

Les Energies

Dr. Oussama Kheireddine Nehar

Departement de Physique

Université de Djelfa - Algerie

Ver: 1.0 03/05/2025



Table des matières

Objectifs	4
I - Chapitre 03 : Les équivalences des unités énergétiques	5
1. Objectives.....	5
2. Introduction.....	5
3. Pré-acquis.....	5
4. Test de Pré-acquis.....	6
5. Pourquoi plusieurs unités ?.....	6
6. Les unités courantes d'énergie.....	7
7. Les équivalences utiles.....	8
8. Exemples concrets.....	8
9. Test du Chapitre 03.....	9
Crédits des ressources	10
Mentions légales	11

Objectifs

- **Compréhension des Fondamentaux de l'Énergie** : Comprendre les concepts de base de l'énergie, y compris les définitions, les unités de mesure (Joule, kWh, tep, etc.) et les lois physiques (premier et second principe de la thermodynamique) régissant la conversion de l'énergie.
- **Maîtrise de la Conversion des Unités d'Énergie** : Savoir convertir correctement les différentes unités utilisées dans le domaine énergétique pour comparer et analyser les données de manière cohérente.
- **Exploration des Sources d'Énergie** : Présenter les diverses sources d'énergie, y compris les combustibles fossiles, l'énergie nucléaire, les énergies renouvelables (solaire, éolien, biomasse, etc.) et leur disponibilité à l'échelle mondiale et nationale.
- **Connaissance des Ressources Énergétiques en Algérie** : Identifier et analyser les ressources énergétiques spécifiques à l'Algérie, notamment le gaz naturel, le pétrole, l'énergie solaire, ainsi que leur rôle stratégique dans l'économie et leur potentiel pour la transition énergétique.
- **Examen des Formes d'Énergie et des Processus de Conversion** : Comprendre les différentes formes d'énergie (mécanique, thermique, électrique, chimique) et les technologies permettant leur conversion (moteurs thermiques, turbines, générateurs, batteries, etc.).
- **Analyse des Solutions de Stockage d'Énergie** : Étudier les technologies de stockage (batteries, pompage hydraulique, hydrogène, air comprimé...) et leur rôle dans l'équilibrage de l'offre et de la demande, notamment en lien avec les énergies renouvelables.
- **Discussion sur l'Efficacité Énergétique et la Conservation** : Insister sur l'importance de l'efficacité énergétique et des pratiques de conservation pour réduire la consommation globale et les impacts environnementaux associés à la production d'énergie.

Chapiter 03 : Les équivalences des unités énergétiques

1. Objectives

- **Comprendre** les principales unités utilisées pour mesurer l'énergie.
- **Savoir** convertir une quantité d'énergie d'une unité à une autre.
- **Appliquer** ces conversions dans des contextes scientifiques et quotidiens.

2. Introduction



Le stockage de l'énergie consiste à préserver une quantité d'énergie pour une utilisation ultérieure. Par extension, l'expression désigne également le stockage de matière contenant l'énergie.

L'énergie peut s'exprimer dans différentes unités selon le domaine d'application:

- En **joules (J)** dans le système international (SI),
- En **calories (cal)** dans les sciences de la nutrition,
- En **kilowattheures (kWh)** dans les factures d'électricité,
- En **électronvolts (eV)** dans la physique atomique,
- En **BTU** (British Thermal Unit) dans les pays anglo-saxons, surtout pour le chauffage.

Définition :

désignent les relations de conversion entre différentes unités servant à mesurer l'énergie. Chaque unité est utilisée selon le contexte scientifique, technique ou domestique. Connaître ces équivalences permet de passer d'un système d'unité à un autre, d'interpréter des données expérimentales, et de comparer des formes d'énergie exprimées dans des unités différentes.

