La ville connectée

Comment rendre les habitations intelligentes

Préambule

Cette fiche, à destination du professeur, a pour objectif de synthétiser les contenus qui seront abordés lors de la visite du stand et des idées d'exploitation après la visite. Il s'agit lors de la visite de créer un effet de surprise sur le contenu et les informations de cette fiche. Par conséquent, les éléments de cette fiche ne doivent pas être divulgués aux élèves avant la visite.

Cette fiche est accompagnée d'une « fiche élève » qui a pour objectif de faire réfléchir sur le thème abordé lors de la visite du stand sans en dévoiler le contenu.

Activité proposée

AVANT LA VISITE

1ère étape :

Le professeur distribue la « fiche élève ». Les élèves prennent connaissance du texte ainsi que de la problématique et du questionnement de cette fiche. Les élèves sont invités à noter un support papier leurs réflexions.

2ème étape :

Le professeur demande aux élèves de se mettre en petits groupes et de comparer leurs réponses. Les élèves sont invités à dégager les idées communes à tous et les idées moins communes. Le groupe produit un écrit sur support papier. A ce stade, le professeur pourra également s'appuyer sur le numérique où les élèves seraient amenés à chercher de l'information pour alimenter leurs idées.

3ème étape :

Il s'agit de mettre en commun dans la classe les idées. On pourra demander à un représentant élève de chaque groupe de présenter à la classe le contenu des discussions du groupe : accords et désaccords. Il s'agit alors pour la classe de produire un document sur les idées communes et les points de désaccord. Les élèves ont alors ce document comme référence en amont de la visite.

Remarque : Nous avons proposé une activité où les élèves ne travaillent que sur la thématique du stand présenté dans cette fiche : travail sur une seule thématique en amont de la visite mais les élèves voient tous les stands ou une partie lors de la visite. Il est également tout à fait possible de faire travailler les élèves sur les différentes thématiques des stands qu'ils découvriront pendant la visite.

APRÈS LA VISITE

4ème étape :
Il s'agit de travailler avec la classe toute entière ou en sous-groupes sur les changements à amener au(x) document(s) produit(s) par la classe avant la visite. Le professeur pourra demander aux élèves de mettre en valeur l'évolution de leurs idées sur la(les) thématique(s) travaillée(s) avant la visite. Un travail de restitution pourra être également fait sur les métiers et les parcours de formation associés suite à la visite (à partir de la présentation en fin de visite et également après discussion avec les doctorants qui présentent les thématiques des stands).

Dans la suite de cette fiche nous présentons les laboratoires, les partenariats, la problématique, la description du projet, des éléments sur le fil conducteur commun à tous les stands de l'exposition, des mots clés. Nous avons également inclus des liens avec les programmes ainsi que des idées de questionnement et de situations « déclenchantes » à aborder après la visite.

Laboratoires

- Laboratoire Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE)

Partenariats

- Lille Métropole Habitat (LMH)
- Centre d'Innovation des Technologies sans Contact (CITC)

Problématique

Le bâtiment occupe une part importante dans la consommation d'énergie et dans l'émission du gaz à effet de serre. Il constitue un élément majeur de notre confort, puisque on y passe près de 90% de notre temps. Il est par conséquent très important de comprendre les paramètres de confort et de les contrôler et de comprendre les consommations d'énergie et d'eau afin de mieux les maîtriser. La visite a pour but de faire découvrir aux élèves le rôle de la technologie dans le suivi et le contrôle des paramètres de confort et des consommations.

