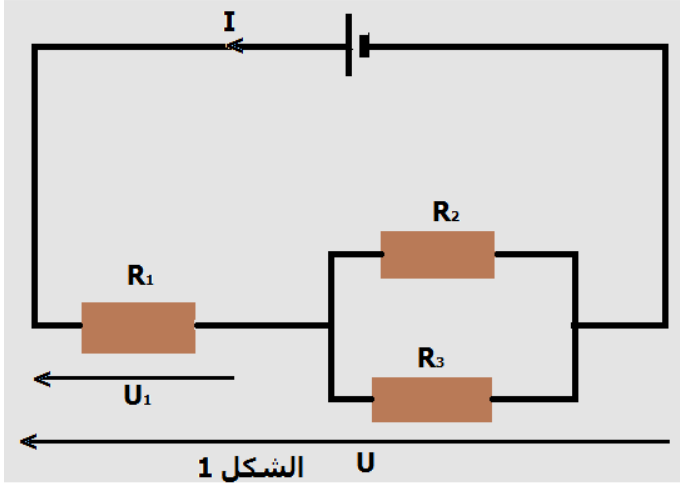


## انتقال الطاقة في دارة كهربائية

**I - تذكير : شدة التيار الكهربائي والتوتر الكهربائي في دارة كهربائية**  
**أنشطة للدعم :**



يحتوي التركيب الكهربائي التالي على مولد G وثلاث موصلات أومية

نعطي  $R_1 = 47\Omega$  و  $R_2 = 33\Omega$  و  $U_1 = 6V$  و  $U = 9V$

أوجد قيمة مقاومة الموصل الأومي  $R_3$  ، موضحا الطريقة المتبعة .

نعرف شدة التيار الكهربائي بكمية الكهرباء التي تجتاز مقطعا S من موصل كهربائي خلال المدة الزمنية  $\Delta t$  :

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

Q : كمية الكهرباء بالكولم (C) و  $\Delta t$  المدة الزمنية بالثانية (s)

I : شدة التيار بالأمبير (A)

المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي هو عكس منحى انتقال الإلكترونات نقيس شدة التيار الكهربائي المار في دارة كهربائية بواسطة جهاز الأمبير متر التوتر الكهربائي :

التوتر الكهربائي  $U_{AB} = V_A - V_B$  أو فرق الجهد بين النقطتين A و B

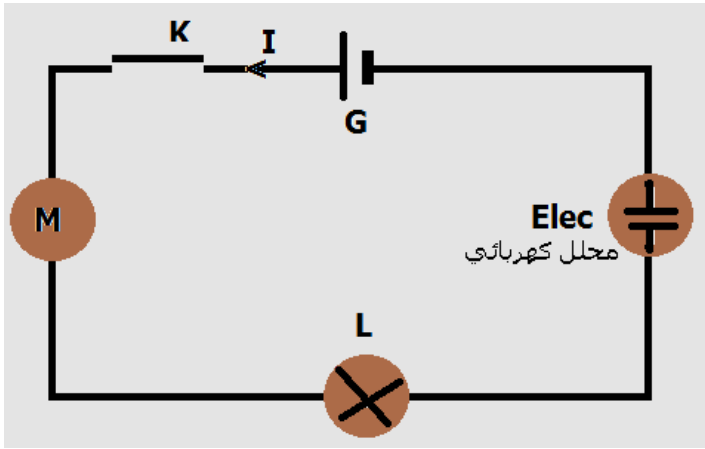
لدارة كهربائي هو مقدار جبري يمكن قياسه بواسطة فولطمتر

**II - انتقال الطاقة على مستوى مستقبل كهربائي .**

**1 - تعريف لمستقبل كهربائي**

**النشاط التجريبي 1**

نجز التركيب الممثل جانبه حيث الأجهزة التالية : المولد والمصباح والمحرك الكهربائي والمحلل الكهربائي مركبة على التوالي .



\* ماذا يحدث على مستوى كل ثنائي قطب ، عند

غلق قاطع التيار ؟

عند غلق قاطع التيار نلاحظ أن :

- يتوهج المصباح ويسخن

- تحدث تفاعلات عند إلكترودي المحلل

- اشتغال المحرك

\* أذكر الأشكال التي تحولت إليها الطاقة الكهربائية بالنسبة لكل ثنائي قطب ؟

- في المصباح ، طاقة حرارية وطاقة إشعاعية .