Carte conceptuelle du module

3. Pré-acquis

Avant d'aborder ce chapitre, les étudiants doivent maîtriser les éléments suivants :

1. **Notions de base sur l'énergie** : savoir ce qu'est l'énergie, les différentes formes d'énergie (cinétique, thermique, potentielle...).
2. **Système international d'unités (SI)** : connaître les unités de base (masse, temps, longueur...) et l'usage des préfixes (kilo, méga, milli, etc.).
3. **Conversions d'unités simples** : savoir convertir entre unités de masse ($g \leftrightarrow kg$), de temps ($s \leftrightarrow h$), etc.

4. **Notions de puissance et d'énergie** : comprendre la relation $E = P \times t$

5. **Manipulation des puissances de 10 et notation scientifique.**

4. Test de Pré-acquis

Exercice 1 : Question 01

Quel est le préfixe associé à 10^6 dans le système international ?

- ☐ kilo
- ☐ centi
- ☐ méga
- ☐ giga

Exercice 2 : Question 2

Un appareil électrique de 500 W fonctionne pendant 4 heures. Quelle est l'énergie consommée en kilowattheures (kWh) ?

- ☐ 0,5 kWh
- ☐ 2 kWh
- ☐ 4 kWh
- ☐ 2000 kWh

Exercice 3 : Question 3

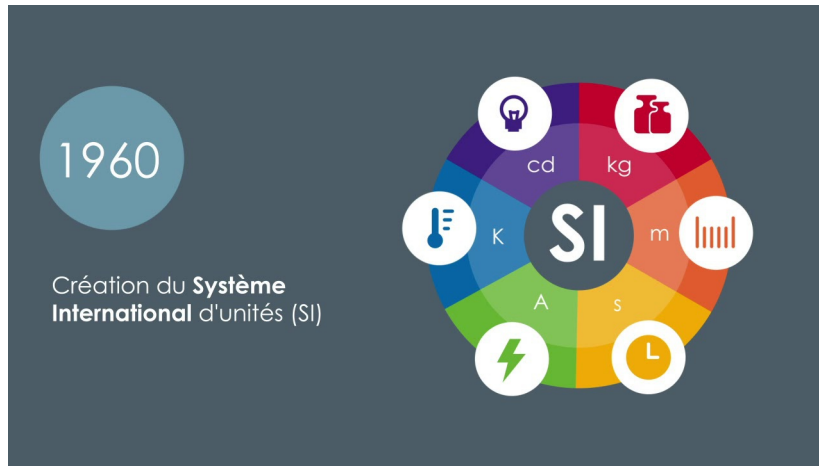
Écrire 0,00045 en notation scientifique.

- ☐ $4,5 \times 10^{-4}$
- ☐ $4,5 \times 10^{-3}$
- ☐ $4,5 \times 10^{-5}$
- ☐ $4,5 \times 10^4$

5. Pourquoi plusieurs unités ?

Définition :

- **Historique et domaines spécifiques** : les unités se sont développées selon les disciplines (e.g., la calorie pour l'alimentation, le kilowattheure pour l'électricité domestique).
- **Nécessité de conversion** : un ingénieur, un nutritionniste et un physicien parlent tous d'énergie, mais avec des unités différentes.



Graphique 1

6. Les unités courantes d'énergie

🔍 Définition :

Unité	Symbole	Valeur en J	Utilisation principale
Joule	J	1	Unité SI standard
Kilojoule	kJ	10^3 J	Nutrition, chimie
Calorie	cal	4,184 J	Alimentation, thermochimie
Kilocalorie	kcal	4184 J	Diététique, bioénergie
Kilowattheure	kWh	$3,6 \times 10^6 \text{ J}$	Factures d'électricité
Électronvolt	eV	$1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$	Physique atomique, chimie quantique
BTU (British Thermal)	BTU	$\approx 1055 \text{ J}$	Chauffage, pays anglo-saxons



⚠Attention :

