

Séquence : Signaux et capteurs (4 à 5 semaines)

Objectifs généraux :

- Exploiter les principales lois de l'électricité ;
- Etude et utilisation de dipôles couramment utilisés comme capteurs.

Contexte(s) :

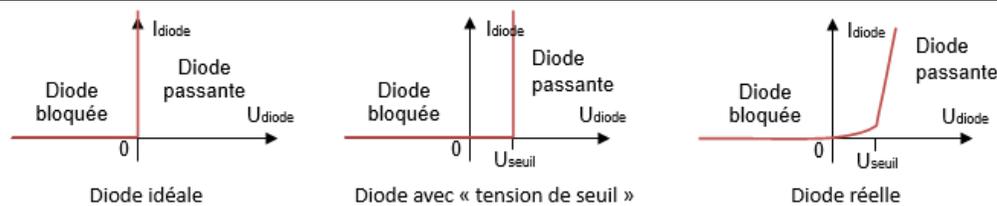
L'éclairage public : bref historique, réglementation, économies d'énergie ...



Votre mission, si vous l'acceptez, sera de réaliser, au cours de prochaines séances, un dispositif automatique d'éclairage d'une allée extérieure conduisant à l'accueil d'un restaurant

n°	Titre de la séance	Notions et contenus	Objectifs (capacités exigibles)	Situation d'apprentissage (méthodes (inductive, déductive), supports, ...)	Durée
1	L'éclairage public	<p>Historique éclairage publique.</p> <p>Existence de règles concernant cet éclairage.</p> <p>Réactiver les connaissances du cycle 4</p>	<p>Introduire la séquence, mobiliser les élèves.</p> <p>Vérifier les attendus de fin de cycle 4</p>	<p>Vidéo introductive sur le sujet pour introduire la séquence et le fil rouge : https://www.youtube.com/watch?v=x8L4ql_nRJA mais vidéo de l'ETDE (commercial ?)</p> <p>Discuter de l'histoire de l'éclairage au cours des siècles et des progrès réalisés...</p> <p>Evoquer un peu l'économie d'énergie</p> <p>Discuter avec les élèves des 1ères idées qui leur viennent à l'esprit d'après ce qu'ils ont déjà pu observer pour créer un éclairage automatique... (faire émerger l'idée d'un dispositif électrique, circuit électrique, avec une lampe qui pourrait s'allumer quand il fait trop sombre...)</p> <p>Diaporama avec les documents et la mission.</p> <p>Evaluation diagnostique : notions de circuits électriques, symboles des dipôles, tension, courant, mesures de U, I, vues au collège</p>	1h
2	Remédiations	Circuit électrique, en série, en dérivation, schématisation, mesure de I, mesure de U.	<p>Consolider les attendus de fin de cycle 4</p> <p>Exploiter la loi des mailles et la loi des nœuds dans un circuit électrique comportant au plus deux mailles.</p>	<p>Activités différenciées selon le diagnostic réalisé à la précédente séance afin de préparer tous les élèves au TP n° 1.</p> <p>Fiches d'exercices par groupes de besoins, avec corrections disponibles au bureau en libre-service et autoévaluation pour que l'enseignant puisse circuler librement. S'inspirer des exercices des manuels scolaires.</p> <p>Travail hors la classe pour préparer le prochain TP :</p> <p>Utiliser des exercices interactifs : utilisation de l'ampèremètre , Utilisation du voltmètre, animation sur le fonctionnement du multimètre.</p>	1h

