


Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Problématique : *Comment choisir l'éclairage le plus adapté tout en consommant le moins d'énergie*

Rappel : *L'éclairage domestique et résidentiel représente _____ de la quantité d'énergie électrique consommée en France soit l'équivalent de la production de ____ réacteurs nucléaires.*

Il existe plusieurs façons de s'éclairer en utilisant l'énergie électrique. Citez au moins 3 solutions techniques différentes que vous connaissez :

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Ces solutions sont-elles toutes équivalentes ? Que proposez-vous pour les comparer ?

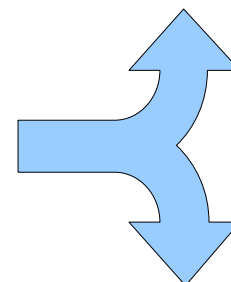
Quel appareil pouvons-nous utiliser pour mesurer la puissance d'un appareil électrique ?


Qu'est-ce qu'un Luxmètre ? _____

Faites dans le cadre ci-contre le schéma d'une expérimentation à réaliser en classe pour comparer différentes solutions pour s'éclairer.

Comment expliquez-vous les différences entre ces solutions techniques ?

Complétez le schéma suivant



Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Pour pouvoir comparer différentes solutions d'éclairage, on calcule l'efficacité lumineuse.

On appelle « **Efficacité lumineuse** » le rapport entre l'énergie lumineuse produite et l'énergie électrique consommée.

Travail à faire : Relevez la consommation et l'éclairage produit par les lampes de bureau puis, avant de calculer l'efficacité lumineuse, complétez le tableau comme dans l'exemple.

Type d'ampoule	Consommation	Éclairage	Efficacité lumineuse
Tube fluorescent	15 Watts	600 Lux	
A LED			
Halogène			


Ce que je dois retenir :

Tous les systèmes d'éclairage n'ont pas la même _____ .

Plus l'efficacité lumineuse est grande, moins la _____ dégagee par l'éclairage est grande.

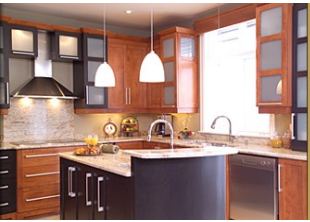




L'appareil utilisé pour mesurer le flux lumineux est le _____ l'unité utilisée est le _____ .


Le watt-mètre est un instrument qui permet de mesurer la _____ absorbée par un appareil.

Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Vous êtes vendeur au rayon électricité d'un magasin de bricolage. Vous devez faire un tableau récapitulatif sur l'éclairage pour aider les clients dans leurs achats.

Cherchez les différentes valeurs d'éclairage qui sont recommandées et le type d'ampoule qui correspondent aux situations suivantes et complétez le tableau comme dans l'exemple.


Situation	Valeurs d'éclairage recommandées	Type d'ampoule
<p>Dans la cuisine</p> 	<p>Une préparation de repas dans de bonnes conditions d'hygiène et de sécurité nécessite 300 à 500 lux sur le plan de travail et l'évier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fluocompactes sous abat-jours - Tubes fluorescents installés sous les meubles hauts.
<p>Dans le séjour</p> 		
<p>Dans la chambre</p> 		
<p>Dans le bureau</p> 		
<p>Dans la salle de bains</p> 		

Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Vous devez faire un tableau récapitulatif sur l'éclairage au collège pour aider l'administration dans ses achats.

Cherchez les différentes valeurs d'éclairage qui sont recommandées et le type d'ampoule qui correspondent aux situations suivantes et complétez le tableau comme dans l'exemple.

Situation	Valeurs d'éclairage recommandées	Type d'ampoule
<p>Dans la cuisine</p> 	<p>Une préparation de repas dans de bonnes conditions d'hygiène et de sécurité nécessite 300 à 500 lux sur le plan de travail et l'évier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fluocompactes sous abat-jours - Tubes fluorescents installés sous les meubles hauts.
<p>Dans les escaliers</p> 		
<p>Dans le gymnase</p> 		
<p>Dans le CDI</p> 		
<p>Dans la salle de classe</p> 		
<p>Dans la salle d'art plastique</p> 		

Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Depuis août 1983, l'éclairage des lieux de travail fait l'objet d'une réglementation.

Cette réglementation fait partie intégrante du Code du travail et s'applique à tous les locaux affectés au travail et à leurs dépendances, passages, escaliers, circulations, dépôts.

« L'éclairage doit être conçu et réalisé de manière à éviter la fatigue visuelle, ainsi que les affections de la vue qui en résultent, et permettre de déceler les risques perceptibles à la vue. Les locaux de travail doivent autant que possible disposer d'une lumière naturelle suffisante. »

L'éclairage général :

Le décret n° 83-721 fixe des valeurs minimales à respecter pour l'éclairage général dans quatre situations intérieures et deux situations extérieures. Ces niveaux d'éclairage doivent être assurés pendant la présence du personnel, sur le plan de travail ou sur le sol.