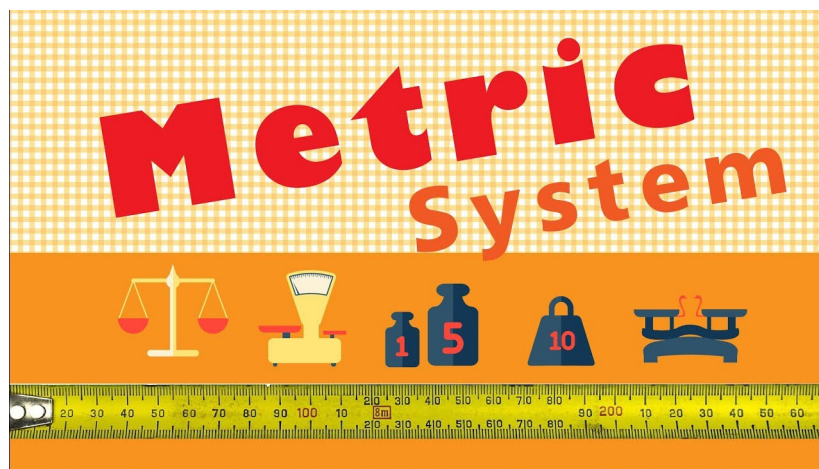
Une même quantité d'énergie peut sembler minuscule ou immense selon l'unité utilisée !

Par exemple, **1 kWh** (ce que consomme un four électrique en une heure) équivaut à **860 kilocalories** (l'énergie de plusieurs repas) ou encore à **$2,25 \times 10^{22}$ eV** (l'énergie de milliards de milliards de réactions atomiques).

Comprendre et choisir la bonne unité d'énergie n'est pas qu'un détail : c'est essentiel pour communiquer efficacement entre disciplines.

7. Les équivalences utiles

Conversion	Valeur
1 cal = 4,184 J	1 kcal = 4184 J
1 kWh = 3 600 000 J (3,6 MJ)	1 MJ = 0,278 kWh
1 eV = $1,602 \times 10^{-19}$ J	1 J $\approx 6,24 \times 10^{18}$ eV
1 BTU \approx 1055 J	1 kWh \approx 3412 BTU



Graphique 2

8. Exemples concrets

Exemple 1 : nutrition

Un repas fournit 650 kcal. Quelle est l'énergie en kilojoules ?

$$650 \text{ kcal} \times 4,184 = 2719,6 \text{ kJ}$$

Exemple 2 : consommation électrique

Un four électrique de 2 kW fonctionne pendant 3 heures.

$$E = P \times t = 2 \times 3 = 6 \text{ kWh} = 21,6 \text{ MJ}$$

Exemple 3 : énergie microscopique

Quelle énergie en joules correspond à $2,5 \times 10^3$ eV ?

$$E = 2,5 \times 10^3 \times 1,602 \times 10^{-19} = 4,005 \times 10^{-16} \text{ J}$$

💡Fondamental :

Les conversions entre les différentes unités d'énergie sont essentielles pour les applications pratiques, qu'il s'agisse de nutrition, de consommation électrique ou d'énergies à l'échelle microscopique.

9. Test du Chapitre 03

Exercice 1 : Question 01

Cochez les affirmations exactes à propos des conversions énergétiques :

- ☐ 1 eV = $6,24 \times 10^{18}$ J
- ☐ 1 kWh = 3,6 MJ
- ☐ 1 MJ = 0,278 kWh
- ☐ 1 cal = 1000 J

Exercice 2 : Question 02

Une énergie de 2500 kcal correspond à environ **10 460 kJ**.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Exercice 3 : Question 03

Un moteur de 1,2 kW fonctionne pendant 2,5 heures. Quelle est l'énergie consommée en kWh ?

Crédits des ressources

Carte conceptuelle du module p. 5

Attribution - Dr. Oussama Kheiredine Nehar

Mentions légales

Feel free to share it, it free as in freedom