- في المحرك ، طاقة ميكانيكية وطاقة حرارية .

- في المحلل الكهربائي ، طاقة كيميائية وطاقة حرارية .

\* ما هو ثنائي القطب الذي يمنح الطاقة الكهربائية لباقي مكونات الدارة ؟

- يمنح المولد الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل ثنائيات القطب التي تكون الدارة الكهربائية .

\* ما نوع ثنائيات القطب التالية : المصباح ، المحرك ، المحلل الكهربائي ؟

- مستقبلات كهربائية .

**تعريف :**

**المستقبل الكهربائي ثنائي قطب يكتسب طاقة كهربائية ويحولها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة .**

**2 - القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل .**

**أ - اصطلاح مستقبل**

$U_{AB}$  موجبة إذا كان منحى التيار من A نحو B .

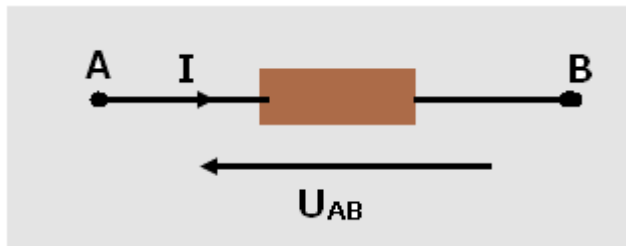
وسالبة إذا كان التيار من B نحو A

ب - الطاقة المكتسبة من طرف مستقبل .

عندما يمر تيار كهربائي شدته I في مستقبل ، القدرة

الكهربائية المنتقلة بالشغل إلى المستقبل هي :  $\mathcal{P}_e = U_{AB} \cdot I$

وحدة القدرة الكهربائية في النظام العالمي للوحدات هي الواط W .



## انتقال الطاقة في دائرة كهربائية

### 3 - الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل .

الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف المستقبل خلال المدة الزمنية  $\Delta t$  هي :

$$W_e = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$$

وحدة الطاقة في النظام العالمي للوحدات هي : الجول J . تستعمل وحدة أخرى للطاقة الكهربائية هي الكيلوواط ساعة kWh .  
 $1kWh=1000 \cdot 3600=3,6 \cdot 10^6 J$

ملحوظة : تمكن القدرة الكهربائية  $P_e$  من تقييم سرعة انتقال الطاقة

### 4 - مفعول جول Effet joule

#### أ - تعريف

عندما يمر تيار كهربائي في سلك فإنه يسخن . نسمي هذا المفعول الحراري للتيار الكهربائي بمفعول جول .  
 مفعول جول هو المفعول الحراري الناتج عن مرور تيار كهربائي في موصل كهربائي

#### ب - إثبات قانون جول :

عند مرور تيار كهربائي شدته  $I$  خلال مدة  $\Delta t$  في موصل أومي (AB) مقاومته  $R$  والتوتر المطبق بين مربطيه  $U_{AB}$  فحسب الفقرة السابقة أنه يكتسب طاقة كهربائية  $W_e = U_{AB} I \Delta t$

وحسب قانون أوم :  $U_{AB} = RI$  ومنه  $W_e = RI^2 \Delta t$

وبما أن الموصل الأومي يحول هذه الطاقة إلى طاقة حرارية  $Q$  فإن :

$$Q = W_e = RI^2 \Delta t$$

وبالتالي فالقدرة الكهربائية لانتقال الطاقة للموصل الأومي هي :

$$P_e = \frac{W_e}{\Delta t} = RI^2$$

#### ج - التحقق من قانون جول .

##### النشاط التجريبي 3

نجز التركيب التجريبي التالي :

نضع كتلة  $m=100g$  من الماء في المسعر .

نغلق قاطع التيار ونضبط شدة التيار الكهربائي

على  $2A$  بواسطة المعدلة ثم نفتح قاطع التيار

نعين درجة الحرارة البدئية  $\theta_1$  داخل المسعر .

