القدرة الكهربائية

La puissance électrique

1 – مفهوم القدرة الكهربائية

1-1 نشاط تجريبي

نوصل مصباحين (12V– 5W) L1 و (12V– 1.8W) L2 إلى مولدين مماثلين توترهما 12V .

2- 1 ملاحظة واستنتاج :

عند إغلاق الدارتين الكهربائيتين نلاحظ أن إضاءة المصباح L1 أشد من إضاءة L2.ونستنتج أن اختلاف الإضاءة يرجع إلى اختلاف التسجيلين 5W و1.8W ،واللذان يمثلان ما يسمى بالقدرة الكهربائية للمصباحين .

القدرة الكهربائية مقدار فيزيائي نرمز له ب P يعبر عن مدى تفوق جهاز كهربائي أو مدى فعاليته عندما يمر فيه تيار كهربائي.

الوحدة العالمية للقدرة الكهربائية هي الواط رمزها W ونستعمل أيضا :

- أجزاء الواط. الميليواط 1 mW= 0, 001 W = 10-3 W
- مضاعفات الواط : الكيلو اط 1 kW=1 000 W = 10 3 W
  الميغاواط 1 MW = 1 000 000 W = 106 W
  الجيغواط 1GW=1000000000 W=109 W

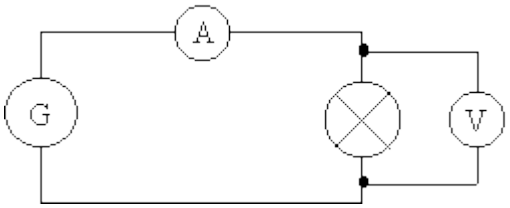
GW			MW			KW			W			mW

2 – صيغة القدرة الكهربائية:

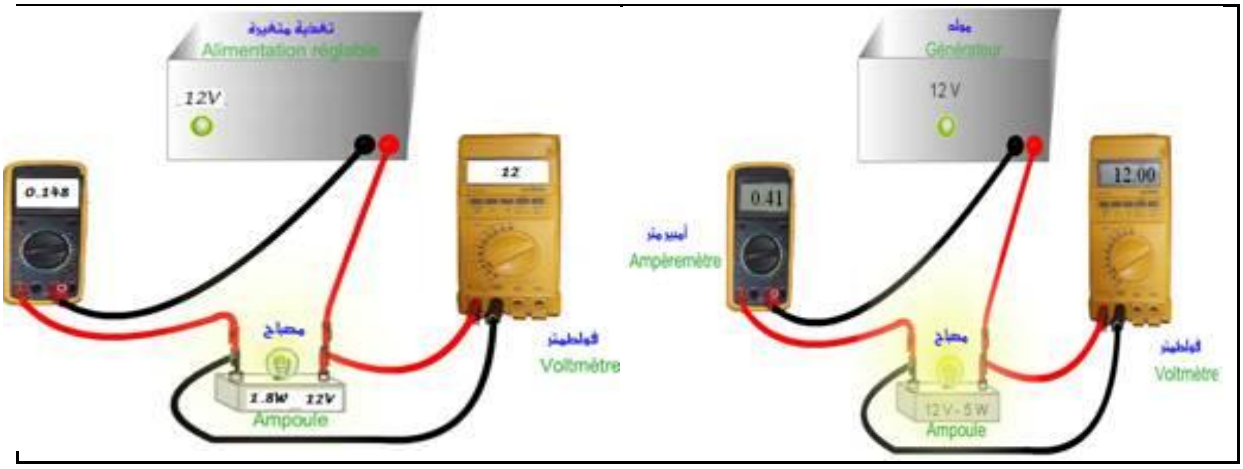
2-1 في التيار المستمر

أ- نشاط تجريبي

لقياس التوتر U بين مربطي كل مصباح وشدة التيار المار فيه I ننجز الدارة الكهربائية التالية:



- الأومبيرمتر(A) يقيس شدة التيار المار في المصباح
- الفولطمتر (V) يقيس التوتر بين مربطي المصباح



ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

	U	I	U. I
L1 (12V – 5W)	12V	0.41A	4.92W
L2 (12V – 1.8W)	12V	0,148	1,776

ب- ملاحظة واستنتاج :

نلاحظ أن القدرة المسجلة على المصباح تساوي تقريبا حاصل الجداء **U. I** ونستنتج أن القدرة الكهربائية **P** المستهلكة من طرف جهاز كهربائي ترتبط، في التيار المستمر،مع التوتر الكهربائي **U** وشدة التيار **I** حسب العلاقة التالية :

$$P = U.I$$

2-2 في التيار المتناوب

بينت التجارب أن القدرة المسجلة على المروحة وطاحونة البن مثلا تختلف عن حاصل الجداء **U. I** أما بالنسبة للمصباح – المكواة – المدفأة – الفرن الكهربائي ، فإن القدرة المسجلة على المصباح تساوي تقريبا حاصل الجداء **U. I** .ونستنتج أن :

العلاقة **P = U.I** لا تطبق في التيار المتناوب إلا بالنسبة للأجهزة التي تعتمد على التسخين أي التي تشتغل بالمفعول الحراري للتيار الكهربائي أو مايسمى ب مفعول جول .

ونكتب: **P = Ue.Ie**

مع Ue و Ie القيمتان الفعالتان للتوتر الكهربائي وشدة التيار .