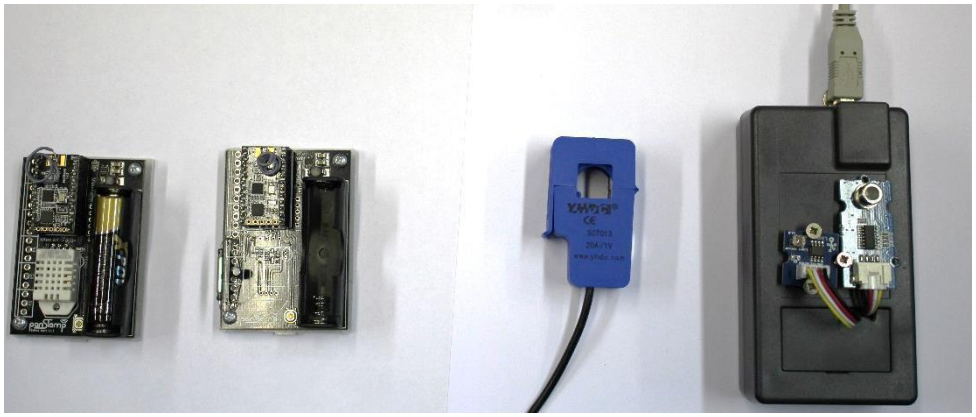
Description du projet

Le but de ce projet est de découvrir le fonctionnement d'un système intelligent de suivi des paramètres de confort dans un bâtiment ou d'un parc de bâtiments. Nous allons montrer comment on peut maîtriser les consommations d'énergie et de l'eau grâce aux capteurs intelligents, on va découvrir le système de transmission des données, le stockage de données et le système de pilotage d'un bâtiment. Vous allez voir ces éléments en fonctionnement, les tester et explorer leur apport.

En effet pour récupérer les données environnementales d'une habitation, des capteurs sont nécessaires. Actuellement 6 types de capteurs sont mis en place dans les habitations : température,

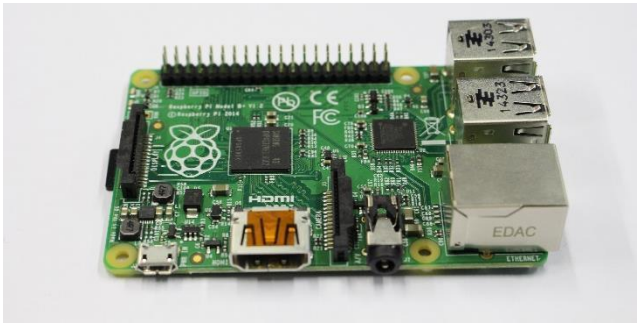
humidité, contact (ouverture/fermeture porte et fenêtre), consommation électrique, consommation d'eau et qualité de l'air ambiant.

Sur l'image suivante, on peut apercevoir les différents capteurs mis en place dans les appartements.



Les différents capteurs disposés dans les habitations (de gauche à droite, capteurs : humidité+température, contacte, conso électrique et qualité d'air)

La topologie utilisée est celle de l'étoile, car elle est très simple à mettre en place. C'est-à-dire, tous les réseaux de capteurs d'un appartement envoient leurs informations directement à l'unité centrale. Cela nécessite donc de la placer au centre de l'habitation. Cette unité centrale est un petit ordinateur (ci-dessous) produit par la fondation Raspberry pi. Cet ordinateur possède toutes les entrées/sorties traditionnelles (USB, Ethernet, HDMI) ainsi qu'un connecteur ou une broche de 40 entrées supplémentaires programmables. C'est sur ces dernières que l'on va brancher le module de réception du signal sans fil de nos capteurs. La puissance de cet ordinateur est suffisante pour supporter une version légère du système d'exploitation Debian (Linux), nommée Raspbian. La mémoire de cet ordinateur est composée d'une carte micro SD.