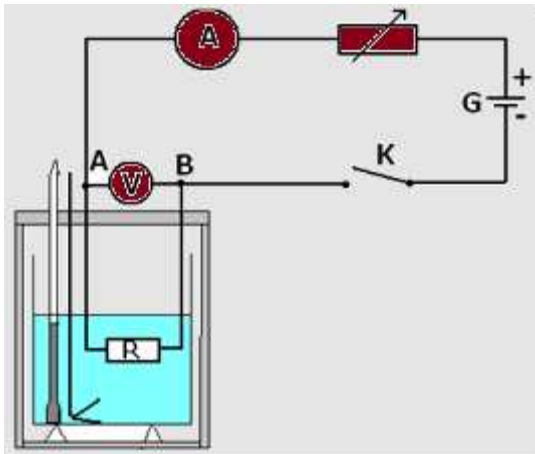
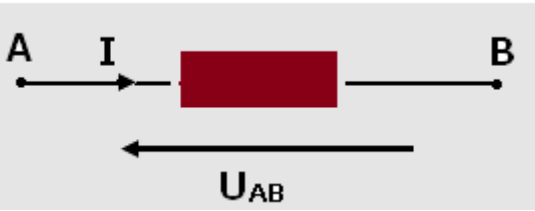
نغلق قاطع التيار من جديد ونشغل الميقت في آن

واحد عند التاريخ  $t=0s$

نحافظ على شدة التيار ثابتة خلال هذه المناولة ونحرك ببطء .

نسجل بصفة منتظمة درجة الحرارة داخل المسعر خلال

المدة الزمنية  $\Delta t$  ونملاً الجدول التالي :



$\Delta t$ (min)	0	3	6	9	12	15
$\theta^\circ C$						
Q (J)						

1 - باختيار سلم ملائم مثل تغيرات  $Q=f(\Delta t)$

2 - أحسب المعامل الموجه للمنحنى المحصل عليه وقارنه مع  $RI^2$  .

3 - باعتبار الأرتياب الناتج عن القياسات ، هل تحقق قانون جول .

#### د - تطبيقات مفعول جول

- التسخين الكهربائي

- الإضاءة الكهربائية

- حماية الأجهزة الكهربائية .

#### ه - سلبات مفعول جول

- ضياع الطاقة الكهربائية على مستوى الأجهزة الكهربائية وخطوط نقل الطاقة الكهربائية ذات التوتر العالي ...

مثال : مردود مصباح من فئة 100W لا يتعدى 15% أي أن هناك 85% ضياع بمفعول جول أي على شكل حرارة أو أشعة غير مرئية .

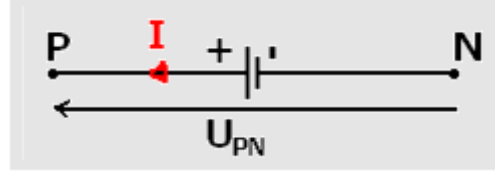
استعمال توترات عالية في خطوط نقل الطاقة الكهربائية هو من أجل التقليل من ضياع الطاقة بمفعول جول .

## انتقال الطاقة في دارة كهربائية

### 5 - الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد .

#### أ - تعريف

المولد هو ثنائي قطب نشيط يحول إلى طاقة كهربائية شكلا آخر من أشكال الطاقة التي يكتسبها .  
أمثلة : العمود - محطة حرارية - محطة هيدروليكية - عمود ضوئي .  
أذكر نوع التحول بالنسبة لكل مولد من المولدات الموجودة في المثال أعلاه .  
اصطلاح مولد :



#### ب - الطاقة الممنوحة من طرف مولد

نعلم أن الطاقة المكتسبة من طرف المستقبل هي  $W_e = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$  . انطلاقا مبدأ انحفاظ الطاقة ، أن هذه الطاقة تساوي الطاقة الممنوحة من طرف المولد ( نهمل الطاقة المبددة بمفعول جول في الأسلاك الموصلة ) وبما أن  $U_{PN} = U_{AB}$  أي أن الطاقة الممنوحة من طرف المولد هي :

$$W_e = U_{PN} I \Delta t$$

الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد لباقي الدارة خلال مدة زمنية  $\Delta t$  هي:

$$W_e = U_{PN} I \Delta t$$

#### ج - القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد

القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد لباقي الدارة هي :

$$P_e = \frac{W_e}{\Delta t} = U_{PN} \cdot I$$

**ملحوظة :** نرمز للطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف ثنائي قطب ب  $W_e$  والطاقة المبددة بمفعول جول ب  $W_j$  والطاقة النافعة ب  $W_u$  .

