

Fiche séquence STI2D

Type d'enseignement : enseignement transversal

« Rendre un dispositif d'éclairage économe en énergie »

L'intention de cette séquence est de préciser la notion d'efficacité énergétique active pour l'éclairage des bâtiments (en neuf et en réhabilitation).










Classe	Positionnement temporel	Nombre d'activités	Durée de la séquence
1ère		4 + 1 TD + 1 éval	~ 10 à 11 h

Auteur / Lycée	François PERRIN	Lycée E. Branly - Châtelleraut
Supports	Lampes de différentes technologies, équipements associés, dossiers techniques	
Centres d'intérêt	CI 5 : Efficacité énergétique dans l'habitat et les transports	
Thème	L'efficacité énergétique dans l'habitat : l'éclairage	

Les activités sont organisées pour que les élèves travaillent parfois en équipe, parfois en binômes au sein d'une même équipe.

Le codage proposé « format d'activité » vise à décrire la façon dont la classe est conduite à chaque séance (voir document annexe pour les clefs de lecture).

Description de l'organisation de la conduite de la séquence

Etape	Séance	Durée	« Format d'activité »	Activités
1		1 h	Le professeur présente le problème (groupe ou classe entière) 	Présentation du problème général et discussion : « L'éclairage représente xx% de la consommation du résidentiel. »
2		2 h	Activités en équipes 	Activité 1 : Améliorer l'efficacité énergétique d'un dispositif d'éclairage (exemple particulier) Activité 2 : Fonctionnement d'un interrupteur crépusculaire Activité 3 : Système d'éclairage centralisé Activité 4 (doublée) : Comparer différentes technologies d'ampoules.
3		30'	Point d'étape avec le professeur 	Resituer le travail de la séance dans le problème de la séquence
4		2 h	Préparation de l'exposé oral, par équipe. 	Activité 5 : Préparer un bilan des activités précédentes
5		30'	Chaque équipe présente ses travaux au groupe. 	Restitutions sous forme d'exposés.
6		1 h	Moment de synthèse en groupe ou en classe entière 	Formalisation, généralisation et apports de connaissances complémentaires : retour sur investissement, énergie et puissance, montages d'éclairage, interrupteur crépusculaire...
7		90'	Travail dirigé 	TD pour conforter les compétences en cours d'acquisition
8		90'	Activités de consolidation en équipes 	Les activités 1, 2, 3, 4 sont reprises avec des guidances nouvelles pour consolider les éléments de synthèse. Les équipes ont permuté.
9		1 h	Evaluation individuelle (groupe ou classe entière) 	Evaluation écrite sommative.

Description des activités

Problème : Comment améliorer l'efficacité énergétique d'un dispositif d'éclairage ?	
Activité 1	Intention Découvrir un dispositif d'éclairage économe en énergie ainsi que les enjeux économiques associés. Le cas étudié concerne une zone de stockage d'une usine de fabrication de produits pharmaceutiques. Le cahier des charges de la modification prévoit : <ul style="list-style-type: none"> - la réorganisation de chaque circuit unique d'éclairage en deux sous circuits distincts avec 33 luminaires en quinconce. - l'extinction des sous-circuits par l'intermédiaire d'un interrupteur crépusculaire lorsque l'éclairage dépasse 250 lux
	Compétences (Transversal et spécialité) et items du programme 1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources 2.2.2 Représentation symbolique 3.2.1 Transformateurs et Modulateurs d'énergie associés
	Démarche et nature de l'activité Investigation - Etude de dossier
	On donne
Le dossier technique du dispositif d'éclairage <ul style="list-style-type: none"> • un binôme vérifie le dimensionnement du dispositif d'éclairage et estime par calcul la consommation énergétique de l'installation avant la modification. • un binôme décrit le fonctionnement de l'installation modifiée et estime par calcul la consommation énergétique de l'installation après modification. 	

Problème : Quel est le fonctionnement d'un interrupteur crépusculaire ?	
Activité 2	Intention Découvrir le fonctionnement d'un interrupteur crépusculaire Étude de la chaîne d'informations d'un interrupteur crépusculaire à partir d'un schéma structurel simplifié.
	Compétences (Transversal et spécialité) et items du programme 2.1.2 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information 2.3.1 Modèles de comportement 2.3.6 Comportement informationnels des systèmes 3.1.4 Traitement de l'information 3.2.3 Acquisition et codage de l'information
	Démarche et nature de l'activité Investigation – Activité pratique expérimentale
	On donne
<ul style="list-style-type: none"> • Le dossier technique de l'interrupteur crépusculaire. • Un fichier de simulation du schéma. • Les composants constituant la structure de l'interrupteur crépusculaire <ul style="list-style-type: none"> • un binôme analyse, simule et met en œuvre la structure mise en œuvre pour réaliser la fonction acquérir l'éclairage qui élabore une tension image de la luminosité ambiante. • un binôme analyse, simule et met en œuvre la structure mise en œuvre pour réaliser la fonction traiter l'éclairage qui permet d'élaborer la commande d'éclairage pilotant la chaîne d'énergie. 	