3	Caractéristique d'une lampe et point de fonctionnement	Caractéristique tension-courant d'un dipôle	Exploiter la caractéristique d'un dipôle électrique : point de fonctionnement, modélisation par une relation $U = f(I)$ ou $I = g(U)$. Mesurer une tension et une intensité.	TP n° 1 Caractéristique d'une lampe TP qui permet de réactiver les compétences expérimentales des élèves (REA) sur : <ul style="list-style-type: none"> - La réalisation d'un circuit électrique simple, - La mesure d'une intensité, - La mesure d'une tension, - L'exploitation des données via une représentation graphique. 	1h30
4		Résistance et systèmes à comportement de type ohmique. Loi d'ohm	Consolider les attendus de fin de cycle 4 Utiliser la loi d'ohm.	Evaluation diagnostique sur la loi d'ohm : notion proportionnalité, courbe $U(I)$, graphique, lien augmentation R et diminution de I ... Exercices de remédiation différenciés sur le sujet. Structuration des connaissances : Commencer la synthèse (carte mentale ou autre), en abordant la schématisation d'un circuit, les lois de l'électricité, la caractéristique tension-courant.	1h
5	Etude d'un capteur de luminosité	Capteurs électriques	Mesurer une grandeur physique à l'aide d'un capteur électrique résistif. Produire et utiliser une courbe d'étalonnage reliant la résistance d'un système avec une grandeur d'intérêt (température, pression, intensité lumineuse, etc.). représenter un nuage de points associé à la caractéristique d'un dipôle et modéliser la caractéristique de ce dipôle à l'aide d'un langage de programmation.	TP n°2 Etude de la photorésistance LDR : Etude d'un capteur de luminosité pouvant être utilisé dans des dispositifs automatiques d'éclairages. Etude et étalonnage de la photorésistance, programmation guidée TP n° 2 Etude de la photorésistance LDR , 2^{ème} partie : Utilisation de la photorésistance dans un circuit. Etude du pont diviseur de tension. Utiliser un langage de programmation pour tracer et modéliser une courbe d'étalonnage. A scinder en 2 tp ou ne faire que la 1 ^{ère} partie, à adapter selon les envies.	1h30
6	Etude d'une DEL	Loi d'ohm Loi des nœuds Loi des mailles	Exploiter la caractéristique d'un dipôle électrique Utiliser la loi d'ohm (résistance de protection) Exploiter les lois de l'électricité	Activité Etude d'une DEL ouverture en activité sur les différences entre une lampe et une DEL, en étudiant une DEL + représentation des tensions avec flèches... (pour comprendre par la suite la commande « tout ou rien ; LIGHT/LOW ou True/False » dans l'utilisation du microcontrôleur pour l'allumage automatique) Introduire la notion de modèle :	1h



				<p>Diode idéale</p> <p>Diode avec « tension de seuil »</p> <p>Diode réelle</p>	
7	Synthèse et entraînement.			<p>Structuration des connaissances : Suite et fin de la carte mentale, en incluant les capteurs. Présentation d'une thermistance CTN. Exercices sur le thème, s'inspirer des manuels scolaires. Autoévaluation.</p> <p>Travail hors la classe Exercice similaires à ceux traités en classe avec correction disponible sur Moodle.</p>	1h
8	Eclairage automatique	Capteurs électriques	<i>Utiliser un dispositif avec microcontrôleur et capteur.</i>	<p>TP n° 3 Eclairage automatique La réalisation finale, en utilisant le microcontrôleur, la photorésistance et la DEL étudiées précédemment, en respectant les normes imposées.</p>	1h30
9				<p>Evaluation sommative</p>	1h
10				<p>TP Humidimètre Un TP qui peut se transformer en TP évalué, qui utilise un capteur d'humidité. Contextualisation via un fleuriste qui souhaite développer un système électronique pour lui indiquer si les plantes vertes de sa boutique ont un taux d'humidité satisfaisant. Capteur d'humidité qui mesure l'humidité du sol à partir des changements de conductivité électrique de la terre. Utilisation d'un microcontrôleur, programme fourni.</p> <p>Ou TP Incubateur ou TP capteur de force</p>	1h30

L'éclairage public



Un peu d'Histoire...

Début du XIX siècle, les lampadaires à gaz voient le jour (ou la nuit ?!) à Paris.

En 1839, il y avait 1162 becs de gaz à Paris. Puis arrive l'électricité, la filière va devenir très florissante pour les entreprises fournissant les technologies d'éclairage (elle l'est toujours aujourd'hui). Dans les années 60 les becs de gaz ont complètement disparu.

L'éclairage public fournit un grand nombre de services dans nos sociétés modernes et dans l'organisation de la ville (grandes artères, voies piétonnes, enseignes lumineuses ...).

Il existe différents types d'éclairage : éclairage de la voie publique, éclairage des bâtiments et structures publiques ou éclairage des ouvrages privés (hors habitations).

Notre Terre est tellement « éclairée » que l'on en vient même à parler de pollution lumineuse lorsque les éclairages artificiels sont si nombreux et omniprésents qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit.

Ainsi, à la tombée de la nuit, d'innombrables sources de lumières artificielles (éclairage urbain, enseignes publicitaires, vitrines de magasins, bureaux allumés en permanence...) prennent le relais du soleil dans les centres urbains jusqu'aux plus petits villages parfois.

Ouverture : il existe de nombreux **autres dispositifs automatiques** dans la vie quotidienne :

- Stores automatisés dans une maison. Il s'agit, par exemple, de stores extérieurs en toile de type banne. La fonction principale du store est de faire de l'ombre à son utilisateur. Un capteur de luminosité permet de descendre ou monter le store en fonction du temps qu'il fera. Pour acquérir cette information on utilise également une photorésistance.
- Lors d'un bain-marie thermostaté un témoin lumineux indique que l'eau a atteint la bonne température : 45°C pour faire fondre du chocolat au lait dans les meilleures conditions par exemple ! Pour acquérir cette information on utilise alors une thermistance CTN, capteur de température dont la résistance varie en fonction de la température.