

SÉQUENCE N°1

LA PUISSANCE
ÉLECTRIQUE

La puissance, tout comme l'énergie, est une grandeur physique assez délicate à appréhender. Dans le langage courant, ces deux notions sont souvent confondues. Il s'agit ici de les distinguer selon deux approches : d'une part une démarche d'investigation menant vers la formule $E = P \times t$ à partir des unités, et d'autre part l'étude de l'évolution des outils et objets techniques produisant de la puissance et de l'énergie.

DISCIPLINES

Physique-chimie / Mathématiques / Technologie /
Éducation aux médias et à l'information

FINALITÉS

- Comprendre l'environnement technique contemporain
- Discuter les besoins
- Accéder à des savoirs scientifiques enracinés dans l'histoire et actualisés, de les comprendre et les utiliser pour formuler des raisonnements adéquats
- Construire, à partir de faits, des idées sur le monde qui deviennent progressivement plus abstraites et puissantes
- Appréhender la place des techniques et des sciences de l'ingénieur, leur émergence, leurs interactions avec les sciences

COMPÉTENCES

- Pratiquer des démarches scientifiques
- S'approprier des outils et des méthodes
- Pratiquer des langages
- Mobiliser des outils numériques
- Se situer dans l'espace et dans le temps

PROGRAMMES

PHYSIQUE-CHIMIE

L'énergie, ses transferts et ses conversions

- Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie.
 - Unités d'énergie.
 - Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée.
- Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité.
 - Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante.
 - Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.

MATHÉMATIQUES

Les problématiques liées au développement durable (...) doivent figurer au cœur des préoccupations. Dans ce contexte, (...) les exemples de contextualisation proposés aux élèves permettent de mener une réflexion sur ces problématiques. Cette contextualisation est propice à l'utilisation d'outils de modélisation et de prévision. (Par exemple, formules littérales entre des grandeurs énergétiques.)

Nombres et calculs

- Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes.
 - Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main ou instrumenté. (Notation scientifique.)
 - Compétences associées. Effectuer des calculs numériques simples en utilisant la notation scientifique.

TECHNOLOGIE

Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société

- Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes.
 - Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.
 - Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.

La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

- Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet.
 - Consommation énergétique des objets du quotidien, notamment les objets numériques.

La sensibilisation à l'énergie nécessaire au fonctionnement des objets du quotidien pourra être développée par comparaison d'ordres de grandeur d'énergie consommée dans les situations de la vie courante.



ÉDUCATION AUX MÉDIAS ET À L'INFORMATION

Utiliser les médias et les informations de manière autonome

- Acquérir une méthode de recherche exploratoire d'informations et de leur exploitation par l'utilisation avancée des moteurs de recherche.
- Adopter progressivement une démarche raisonnée dans la recherche d'informations.

Produire, communiquer, partager des informations

- Utiliser les plateformes collaboratives numériques pour coopérer avec les autres.
- Distinguer la simple collecte d'informations de la structuration des connaissances.

MATÉRIEL

Vidéo : Les unités de mesure dans le domaine de l'énergie (à consulter sur <https://www.planete-energies.com/fr/media/video/unites-mesure-dans-domaine-lenergie> jusqu'à 1min33)

Infographie : Les unités de mesure de l'énergie (à consulter sur <https://www.planete-energies.com/fr/media/infographie/unites-mesure-lenergie>)

Galerie photos : Transitions énergétiques, transitions sociétales (à consulter sur <https://www.planete-energies.com/fr/media/galerie-photos/transitions-energetiques-transitions-societales>)

Tableau : Les unités de mesures de l'énergie (à consulter sur <https://www.planete-energies.com/fr/media/chiffres/tableau-unites-mesures-lenergie>)

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE SÉQUENCE

La séquence proposée est pluridisciplinaire, elle offre des exemples d'activités en physique-chimie, mathématiques et technologie. Il serait plus profitable aux élèves de travailler la séance 1 avant la séance 2.

SÉANCE 1: LE WATT ET LE WATTHEURE

Il s'agit d'une démarche d'investigation conjointe physique-chimie et mathématiques suivie de deux exercices qui utilisent la notation scientifique. En petits groupes, les élèves doivent tout d'abord extraire une information d'un court texte (introduction) et d'un document ; les objets pris comme exemple font partie de leur quotidien. Ils émettent ensuite des hypothèses pour nommer des unités et enfin compléter une formule (questions 1 à 4).

Les élèves doivent ensuite mener une recherche sur le site <https://www.planete-energies.com/fr> pour trouver la vidéo <https://www.planete-energies.com/fr/media/video/unites-mesure-dans-domaine-lenergie>.

Ils valident ou corrigent leurs réponses précédentes. Ils doivent ensuite recopier une formule littérale et renseigner les unités des grandeurs physiques mises en relation (question 6).

