

<b>Centres d'intérêt abordés</b>	Énergie
<b>Niveau d'analyse</b>	Fonctionnel

<b>Objectifs pédagogiques</b>	3.2.1 Transformateurs et modulateurs d'énergies associés
<b>Connaissances</b>	Éclairage
<b>Activités (2 H)</b>	Comparer les caractéristiques des principales lampes électriques domestiques

<b>Ressources documentaires</b>	Aucune
<b>Ressources matérielles</b>	Ordinateur avec Internet et logiciel Excel

## 1. PRÉSENTATION

### 1.1. CONSOMMATION D'ÉNERGIE

L'éclairage est source d'une grande consommation d'énergie (environ 25 % de la consommation totale d'énergie électrique). Afin de réduire cette consommation, certains types de lampes sont interdits en raison de leur consommation excessive d'énergie et remplacées par des ampoules ayant une meilleure efficacité énergétique (lampes basses consommation).

### 1.2. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

De par sa consommation d'énergie, l'éclairage participe aux émissions de CO<sub>2</sub>, gaz à effet de serre, et contribue au changement climatique. Les lampes et tubes d'éclairage contiennent souvent des métaux lourds particulièrement toxiques. La législation européenne oblige depuis 2007 les vendeurs et fabricants à assurer le recyclage des lampes usagées et des composants électroniques associés, en fin de vie ou d'utilisation.

### 1.3. RÉGLEMENTATION

L'éclairage public, mais également l'éclairage des lieux de travail ou des infrastructures sportives, doivent respecter des normes qui prescrivent les paramètres d'éclairage :

- quantité de lumière, éclairement minimal ;
- qualité d'éclairage, uniformité et rendu des couleurs ;

## 2. OBJECTIFS

Ce TP portera sur les lampes utilisées pour l'éclairage domestique. Il a pour objectifs de :

- définir les caractéristiques principales des lampes ;
- relever et comparer ces caractéristiques pour les lampes les plus courantes.

Pour répondre aux questions, vous effectuerez les recherches sur un ordinateur avec internet.

## 3. DÉFINITION DES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES LAMPES

✍ Rechercher la définition et l'unité des caractéristiques principales qui figurent sur l'emballage d'une lampe :

### 3.1. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

---



---



---

### 3.2. FLUX LUMINEUX

---



---



---

### 3.3. PUISSANCE

---



---



---

### 3.4. DURÉE DE VIE

---



---



---

### 3.5. TEMPÉRATURE DE COULEURS

---



---



---

### 3.6. TEMPS DE CHAUFFAGE

---



---



---

✍ Nommer toutes les autres informations qui figurent sur l'emballage :

---



---



---

#### 4. ÉTIQUETTE-ÉNERGIE D'UNE LAMPE DOMESTIQUE

✍ Identifier les différentes caractéristiques présentes sur l'étiquette-énergie d'une lampe :

The diagram shows an energy label with a scale from A (green) to G (red). A large 'A' is highlighted. Below the scale, 'Lumen' is associated with values 900, 15, and 1200. 'Watt' and 'h' are also indicated with arrows pointing to empty boxes for identification.

#### 5. DIFFÉRENTS TYPES DE LAMPES DOMESTIQUES

##### 5.1. LAMPE N°1

✍ Donner le nom de la lampe représentée :

---



##### LAMPE N°2

✍ Donner le nom de la lampe représentée :

---



##### 5.2. LAMPE N°3

✍ Donner le nom de la lampe représentée :

---



##### 5.3. LAMPE N°4

✍ Donner le nom de la lampe représentée :

---



##### 5.4. LAMPE N°5

✍ Donner le nom de la lampe représentée :

---



## 6. CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS TYPES DE LAMPES DOMESTIQUES

On veut comparer les caractéristiques des différents types de lampes domestiques produisant un flux lumineux de 400 lumens environ.

🔍 Rechercher une lampe de chaque type avec la caractéristique attendue. Compléter le tableau suivant en indiquant :

- le prix TTC ;
- le flux lumineux ;
- la puissance consommée ;
- le nombre de commutations
- la durée de vie estimée ;
- le temps de chauffage ;
- la classe d'efficacité énergétique.

✍ Reporter les informations trouvées dans les tableaux.

