



En 2015, l'Organisation des Nations Unies (ONU) et 193 États se sont engagés à atteindre, d'ici 2030, **17 Objectifs de Développement Durable (17 ODD)**. Ils identifient les défis clés qui demandent une action urgente à tous les niveaux et par tous les acteurs de la société.

Le but de ces 17 ODD est d'arriver à bâtir un monde meilleur et plus durable pour tous, en répondant à des défis liés à la planète (le climat, la biodiversité, l'énergie, l'eau...), aux populations (la santé, l'éducation...), à la prospérité, à la paix et aux partenariats.

**7** ÉNERGIE PROPRE  
ET D'UN COÛT  
ABORDABLE



<b>Discipline</b>	Physique-Chimie
<b>Niveau</b>	Troisième
<b>Partie(s) du programme abordée(s)</b>	Puissance et Energie électrique.
<b>Prérequis / Représentations/ etc...</b>	Tension et intensité électrique.
<b>Notions et compétences travaillées</b>	<p><b>Notions :</b>            Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion de puissance.</li> <li>- Puissance électrique <math>P=U.I</math>.</li> </ul> <p>Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.            Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée.</p> <p><b>Compétences travaillées :</b></p> <p><b>Pratiquer des démarches scientifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier des questions de nature scientifique.</li> <li>- Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour la ou les tester.</li> <li>- Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte.</li> <li>- Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.</li> </ul> <p><b>Concevoir, créer, réaliser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.</li> </ul>

### Situation-problème : L'évolution des lampes permet-elle de faire des économies d'énergie et de préserver l'environnement ?

Contexte : Les notions de tensions et d'intensités électriques sont acquises, l'élève va dans un premier temps trouver la relation reliant l'énergie électrique et la puissance électrique, puis va l'appliquer à diverses lampes pour calculer les gains d'énergie dans sa maison, dans une ville moyenne, en France.

## Document 1

Puissances de diverses lampes selon leur modèle.



Lumens	Incandescence	Halogène	LED
100			
200			
300			
400	40W		
500			5W
600	60W	42W	6W
700			
800	75W	55W	8W
900			
1000	100W	70W	10W
1100			
1200			
1300			
1400			
1500	150W	100W	15W
1600			
1700			
1800			
1900			
2000	200W	130W	20W
2100			
2200			
2300			
2400			
2500		160W	25W

## Document 2

Correspondance des multiples du système international.

1 peta- P	$10^{15}$	1.000.000.000.000.000
1 tera- T	$10^{12}$	1.000.000.000.000
1 giga- G	$10^9$	1.000.000.000
1 mega- M	$10^6$	1.000.000
1 kilo- k	$10^3$	1.000
1 unité	$10^0$	1

Figure 1 : Multiples du système international

## Document 3

Nombre de réacteurs nucléaires en France et leurs puissances.

Puissance	Nombre de réacteurs
1 450 MW	4
1 300 MW	20
900 MW	34

Nombre de réacteurs nucléaires en France par puissance

Source : EDF 2018

© EDF

## Déroulement de la séance/séquence

### 1°) Première étape :

Démarche expérimentale : À l'aide d'un fer à repasser et d'un compteur électrique, trouver la relation :

$$E = P \times \Delta t$$

Donnée : La puissance du fer à repasser est  $P = 450$  Watts.

Correction : On chronomètre deux tours du compteur, qui a une constante de 2 Watt heures par tour, donc  $E = 4$ Wh.

On obtient 32 secondes.

On a une durée de  $4/450$  heure, soit  $4 \times 3600 / 450 = 32$  secondes.

On trouve bien la relation  $E = P \times \Delta t$ .

## 2°) Deuxième étape :

Démarche expérimentale : À l'aide de trois lampes équivalentes à 600 Lumens, une à incandescence de puissance 60 Watts, une Lampe Halogène de puissance 42 Watts, et une LED de puissance 6 Watts, d'un compteur électrique, déterminez l'énergie consommée en 1 heure.

Correction :

$$E_1 = P \times \Delta t$$

$$E_1 = 60 \times 1$$

$$E_1 = 60 \text{ Wh}$$

$$E_2 = P \times \Delta t$$

$$E_2 = 6 \times 1$$

$$E_2 = 6 \text{ Wh}$$

Avec une lampe Led, on consomme donc pour une même luminosité 10 fois moins d'énergie soit  $E = 6\text{Wh}$ .

## 3°) Troisième étape : Quelles économies d'énergie sur une maison ?

En imaginant que dans une maison d'habitation, il y a en moyenne 10 lampes allumées 3 heures par jour.

Calculez le gain d'énergie sur une année si toutes les lampes à incandescence sont remplacées par des lampes par des LED :

Correction :

Avec des lampes à incandescence, on a une consommation d'énergie quotidienne de :

$$E = 3 \times 10 \times 60$$

$$E = 1800 \text{ Wh}$$

Avec des lampes LED, on a une consommation d'énergie quotidienne de :

$$E = 3 \times 10 \times 6$$

$$E = 180 \text{ Wh}$$

Cela donne un gain d'énergie quotidien de  $1800 - 180 = 1620 \text{ Wh}$ .

Sur une année, cela représente une économie d'énergie de  $365,25 \times 1620 = 591,7 \text{ kWh}$ .

4°) Quatrième étape : Quelles économies d'énergie réalise-t-on sur une ville comme celle de Ham sachant qu'il y a environ 4600 habitants à Ham, soit environ 1200 habitations ?

Correction : cela représente une économie de  $1200 \times 591,7 = 710\,040 \text{ kWh}$  par an, ce qui est conséquent.

5°) Cinquième étape : Quelles économies d'énergie sur un pays comme la France sachant qu'il y a environ 70 Millions de personnes en France, soit environ 25 millions de logements ?

Correction : cela fait une économie d'énergie de  $25\,000\,000 \times 591,7 = 14,79$  Milliards de kWh, soit environ 15 Terawattheures.

Réponse à la problématique : Cela permet de diminuer le nombre de centrales nucléaires ou thermiques en France, ce qui est bon pour l'environnement.

## Un pas vers l'activité interdisciplinaire

Disciplines concernées : Mathématiques, Technologie, SVT.

Croisements interdisciplinaires envisagés :

En mathématiques : Calculs, conversions, utilisation des grands nombres.

En Technologie, étude des différents types de centrales électriques.

En SVT, géologie, analyse des roches, les roches radioactives, l'effet de serre, le réchauffement climatique,

Histoire des Sciences, évolution des lampes.