

Fiche de cours — Distinguer énergie et puissance électrique

Tout le cours en deux pages, recto-verso. À garder sous les yeux pendant les exercices et à relire avant l'évaluation.

1. Les deux grandeurs

Ne jamais les confondre

Puissance P : à quelle *vitesse* l'énergie est consommée. En **watts** (W).

Énergie E : *quelle quantité* a été consommée en tout. En **joules** (J) ou en **kilowattheures** (kWh).

L'analogie du robinet : la puissance est le **débit**, l'énergie le **volume** recueilli. Un gros débit peu de temps peut donner le même volume qu'un petit débit longtemps.

Erreur fréquente

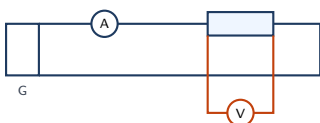
« La scie fait 1 400 W » ne dit **rien** de ce qu'elle a consommé. Sans durée, pas d'énergie — et sans énergie, pas de coût.

2. La puissance en courant continu

$$P = U \times I$$

P en watts (W), U en volts (V), I en **ampères** (A).

Mesurer : le **voltmètre** en **dérivation** aux bornes du récepteur, l'**ampèremètre** en **série** dans le circuit.



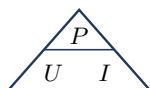
Erreur fréquente

Les **milliampères** se convertissent *avant* le calcul. 250 mA = 0,250 A. Sous 12 V : 3,0 W, pas 3 000 W.

3. Multiples et formules dérivées

mW	W	kW	MW
0,001 W	1 W	1 000 W	10 ⁶ W

$$U = \frac{P}{I} \quad I = \frac{P}{U}$$



On cache la grandeur cherchée : il reste l'opération à faire.

4. L'énergie

$$E = P \times t$$

À puissance **constante**, ou avec la puissance **moyenne** sur la durée.

P en	t en	E en
W	s	J
W	h	Wh
kW	h	kWh

Choisir le couple *avant* de taper le calcul : c'est lui qui donne l'unité.

5. Joule et kilowattheure

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

Des kWh vers les joules : $\times 3,6 \times 10^6$. Des joules vers les kWh : $\div 3,6 \times 10^6$.

Erreur fréquente

Le kilowattheure n'est **pas** mille joules. 3 kWh = $1,08 \times 10^7$ J, pas 3 000 J.

6. Retrouver une durée, une puissance

$$P = \frac{E}{t} \quad t = \frac{E}{P}$$

Une autonomie ainsi calculée est une **estimation** : elle suppose une puissance constante et une réserve entièrement utilisable.

7. Compteur et coût

Deux relevés, jamais un seul

$E = \text{index final} - \text{index initial}$

$\text{Coût} = E_{\text{kWh}} \times \text{prix unitaire}$

L'**abonnement** est un montant fixe : il s'ajoute après, et ne baisse pas quand on consomme moins.

Erreur fréquente

Facturer l'index au lieu de la différence : on ferait payer toute l'histoire du compteur.

8. La plaque signalétique

Elle donne les conditions **nominales** : tension, fréquence, puissance absorbée, intensité.

Nominal $\neq$ **réel** : à vide l'outil consomme moins, en forçant davantage. Estimer une énergie avec le seul nominal donne un **majorant**, utile pour dimensionner.

Une plaque **arrondit** : le produit $U \times I$ ne retombe pas toujours exactement sur la puissance inscrite.

W et VA

Les **VA** d'une plaque sont une puissance *apparente*, pas des watts. L'écart s'explique au chapitre 2.

Ce que ce chapitre ne demande pas

Ni le **facteur de puissance** $\cos \varphi$, ni la **puissance apparente** en VA, ni le **déphasage** : chapitre 2. Ni l'**effet Joule** ni le transport en haute tension : ils appartiennent à un autre groupement.

9. Établir $P = U \times I$ par la mesure

Le protocole en quatre gestes

1. Montage en continu, A en série et V en dérivation.
2. Un **wattmètre** mesure P *indépendamment*.
3. Plusieurs réglages : relever U , I et P .
4. Comparer $U \times I$ à P , avec un **critère** d'écart fixé à l'avance.

Le piège

Remplir la colonne « P mesurée » avec $U \times I$: on comparerait le produit à lui-même, et l'on ne vérifierait rien.

Un index d'énergie se lit comme un compteur : **différence** de deux relevés.

10. Sécurité

Additionner les intensités des appareils qui fonctionnent **en même temps**, puis comparer au **calibre** du disjoncteur.

Un moteur appelle 4 à 7 fois son courant nominal au **démarrage**, pendant environ une seconde. Un disjoncteur tolère ce bref dépassement.

Attention

Cette somme est une **estimation majorante** à partir de valeurs de plaques. Elle ne remplace pas la vérification d'un professionnel avant branchement.

11. Les mots du chapitre

puissance	vitesse de consommation, en W
énergie	quantité consommée, en J ou kWh
index	total cumulé affiché par un compteur
nominal	valeur prévue par le constructeur
calibre	intensité au-delà de laquelle le disjoncteur coupe

12. Vérifier sa réponse

Cinq contrôles

1. Ai-je converti les mA en A, les minutes en heures ?
2. Mon unité correspond-elle au couple choisi ?
3. Ai-je facturé la *différence* des index ?
4. Ai-je distingué le *nominal* du *mesuré* ?
5. L'ordre de grandeur est-il plausible pour cet appareil ?

Je sais faire

- ☐ distinguer une puissance d'une énergie à l'unité employée ;
- ☐ calculer $P = U \times I$ en courant continu, et isoler U ou I ;
- ☐ calculer $E = P \times t$ dans les trois couples d'unités ;
- ☐ convertir joules $\leftrightarrow$ kilowattheures ;
- ☐ lire deux index et estimer un coût ;
- ☐ lire une plaque et distinguer nominal et mesuré ;
- ☐ préparer un montage de mesure et exploiter des relevés.