### 6.1. LAMPE N°1

Type	
Prix TTC (€)	
Flux lumineux (Lm)	
Puissance consommée (W)	
Durée de vie (h)	
Nombre de commutations	
Temps de chauffage (s)	
Efficacité énergétique	

### 6.2. LAMPE N°2

Type	
Prix TTC (€)	
Flux lumineux (Lm)	
Puissance consommée (W)	
Durée de vie (h)	
Nombre de commutations	
Temps de chauffage (s)	
Efficacité énergétique	

### 6.3. LAMPE N°3

Type	
Prix TTC (€)	
Flux lumineux (Lm)	
Puissance consommée (W)	
Durée de vie (h)	
Nombre de commutations	
Temps de chauffage (s)	
Efficacité énergétique	

## 6.4. LAMPE N°4

Type	
Prix TTC (€)	
Flux lumineux (Lm)	
Puissance consommée (W)	
Durée de vie (h)	
Nombre de commutations	
Temps de chauffage (s)	
Efficacité énergétique	

## 6.5. LAMPE N°5

Type	
Prix TTC (€)	
Flux lumineux (Lm)	
Puissance consommée (W)	
Durée de vie (h)	
Nombre de commutations	
Temps de chauffage (s)	
Efficacité énergétique	

## 7. UTILISATION DU TABLEUR EXCEL

On utilise le tableur Excel pour calculer le rendement lumineux et le coût de revient des différentes lampes pour une utilisation de 10 000 heures.

🔗 Ouvrir le fichier *comparatif lampes.xls* avec le tableur Excel. Reporter dans le tableau les informations trouvées :

- le prix TTC ;
- le flux lumineux ;
- la puissance consommée ;
- la durée de vie estimée ;

✍ Indiquer la formule à écrire dans la cellule G6 pour afficher le rendement lumineux de la lampe :

---

🔗 Écrire l'équation de la cellule G6 (et étendre cette équation à l'ensemble de la colonne).

✍ Indiquer la formule à écrire dans la cellule H6 pour afficher l'énergie consommée pour 10 000 heures d'utilisation :

---

🔗 Écrire l'équation de la cellule H6 (et étendre cette équation à l'ensemble de la colonne).

✍ Indiquer la formule à écrire dans la cellule I6 pour afficher le nombre de lampes nécessaires pour 10 000 heures de fonctionnement (en utilisant la fonction ARRONDI.SUP) :

---

🔗 Écrire l'équation de la cellule I6 (et étendre cette équation à l'ensemble de la colonne).

✍ Indiquer la formule à écrire dans la cellule J6 pour afficher le coût de l'énergie consommée par la lampe durant les 10 000 heures de fonctionnement :

---

🔗 Écrire l'équation de la cellule J6 (et étendre cette équation à l'ensemble de la colonne).

✍ Indiquer la formule à écrire dans la cellule K6 pour afficher le coût total d'utilisation de la lampe pour 10 000 heures d'utilisation :

---

🔗 Écrire l'équation de la cellule K6 (et étendre cette équation à l'ensemble de la colonne).

🔗 Reporter les résultats obtenus avec le tableur dans le tableau à la page suivante.

Type de lampe	Puissance W	Flux lumineux Lm	Durée de vie h	Prix TTC €	Rendement lumineux Lm/W	Énergie consommée pour 10 000 heures Wh	Coût énergie consommée €	Nombre de lampes utilisées	Coût total pour 10 000 h d'utilisation €
Incandescence									
Fluocompacte									
Led									
Halogène									
Tube fluorescent									

## 8. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

☞ A partir des résultats du tableau et des informations trouvées, indiquer les avantages et inconvénients de chaque type de lampe.

### 8.1. LAMPE À INCANDESCENCE

#### 8.1.1. AVANTAGES

---



---



---

#### 8.1.2. INCONVÉNIENTS

---



---



---

### 8.2. LAMPE FLUOCOMPACTE

#### 8.2.1. AVANTAGES

---



---



---

#### 8.2.2. INCONVÉNIENTS

---



---



---

### 8.3. LAMPE À LED

#### 8.3.1. AVANTAGES

---



---



---

#### 8.3.2. INCONVÉNIENTS

---



---



---

### 8.4. LAMPE HALOGÈNE

#### 8.4.1. AVANTAGES

---

---

---

#### 8.4.2. INCONVÉNIENTS

---

---

---

### 8.5. TUBE FLUORESCENT

#### 8.5.1. AVANTAGES

---

---

---

#### 8.5.2. INCONVÉNIENTS

---


---

---

### 8.6. CALCUL DE LA PÉRIODE DE RÉCUPÉRATION DE L'INVESTISSEMENT POUR LE REMPLACEMENT D'UNE LAMPE

#### 8.6.1. REMPLACEMENT D'UNE LAMPE À INCANDESCENCE PAR UNE LAMPE FLUOCOMPACTE

Considérons le remplacement d'une lampe à incandescence de 40 watts par une lampe fluorescente compacte de 8 watts dans une pièce utilisée 1000 heures par an.

 A l'aide des informations relevées dans le tableau, calculer la période de récupération de l'investissement

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---


---


---

---

#### 8.6.2. REMPLACEMENT PAR UNE LAMPE À LEDS

Considérons le remplacement d'un spot halogène de 40 watts par une lampe à leds (spot GU10) de 5 watts dans une pièce utilisée 1000 heures par an.

 En utilisant internet, relever le prix TTC d'un spot halogène de 40 watts : \_\_\_\_\_

 A l'aide des informations relevées dans le tableau, calculer la période de récupération de l'investissement

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---