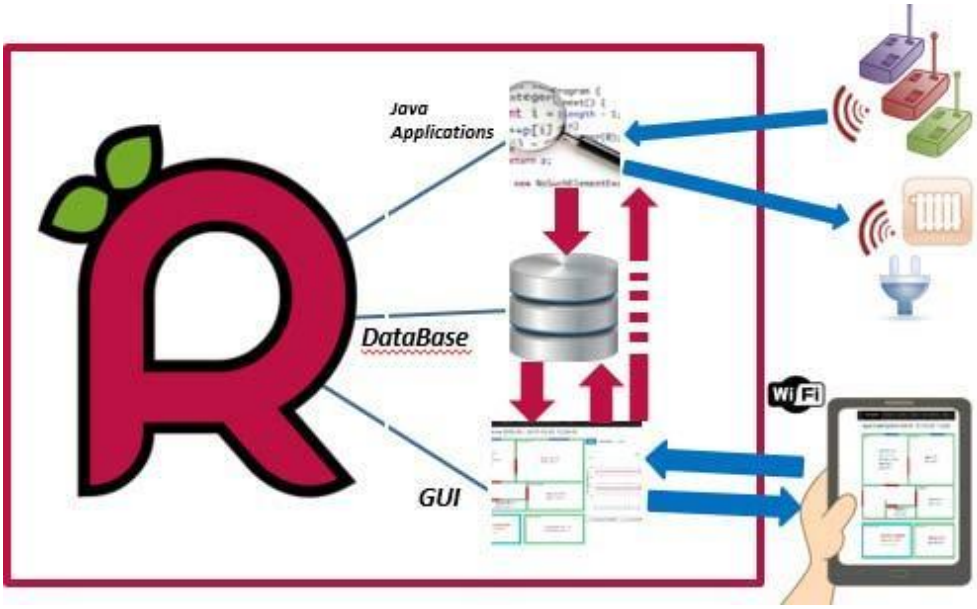


Les étapes suivantes présentes les interactions entre les différents éléments d'un Bâtiment intelligent.

1. Premièrement les capteurs envoient leurs informations à l'unité centrale.

2. Cette dernière dispose d'un programme écrit en java qui va analyser si les informations obtenues sont conformes (pour éviter de récupérer des données des appartements voisins)

3. Les valeurs validées sont ensuite envoyées et stockées dans une base de données MYSQL.
4. Cette unité centrale possède aussi un serveur web (Apache), cela permet à n'importe quel appareil équipé de WiFi d'y accéder. Ce serveur web est accessible pour tous les usagers et permet d'accéder à différents outils : une interface graphique contenant le plan de l'appartement avec la dernière valeur enregistrée par les différents capteurs, ainsi que l'historique de tous les capteurs de l'appartement.



Mots clés

Paramètres de confort, bâtiment, logement, Capteurs intelligents, consommations, qualité de l'air, température, humidité, régulation.

Fil conducteur Itinéraire – Impact sociétal

- Présenter les paramètres de confort dans un bâtiment (température, humidité, qualité de l'air, luminosité,...) et leur impact sur la santé.
- Présenter le fonctionnement thermique d'un bâtiment (chauffage, ventilation, inertie thermique)
- Présenter la notion de capteur intelligent
- Présenter le système d'instrumentation intelligent d'un bâtiment (capteurs, transmission des données, stockage et analyse des données, pilotage, visualisation des données et interaction avec les usagers).
- Présenter comment le système intelligent permet de suivre les paramètres de confort et les consommations des fluides dans un bâtiment.
- Présenter comment la technologie peut aider dans la réduction des consommations et la sensibilisation des usagers.

Liens avec les programmes d'enseignement

Parties de programmes référencées dans le BO et en lien avec la thématique de cette fiche (sera renseigné par les collègues professeurs de lycées).