Activité 3	Problème : Comment fonctionne un système d'éclairage centralisé ?	
	Intention	Découvrir un dispositif d'éclairage économe en énergie ainsi que les enjeux économiques associés Le cas étudié concerne un restaurant d'entreprise de la fromagerie « Le Francomtois »
	Compétences (Transversal et spécialité) et items du programme	1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources 2.2.2 Représentation symbolique 2.3.6 Comportement informationnels des systèmes 3.2.1 Transformateurs et Modulateurs d'énergie associés
	Démarche et nature de l'activité	Investigation – Etude de dossier technique
	On donne	On demande
	<ul style="list-style-type: none"> Le dossier technique de l'installation Un schéma de simulation de l'installation 	<ul style="list-style-type: none"> un binôme identifie les composants qui constituent l'installation (contacteur, télérupteur, interrupteur crépusculaire...) et étudie leurs fonctionnements (séparément). un binôme vérifie le dimensionnement des composants qui constituent l'installation.

Activité 4	Problème : Quelle différence entre les différentes technologies d'ampoules ?	
	Intention	Déterminer expérimentalement l'efficacité lumineuse de différentes technologies d'ampoules ainsi que les enjeux économiques et environnementaux.
	Compétences (Transversal et spécialité) et items du programme	1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources. 3.2.1 Transformateurs et modulateurs d'énergies associées
	Démarche et nature de l'activité	Investigation – Activité pratique expérimentale
	On donne	On demande
	<ul style="list-style-type: none"> Différentes technologies d'ampoules. Un exemple de comparaison de technologies d'ampoules. 	<p>Chaque binôme traite une technologie différente (Incandescence, halogène, fluocompacte, led) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Estimation des consommations énergétiques et des coûts économiques pour l'unité fonctionnelle retenue. (Feuille de calcul, site spécialisé...) Expérimentations pour mesurer les grandeurs électriques et l'éclairage

Activité 5	Intention	Préparer un bilan des activités précédentes
	Compétences (transversal et spécialité) et items du programme	CO6.1. Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés CO6.2. Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent CO6.3. Présenter et argumenter des démarches, des résultats, y compris dans une langue étrangère.
	Démarche et nature de l'activité	
	On donne	On demande
	L'ensemble des ressources ainsi que les résultats des différentes expérimentations et investigations menées.	De produire un exposé oral traitant des points suivants (1 exposé différent par équipe) Activité 1 : les membres de l'équipe mettent leur travail en commun et concluent quant au temps de retour sur investissement de la modification. Activité 2 : les membres de l'équipe mettent leur travail en commun et décrivent le fonctionnement de la chaîne d'informations : <ul style="list-style-type: none"> Identification, pour chaque fonction, du ou des composants qui la réalise.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Caractérisation des flux d'informations, nature de l'information (numérique, analogique...), ○ Grandeur physique (V, Lux...). <p>Activité 3 : les membres de l'équipe mettent leur travail en commun et décrivent le comportement de l'installation en réaction à des situations données (éclairage, commandes de marche et d'arrêt...).</p> <p>Activité 4 : les membres de l'équipe mettent leur travail en commun et concluent quant au choix de la technologie d'ampoule d'un point de vue financier et écologique.</p>
--	---

TRAVAIL DIRIGE	Etude de cas : évaluer l'énergie économisée avec un nouveau dispositif d'éclairage.	
	Intention	L'ensemble des luminaires du bureau « Direction » contient 12 tubes fluorescents Philips de type Master TL5 HE alimentés par le secteur. Ces luminaires sont commandés par un module Philips OccuPlus qui permet d'importantes économies d'énergie, en détectant les présences dans le bureau pour activer l'éclairage, et en régulant la luminosité des luminaires en fonction de la lumière du jour.
	Compétences (Transversal et spécialité) et items du programme	1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources 2.2.2 Représentation symbolique 2.3.6 Comportement informationnels des systèmes 3.2.1 Transformateurs et Modulateurs d'énergie associés
	Démarche et nature de l'activité	Etude de dossier technique
	On donne	On demande
<ul style="list-style-type: none"> • Les plans des locaux. • La documentation technique des luminaires • L'évolution de l'éclairage sur une journée de fonctionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le nombre de luminaires installés pour obtenir l'éclairage voulu. • Décrire le comportement du dispositif d'éclairage à l'aide d'un chronogramme. • Calculer l'énergie consommée et l'énergie économisée par le module Philips OccuPlus sur une journée. 	

DEVOIR	Etude de cas : éclairage d'une salle de classe	
	Intention	Le travail proposé dans cet exercice, porte sur l'éclairage d'une salle de classe du lycée Les luminaires utilisés pour éclairer la salle sont des Philips TCS 260 équipés de 2 tubes fluorescents Philips TL HO 49W 840. Afin de limiter l'énergie consommée pour éclairer cette salle on utilise un capteur de luminosité qui permet de prendre en compte l'apport d'éclairage naturel.
	Compétences (Transversal et spécialité) et items du programme	1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources 2.2.2 Représentation symbolique 2.3.6 Comportement informationnels des systèmes 3.2.1 Transformateurs et Modulateurs d'énergie associés
	Démarche et nature de l'activité	
	On donne	On demande
<ul style="list-style-type: none"> • Les plans des locaux. • La documentation technique des luminaires • L'évolution de l'éclairage sur une journée de fonctionnement. • Le planning d'occupation de la salle sur une année • les schémas électriques simplifiés • les recommandations relatives à l'éclairage intérieur (source : Association Française de l'Eclairage). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher le niveau minimum d'éclairage requis pour une salle de classe • Vérifier que l'éclairage mis en place permet de respecter e niveau d'éclairage minimum requis. • Calculer la consommation énergétique en kWh/m2/an du dispositif d'éclairage de la salle de cours. 	