La question 7 porte sur la manipulation de la notation scientifique et sur les préfixes k, M et G. Toutes les informations se trouvent dans l'extrait de la vidéo. Les élèves peuvent s'aider des cases déjà remplies du tableau.

Enfin, il leur est demandé d'appliquer la formule littérale recopiée à la réponse 6, d'arrondir le résultat et de réaliser une conversion.



COUP DE POUCE

QUESTION 1 : Écrire les symboles de toutes les unités (introduction et document).

QUESTIONS 2 ET 3 : Rappeler en quelle unité est donnée la vitesse d'une voiture. Dire le nom et écrire le symbole de cette unité.

QUESTION 4 : kWh se lit kilowatt multiplié par heure.

QUESTION 5 : Écrire « unités de mesure » dans l'encadré Recherche.

QUESTION 8 : Rappeler combien de jours compte une année.



SÉANCE 2 L'ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE AU SERVICE DE LA PUISSANCE ET DE L'ÉNERGIE

Il s'agit ici de montrer comment la science aide à répondre aux besoins de l'humanité. Cette séance est à travailler pendant un cours de technologie. La fiche élève ne comporte que deux questions dont les réponses nécessitent un travail conséquent pour sélectionner des informations fiables.

Dans un premier temps, les élèves doivent trouver des informations sur le cheval-vapeur et le watt. Les rubriques des fiches d'identification de ces deux unités leur montrent quelles informations sélectionner. L'ordre de présentation de ces deux unités sous-entend le passage de l'animal à la machine comme moyen de fournir plus de puissance. Ils doivent ensuite résumer les informations dans les deux fiches d'identification.

La question 2 porte sur l'évolution de l'exploitation de différentes sources d'énergie. Celle-ci est travaillée selon différentes perspectives : chronologique, scientifique, technique, social et aussi économique. Les secteurs concernés sont l'agriculture, les transports, la production d'énergie électrique et les enjeux énergétiques actuels. Cette question se présente sous forme de QCM ; pour y répondre, les élèves doivent lire les textes accompagnant les photographies de la galerie photos.



COUP DE POUCE

QUESTION 1 : Lire les rubriques des fiches d'identification des deux unités pour sélectionner les informations nécessaires. Ne pas oublier de noter les sources consultées pour cette recherche.

QUESTION 2 : Lire les textes correspondant aux images.

POUR ALLER PLUS LOIN

Comparer la puissance d'un ordinateur à celle d'une ampoule économique.

Calculer le nombre de villes de 100 000 habitants dont les besoins annuels en électricité sont couverts par la production d'une centrale nucléaire.

Combien d'heures fonctionne un micro-ondes en moyenne sur un an ? en moyenne par jour ? On donnera une estimation.

Faire écrire la relation donnant la puissance en fonction de l'énergie et ensuite demander de la reformuler en langage courant (par exemple : la puissance est l'énergie produite ou consommée par unité de temps ou par heure ou par seconde).

Demander aux élèves de résumer les deux séances en quelques lignes ou à l'aide d'un support visuel. Il faudrait y inclure la formule littérale travaillée en séance 1 ainsi que les grandes idées développées en séance 2.

Utiliser la galerie photos pour interroger la place du progrès dans les sociétés. On pourrait proposer un projet pluridisciplinaire technologie, histoire-géographie, français, langue étrangère pour obtenir une image holistique de cette notion toujours très actuelle.





CORRIGÉ

Le watt et le wattheure

1. W
2. k : kilo ; h : heure
3. (Idéalement) le kilowattheure
4. $1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} \times 1 \text{ h}$
6. $E = P \times t$ avec E en Wh ou kWh, P en W ou kW, t en h
- 7.

Nom	Symbole	Équivalence en watts		
		En lettres	En chiffres	Notation scientifique
kilowatt	kW	mille watts	1 000 W	$1 \times 10^3 \text{ W}$
mégawatt	MW	Un million de watts	1 000 000 W	$1 \times 10^6 \text{ W}$
gigawatt	GW	Un milliard de watts	1 000 000 000 W	$1 \times 10^9 \text{ W}$

8. $E = P \times t = 130 \times 4 \times 365 = 190 \times 103 \text{ Wh} = 190 \text{ kWh}$

L'évolution technologique au service de la puissance et de l'énergie

1. Pour compléter leur fiche d'identité ci-dessous, mener une recherche sur deux unités de la puissance : le watt et le cheval-vapeur.