SECONDE

Discipline : Mathématiques	
Thème : fonctions	
Connaissances	Capacités ou compétences
Inéquations Résolution graphique et algébrique d'inéquations	_ Modéliser un problème par une inéquation. _ Résoudre graphiquement des inéquations de la forme : f (x) < k ; f (x) < g(x).
Thème : statistique et probabilités	
Statistique descriptive, analyse de données Caractéristiques de position et de dispersion _ médiane, quartiles ; _ moyenne.	_ Utiliser un logiciel (par exemple, un tableur) ou une calculatrice pour étudier une série statistique. _ Passer des effectifs aux fréquences, calculer les caractéristiques d'une série définie par effectifs ou fréquences. _ Calculer des effectifs cumulés, des fréquences cumulées. _ Représenter une série statistique graphiquement (nuage de points, histogramme, courbe des fréquences cumulées).
Échantillonnage Notion d'échantillon. Intervalle de fluctuation d'une fréquence au seuil de 95%*. Réalisation d'une simulation.	**Échantillonnage** Notion d'échantillon. Intervalle de fluctuation d'une fréquence au seuil de 95%*. Réalisation d'une simulation.

Discipline : Physique-chimie	
Thème : la santé	
Connaissances	Capacités ou compétences
Ondes sonores, ondes électromagnétiques. Domaines de fréquences.	Extraire et exploiter des informations concernant la nature des ondes et leurs fréquences en fonction de l'application

Discipline : enseignement d'exploration ICN
L'enseignement d'exploration « Informatique et création numérique » a le double objectif d'apporter aux élèves de seconde des connaissances et modes de raisonnement du domaine de la science informatique et de les amener à un premier niveau d'analyse critique des enjeux du numérique. A l'issue de cet enseignement les élèves devraient avoir acquis et construit des repères sur : - une première approche de l'informatique, en tant que science du traitement automatisé de l'information : ses fondements, ses concepts, ses langages, ses dispositifs et ses productions ; - la place de l'informatique et des applications du numérique dans la société, les enjeux que porte

l'informatisation dans l'accès aux connaissances et à la culture, dans l'innovation et la création, mais aussi dans le rapport problématique à l'identité individuelle et au lien social

PREMIERE ET TERMINALE L

Discipline : Sciences	
Première L	
Thème : le défi énergétique	
Connaissances	Capacités ou compétences
Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques. Quantification de ces besoins : puissance, énergie. Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques. Quantification de ces besoins : puissance, énergie. Ressources renouvelables. Le Soleil, source de rayonnement.	Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d'énergie. Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie. Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et pour appréhender des ordres de grandeur de puissance. Rechercher et exploiter des informations pour : - associer des durées caractéristiques à différentes ressources énergétiques ; - distinguer des ressources d'énergie renouvelables et non renouvelables ; - identifier des problématiques d'utilisation de ces ressources.
Terminale L	
Thème : statistiques	
Connaissances	Capacités ou compétences
Estimation Intervalle de confiance (*). Niveau de confiance.	Estimer par intervalle une proportion inconnue à partir d'un échantillon. Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir, avec une précision donnée, une estimation d'une proportion au niveau de confiance 0,95.

PREMIÈRE ET TERMINALE ES

<table>
<tr><td colspan="2">Discipline : mathématiques</td></tr>
<tr><td colspan="2">Première ES</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thème :</td></tr>
<tr><td><u>Connaissances</u></td><td><u>Capacités ou compétences</u></td></tr>
<tr><td>Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques.
Quantification de ces besoins : puissance, énergie.
Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques.
Quantification de ces besoins : puissance, énergie.

Ressources renouvelables.
Le Soleil, source de rayonnement.</td><td>Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d’énergie.
Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie.
Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et pour appréhender des ordres de grandeur de puissance.

Rechercher et exploiter des informations pour :
- associer des durées caractéristiques à différentes ressources énergétiques ;
- distinguer des ressources d’énergie renouvelables et non renouvelables ;
- identifier des problématiques d'utilisation de ces ressources.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Terminale ES</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thème : statistiques</td></tr>
<tr><td><u>Connaissances</u></td><td><u>Capacités ou compétences</u></td></tr>
<tr><td>Estimation
Intervalle de confiance (*).
Niveau de confiance.</td><td>Estimer par intervalle une proportion inconnue à partir d’un échantillon.
Déterminer une taille d’échantillon suffisante pour obtenir, avec une précision donnée, une estimation d’une proportion au niveau de confiance 0,95.</td></tr>
</table>