2 – المميزات الاسمية لجهاز كهربائي

تسجل على الأجهزة الكهربائية أعداد بوحدة الفولط، الأمبير أو الواط. وتمثل المميزات الإسمية للجهاز الكهربائي.وهي :

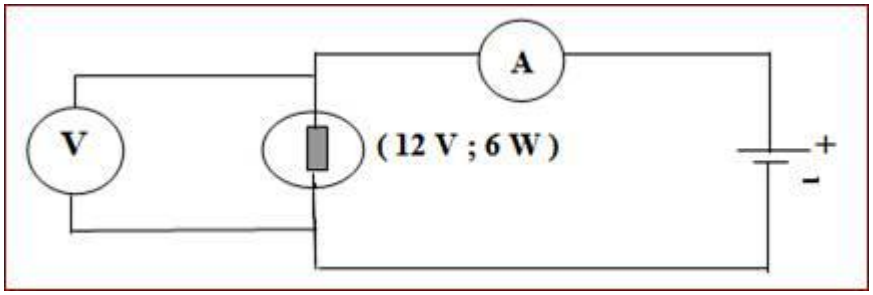
– التوتر الإسمي **La tension nominale**.

– شدة التيار الإسمية **L'intensité nominale**.

– القدرة الإسمية **La puissance nominale** .

للتعرف على أهمية هذه المميزات ننجز التجربة التالية :

تجربة :



التوتر الإسمي للمصباح المستعمل هو **V12**

القدرة الإسمية للمصباهح المستعمل هي **W6**

جدول القياس :

	التوتر المطبق على المصباح : U (V)	شدة التيار المار في المصباح I (A)	الجداء U× I	الإضاءة
الحالة الأولى	6 ,00	0,0335	0,201	ضعيفة
الحالة الثانية	12,00	0,0506	6,07	عادية
الحالة الثالثة	13,00	0,0538	6,994	شديدة

ملاحظة واستنتاج :

– الحالة الأولى : عندما يكون التوتر المطبق أصغر بكثير من التوتر الإسمي،تكون القدرة المستهلكة أصغر بكثير من القدرة الإسمية للمصباح.لذلك تكون إضاءته ضعيفة(حالة تحت–التوتر).

– الحالة الثانية : عندما يكون التوتر المطبق مساويا تقريبا للتوتر الإسمي تكون القدرة المستهلكة مساوية تقريبا للقدرة الإسمية . لذلك تكون الإضاءة عادية.

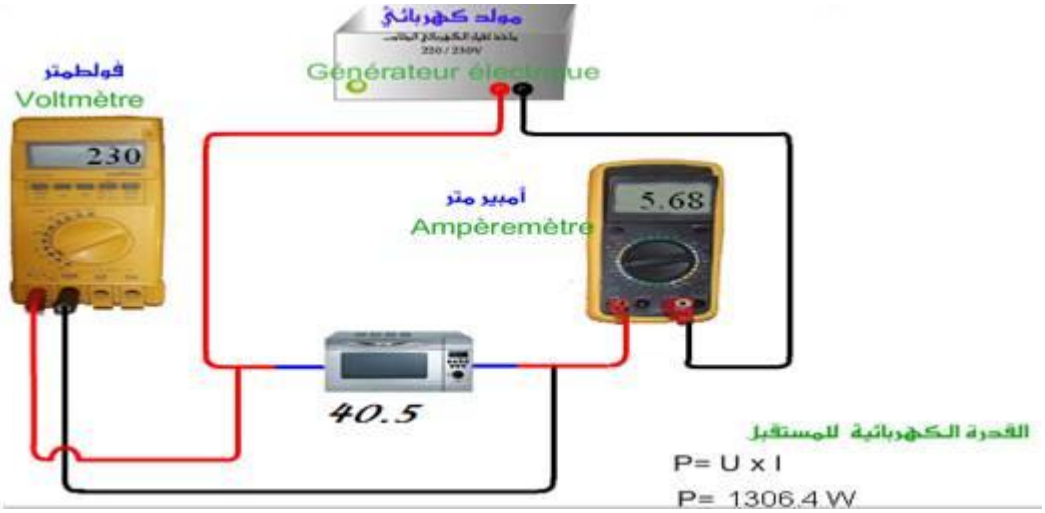
– الحالة الثالثة : عندما يكون التوتر المطبق أكبر بكثير من التوتر الإسمي،تكون القدرة المستهلكة أكبر بكثير من القدرة الإسمية للمصباح.لذلك تكون إضاءته شديدة(حالة فوق–التوتر).

نستنتج أن المصباح لا يضيء بصفة عادية إلا تحت توتر لا يختلف كثيرا عن توتره الإسمي .

ملحوظة : تساوي القدرة الإجمالية المستهلكة في تركيب منزلي مجموع القدرات الاسمية للأجهزة المشتغلة في آن واحد.

3- القدرة المستهلكة من قبل جهاز التسخين

1- تجربة



2- جدول النتائج .

U	I	R	P=U.I	RI^2
230V	5.68A	40.5	1306.4W	1306 .62W

3- استنتاج :

نستنتج أنه عندما يطبق بين مربطي موصل أومي ،مقاومته **R** ، توتر مستمر **U** ليمر فيه تيار كهربائي شدته **I** يعبر عن القدرة الكهربائية **P** المستهلكة من طرف الموصل الأومي بالعلاقة التالية :

$$P=RI^2$$

ملحوظة

يمكن الحصول على هذه العلاقة نظريا حيث أن

$P=U.I$ و: $U=R.I$ نعلم أن

: $P=R.I.I$ إذن

وبالتالي فإن $P=RI^2$

4 - القدرة الكهربائية في تركيب منزلي

القدرة الكهربائية المستهلكة في التركيب المنزلي تساوي مجموع القدرات التي تستهلكها

الأجهزة المشتغلة في نفس الوقت

P=P1+P2+P3+.....

عندما تكون القدرة المستهلكة أكبر من القدرة القصوية المحددة للتركيب الكهربائي ينقطع التيار الكهربائي تلقائيا بواسطة الفاصل .