

1 Énergie électrique

► Calcul de l'énergie électrique

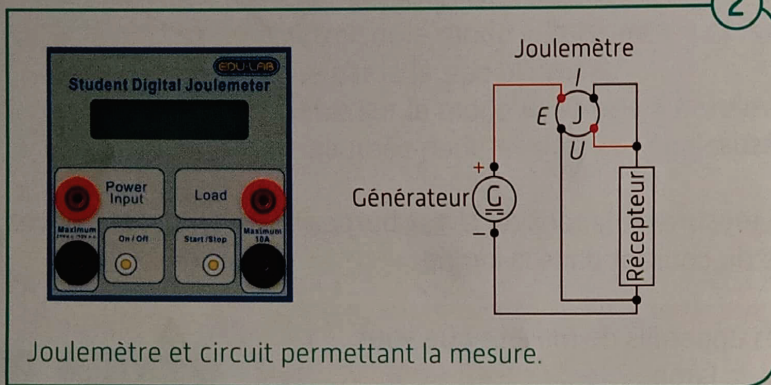
En régime continu et en régime alternatif, l'**énergie électrique E** (en joule) reçue par un appareil de puissance P (en watt) pendant une durée t (en seconde) est donnée par :

$$E = P \times t$$

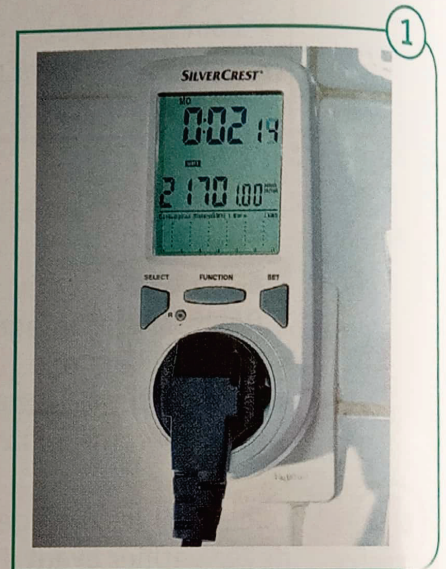
J →
← s
W

► Mesure de l'énergie électrique

L'énergie consommée par un appareil électrique se mesure avec un **compteur d'énergie** ① ou avec un **joulemètre** ②.



Joulemètre et circuit permettant la mesure.



► Unités et coût

• Unités du système international (SI) et unités usuelles :

Grandeur	Énergie E	Puissance P	Temps t
Unité SI	joule [J]	watt [W]	seconde [s]
Unité usuelle	kilowattheure [kWh]	kilowatt [kW]	heure [h]

$$1 \text{ Wh} = [1 \text{ W} \times 3\,600 \text{ s}] \text{ J} = 3\,600 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 1\,000 \text{ Wh} = 1\,000 \times 3\,600 = 3\,600\,000 \text{ J} = 3,6 \times 10^6 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ (mégajoule)}$$

• Une facture d'électricité est établie à partir de la consommation d'énergie électrique en kWh ③.

Appareil	Puissance reçue P (en W)	Temps d'utilisation (en h par jour)	Énergie E_1 reçue (en Wh par jour)	Énergie E_2 reçue (par an : 365 jours)	Coût annuel (en € avec 0,176 5 € par kWh)	
Chargeur de smartphone	5,5	1	5,5	2 kWh	$7,2 \times 10^9 \text{ J}$	0,35
Lampe à basse consommation	10	3	30	11 kWh	$3,94 \times 10^{11} \text{ J}$	2
Lampe à incandescence	60	3	180	66 kWh	$2,37 \times 10^{11} \text{ J}$	12
Télévision LCD	100	3	300	110 kWh	$3,94 \times 10^{11} \text{ J}$	19
Ordinateur de bureau	90	8	720	263 kWh	$9,46 \times 10^{11} \text{ J}$	46
Congélateur	40	24	960	350 kWh	$1,26 \times 10^{12} \text{ J}$	62
Four classique	2 000	0,5	1 000	365 kWh	$1,31 \times 10^{12} \text{ J}$	64

Cours

2 Puissance électrique en régime continu

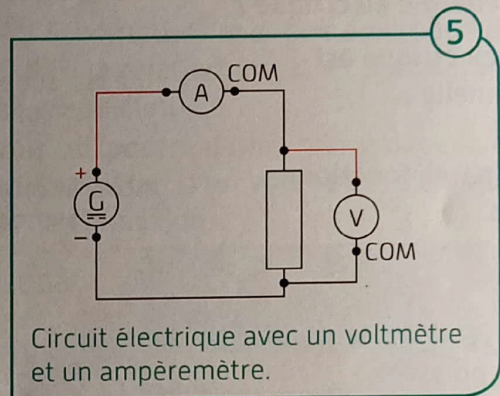
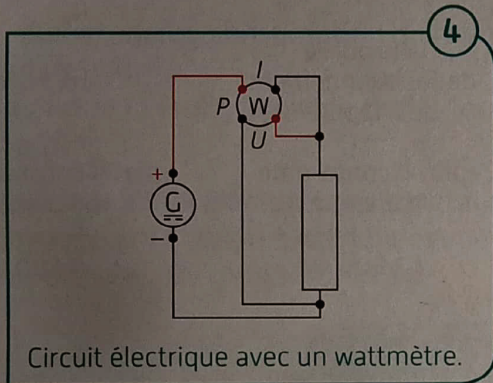
► Puissance électrique reçue par un appareil en régime continu

- La **puissance électrique P** (en watt) reçue par un appareil soumis à une tension continue U (en volt) et traversé par un courant d'intensité I (en ampère) est donnée par :

$$P = U \times I$$

W →
← A

- La puissance consommée par un appareil électrique se mesure avec un **wattmètre** ④ ou avec un **voltmètre** en dérivation et un **ampèremètre** en série ⑤.



► Valeurs nominales

L'intensité nominale I_N , la tension nominale U_N et la puissance nominale P_N d'un récepteur correspondent aux valeurs de fonctionnement dans les conditions normales données par le fabricant ⑥. Elles sont inscrites sur la plaque signalétique ou la notice d'utilisation.

Exemples d'appareil	Tension continue [en V]	Intensité [en A]	Puissance [en W]
Routeur wifi	12	0,5	6
Téléphone portable en charge	5	2	10
Rasoir sans fil	2,4	8,3	20
Perceuse sans fil	18	1,7	30
Ordinateur portable	15	2	30 [5 en veille]
Meuleuse sans fil	54	9,2	500
Électrolyseur Production industrielle d'aluminium	4,2	350 000	1 470 000

Ordres de grandeur pour quelques appareils.

► Puissance totale

La **puissance totale** consommée par un ensemble d'appareils est égale à la somme des puissances reçues par ces appareils, qu'ils soient branchés en série et/ou dérivation.