Ces valeurs sont minimales dans l'espace et dans le temps. C'est à dire :

- que l'éclairage en tout point du local doit leur être au moins égal,
- et que ces minima doivent être respectés en cours d'exploitation, à tout moment, quelques soient les contraintes liées à l'activité (poussières, fumées), ou au vieillissement des installations (usure des lampes, empoussièrement des luminaires ou des parois du local).

Ainsi au lieu de parler de valeurs minimales réglementaires, on peut avancer la notion d'éclairage moyen initial (EMI) lors de la mise en service, dont les niveaux sont plus élevés que ceux du décret.


Type de travail	Décret	E.M.I
Les voies de circulation intérieure	40 Lux	70 Lux
Les escaliers et entrepôts	60 Lux	110 Lux
Les locaux de travail, vestiaires et sanitaires	120 Lux	210 Lux
Les locaux aveugles affectés à un travail permanent	200 Lux	350 Lux
Les zones et voies de circulation extérieure	10 Lux	20 Lux
Les espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent	40 Lux	70 Lux

L'éclairage de la zone de travail :

Le décret précise aussi que : "Le niveau d'éclairage doit être adapté à la nature et à la précision des travaux à exécuter". Cette formulation trouve des précisions dans la circulaire du 11 avril 1984, où on trouve des valeurs de l'éclairage local minimal à respecter dans les zones de travail, dans le temps et dans l'espace.

Type de travail	Circulaire	E.M.I
Mécanique moyenne, dactylographie, bureau	200 Lux	350 Lux
Travail de petites pièces, mécanographie, dessin	300 Lux	530 Lux
Mécanique fine, gravure, comparaison de couleurs, dessins difficiles, industrie du vêtement	400 Lux	700 Lux
Mécanique de précision, électronique fine	600 Lux	1050 Lux
Tâches très difficiles de l'industrie, laboratoire	800 Lux	1400 Lux

Comme pour l'éclairage général, la valeur de l'éclairage moyen initial à la mise en service devra être plus élevée que la valeur indiquée dans la circulaire étant donné la notion d'espace et de temps. Cet éclairage de la zone de travail peut être obtenu par un éclairage localisé et adapté en complément de l'éclairage général.

Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Comparer le coût de l'éclairage

La nature de l'éclairage dépend de son utilisation, nous avons vu précédemment qu'il était possible de trouver plusieurs solutions différentes pour réaliser la même fonction.

On compare donc ces solutions pour déterminer celles qui sont les plus économiques et les plus respectueuses de l'environnement.

Exemple : L'éclairage de la table de salle à manger



Le rectangle extérieur (4 x 3 m) correspond à la zone devant être éclairée, le rectangle marron correspond à la table (2 x 1) m.

On utilise une suspension au plafond pour laquelle on a le choix entre une ampoule à incandescence, une ampoule halogène et une ampoule fluocompacte.

Question : Quel est le coût de chacune de ces solutions pour une utilisation quotidienne de deux heures en moyenne ?

Déterminer la quantité de lumière nécessaire :

la surface de la table est de 2m^2 ; on souhaite un EMI de 350 Lux, il convient donc d'avoir une source lumineuse émettant au moins $350\text{ Lux} \times 2\text{m}^2 = 700\text{ lumens}$

L'éclairage avec une ampoule incandescente classique :


Pour une ampoule à incandescence, l'efficacité lumineuse est de 15 lumens / watt, il faut donc une ampoule d'au moins $700 / 15 = 46,67\text{ W}$ la valeur la plus proche est de 60 W (une telle ampoule produit un flux lumineux de 710 lumens).

Le coût d'achat d'une telle ampoule est de 1€20 pour une durée de vie de 1000h. Le coût d'achat pour l'utilisation annuelle est donc de $(1€20/1000\text{h}) \times (2\text{h} \times 320\text{jours})$ soit 0€768. La consommation d'énergie annuelle est de $60\text{ W} \times 2\text{h} \times 320\text{ jours}$ soit 38,4 kWh.

Le coût d'utilisation de cette solution est donc au total :

	Coût d'Achat ampoule	→		0€768
+	Coût de l'Energie consommée	→	$38,4 \times 9,3\text{ cts}$	= 3€571
	Coût Total	→		4€339


Un an d'éclairage avec une ampoule à incandescence classique de 60 W à raison de 2 heures par jour coûte environ 4€34

Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Travail à faire : Compléter le tableau suivant pour déterminer le coût d'utilisation des solutions alternatives (halogène et fluocompacte)

	Incandescence	Halogène	Fluocompacte
Energie lumineuse nécessaire (lumens)	700	700	700
Efficacité lumineuse (lumens / W)	15	20	65
Puissance nécessaire (W)	$700/15 = 46,67$		
Puissance ampoule (W)	60		
Durée de vie (heures)	1000	2000	6000
Prix d'achat	1,20 €	8,00 €	12,00 €
Coût pour 640 h	$1,20 \times 640$		
	$\frac{1000}{1000}$		
	0,768 €		
Energie consommée	$60 \times 640 = 38,4$ kWh		
Coût energie	$38,4 \times 0,093$ = 3,571 €		
Coût total	4,34 €		

Quelle est l'économie réalisée après 6000 heures d'utilisation (durée de vie d'une ampoule fluocompacte) ?

Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Les ampoules classiques halogène

▶ **ECO Halogène standard ampoule 18W E27 230V** Cette ampoule remplace l'ampoule incandescente standard 25W B22 230V. Elle possède de grands avantages par rapport à l'ampoule incandescente: Durée de vie deux fois plus longue: 2000 heures - 30% d'économie d'énergie !

1,90 EUR



▶ **Halogène ECO Ampoule standard 28W E27 230V** Cette ampoule remplace l'ampoule incandescente standard 40W E27 230V. Elle possède de grands avantages par rapport à l'ampoule incandescente: Durée de vie deux fois plus longue: 2000 heures - 30% d'économie d'énergie !

1,90 EUR



▶ **Ampoule standard halogène ECO 42W E27 230V** Cette ampoule remplace l'ampoule incandescente standard 60W e27 230V. Elle possède de grands avantages par rapport à l'ampoule incandescente: Durée de vie deux fois plus longue: 2000 heures - 30% d'économie d'énergie !

1,90 EUR



▶ **Ampoule halogène ECO standard 53W E27 230V** Cette ampoule remplace l'ampoule incandescente standard 75W E27 230V. Elle possède de grands avantages par rapport à l'ampoule incandescente: Durée de vie deux fois plus longue: 2000 heures - 30% d'économie d'énergie !

1,90 EUR



▶ **Ampoule ECO halogène standard 70W E27 230V** Cette ampoule remplace l'ampoule incandescente standard 100W E27 230V. Elle possède de grands avantages par rapport à l'ampoule incandescente: Durée de vie deux fois plus longue: 2000 heures - 30% d'économie d'énergie !


2,00 EUR







▶ **Ampoule standard ECO halogène 100W E27 230V** Cette ampoule remplace l'ampoule incandescente standard 129W E27 230V. Elle possède de grands avantages par rapport à l'ampoule incandescente: Durée de vie deux fois plus longue: 2000 heures - 30% d'économie d'énergie !

2,50 EUR




Nom :	Gestion de l'éclairage	
Classe :	Que choisir ?	

Les ampoules classiques fluocompacte

<p>▶ Ampoule SYLVANIA mini lynx spirale 8W E27 Ampoule fluo-compacte à économie d'énergie 8W (=41W) E27 (culot à vis) de petite taille - Allumage instantané Fast-Start - Température de couleur 2700°K (blanc confort) - Durée de vie 10.000h. Idéale pour remplacer une ampoule standard incandescente. 5,80 EUR</p>	
<p>▶ Ampoule SYLVANIA mini lynx spirale 12W E27 Ampoule fluo-compacte à économie d'énergie 12W (=53W) E27 (culot à vis) de petite taille - Allumage instantané Fast-Start - Température de couleur 2700°K (blanc confort) - Durée de vie 10.000h. Idéale pour remplacer une ampoule standard incandescente. 5,80 EUR</p>	
<p>▶ Ampoule SYLVANIA mini lynx spirale 15W E27 Ampoule fluo-compacte à économie d'énergie 15W (=70W) E27 (culot à vis) de petite taille - Allumage instantané Fast-Start - Température de couleur 2700°K (blanc confort) - Durée de vie 10.000h. Idéale pour remplacer une ampoule standard incandescente. 5,80 EUR</p>	
<p>▶ Ampoule SYLVANIA mini lynx spirale 20W E27 Ampoule fluo-compacte à économie d'énergie 20W (=100W) E27 (culot à vis) de petite taille - Allumage instantané Fast-Start - Température de couleur 2700°K (blanc confort) - Durée de vie 10.000h. Idéale pour remplacer une ampoule standard incandescente. 5,80 EUR</p>	

Les ampoules classiques à incandescence

<p>▶ Ampoule standard claire incandescente 40W E27 230V Lampe à incandescence de forme standard 40W, culots à vis E27, tension réseau 230V. Finition de l'enveloppe de l'ampoule standard: claire 1,00 EUR</p>	
<p>▶ Ampoule standard claire incandescente 60W E27 230V Lampe à incandescence de forme standard 60W, culots à vis E27, tension réseau 230V. Finition de l'enveloppe de l'ampoule standard: claire 0,00 EUR</p>	
<p>▶ Ampoule standard claire incandescente 75W E27 230V Lampe à incandescence de forme standard 75W, culots à vis E27, tension réseau 230V. Finition de l'enveloppe de l'ampoule standard: claire 0,00 EUR</p>	
<p>▶ Ampoule standard claire incandescente 100W E27 230 Lampe à incandescence de forme standard 100W, culots à vis E27, tension réseau 230V. Finition de l'enveloppe de l'ampoule standard: claire 0,00 EUR</p>	