NOM : Le cheval-vapeur

SYMBOLE : Ch

ÉTYMOLOGIE : cheval (animal)
et vapeur (d'eau)

UTILISATION : ancien critère
pour classer les véhicules

NOM : Le watt

SYMBOLE : W

ÉTYMOLOGIE : James Watt
qui avait amélioré la machine
à vapeur vers 1750

UTILISATION : unité
internationale de la puissance

2. A a et c ; B a ; C b et c ; D a, b et c

SÉQUENCE N° 1

LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE PUISSANCE ET ÉNERGIE

LE WATT ET LE WATTHEURE DÉMARCHE D'INVESTIGATION



NOUS EXTRAYONS UNE INFORMATION

Sur l'étiquette d'une boîte d'ampoule, on peut lire : « 25 W » pour 25 watts. Sur les factures d'électricité, la consommation d'électricité est donnée en kWh. Que représentent ces unités ? Y a-t-il une relation entre elles ?

1. Noter le point commun entre les deux unités écrites dans l'introduction et le document ci-contre.

.....

NOUS ÉMETTONS DES HYPOTHÈSES

- 2. Suggérer une signification pour les lettres k et h dans l'unité kWh. k : ; h :
- 3. Proposer un nom à cette unité.
- 4. Compléter la formule suivante qui relie ces deux unités sur le modèle : 1 kWh = ... kW h

NOUS VALIDONS NOS HYPOTHÈSES

5. Sur le site <https://www.planete-energies.com/fr>, trouver la vidéo qui décrit des unités de mesure. Regarder cette vidéo entre 01:02 et 01:35. Valider ou corriger les réponses 2 à 4.

NOUS PASSONS D'UNE FORME DE LANGAGE SCIENTIFIQUE À UNE AUTRE

6. Écrire la relation entre l'énergie E, la puissance P et la durée t. Indiquer les unités.
..... avec E en ou kWh, P en ou, t en

7. Regarder la vidéo entre 00:15 et 00:25. Compléter le tableau ci-dessous regroupant les multiples du watt.

Nom	Symbole	Équivalence en watts		
		En lettres	En chiffres	Notation scientifique
.....	kW watts	1 000 W	1x10 ³ W
mégawatt	Un million de watts W W
.....	GW	Un de watts	1 000 000 000 W W

NOUS CALCULONS

8. Retrouver que la consommation d'électricité annuelle de l'ordinateur (doc.) est 190 kWh.

.....

SÉQUENCE N° 1

LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE

L'ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE AU SERVICE DE LA PUISSANCE ET DE L'ÉNERGIE

1. Pour compléter leur fiche d'identification ci-dessous, mener une recherche sur deux unités de la puissance : le cheval-vapeur et le watt.

NOM :

SYMBOLE :

ÉTYMOLOGIE :

.....

.....

.....

.....

UTILISATION :

.....

NOM :

SYMBOLE :

ÉTYMOLOGIE :

.....

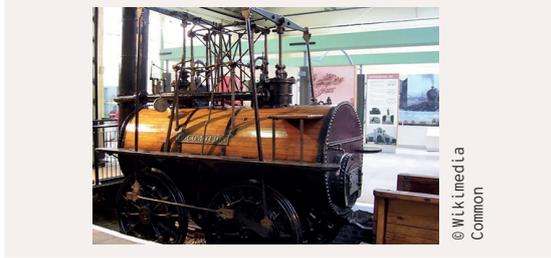
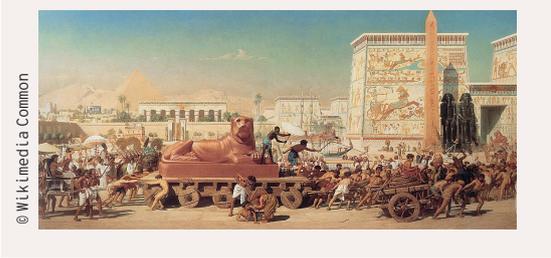
.....

.....

.....

UTILISATION :

.....



Sources (recherche) :

2. Cocher la/les bonne(s) réponses à l'aide des informations fournies dans la galerie photos :

<https://www.planete-energies.com/fr/media/galerie-photos/transitions-energetiques-transitions-sociales>

A

La puissance moyenne d'un moulin était :

- a. plus grande que celle d'un animal.
- b. la même que celle d'une haute éolienne.
- c. plus faible que celle d'un barrage hydroélectrique.

B

La puissance des moyens de transport a augmenté grâce à l'exploitation de sources d'énergie :

- a. fossiles.
- b. renouvelables.
- c. nucléaires.

C

Les objets qui fournissent de la puissance électrique sont :

- a. la lampe à incandescence.
- b. la dynamo.
- c. la génératrice de courant.

D

La bonne utilisation de la domotique et la réalisation de la transition énergétique permettent :

- a. de mieux gérer la puissance électrique.
- b. d'agir pour le développement durable.
- c. de responsabiliser les consommateurs.