PREMIÈRE ET TERMINALE S

<table>
<tr><td colspan="2">Discipline : Mathématiques</td></tr>
<tr><td colspan="2">Première S</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thème : statistiques</td></tr>
<tr><td>Connaissances</td><td>Capacités ou compétences</td></tr>
<tr><td>Statistique descriptive, analyse de données
Caractéristiques de dispersion : variance, écart-type.
Diagramme en boîte.</td><td>Utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart-type) et (médiane, écart interquartile).
Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l’aide d’un logiciel ou d’une calculatrice.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Discipline physique chimie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thème : comprendre</td></tr>
<tr><td>Connaissances</td><td>Capacités ou compétences</td></tr>
<tr><td>Formes d’énergie
Ressources énergétiques renouvelables ou non ; durées caractéristiques associées

Production de l’énergie électrique ; puissance.
Conversion d’énergie dans un générateur, un récepteur. Loi d’Ohm. Effet Joule.
Notion de rendement de conversion.</td><td>Connaître diverses formes d’énergie.
Exploiter le principe de conservation de l’énergie dans des situations mettant en jeu différentes formes d’énergie.

Recueillir et exploiter des informations pour identifier des problématiques :
- d'utilisation des ressources énergétiques ;
- du stockage et du transport de l’énergie.
Argumenter en utilisant le vocabulaire scientifique adéquat.

Schématiser une chaîne énergétique pour interpréter les conversions d’énergie en termes de conservation, de dégradation.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thème : Créer et innover</td></tr>
<tr><td>Connaissances</td><td>Capacités ou compétences</td></tr>
<tr><td>Culture scientifique et technique ; relation science-société.
Métiers de l’activité scientifique (partenariat avec une institution de recherche, une entreprise, etc.).</td><td>Rédiger une synthèse de documents pouvant porter sur :
- l’actualité scientifique et technologique ;
- des métiers ou des formations scientifiques et techniques ;
- les interactions entre la science et la société.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Terminale S</td></tr>
</table>

Thème : statistiques	
Connaissances	Capacités ou compétences
Estimation Intervalle de confiance (*). Niveau de confiance.	Estimer par intervalle une proportion inconnue à partir d'un échantillon. Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir, avec une précision donnée, une estimation d'une proportion au niveau de confiance 0,95.
Thème :arithmétique (spécialité)	
Problèmes de codage (codes barres, code ISBN, clé du Rib, code Insee) Problèmes de chiffrement (chiffrement affine, chiffrement de Vigenère, chiffrement de Hill).	Divisibilité dans **Z**. Division euclidienne. Congruences dans **Z**. PGCD de deux entiers. Entiers premiers entre eux. Théorème de Bézout. Théorème de Gauss. Nombres premiers. Existence et unicité de la décomposition en produit de facteurs premiers

Discipline : Physique-chimie	
Première S	
Thème : Agir	
Connaissances	Capacités ou compétences
Culture scientifique et technique ; relation science-société. Métiers de l'activité scientifique (partenariat avec une institution de recherche, une entreprise, etc.).	Réinvestir la démarche scientifique sur des projets de classe ou de groupes. Comprendre les interactions entre la science et la société sur quelques exemples. Communiquer sur la science par exemple en participant à des actions de promotion de la culture scientifique et technique. Recueillir et exploiter des informations sur l'actualité scientifique et technologique, sur des métiers ou des formations scientifiques et techniques en lien avec des ressources locales.
Terminale S	
Thème : formation de l'élève	
Connaissances	Capacités ou compétences
Erreurs et notions associées Incertitudes et notions associées	Identifier les différentes sources d'erreur (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilités du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments, etc.). Évaluer et comparer les incertitudes associées à chaque source d'erreur.

	Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie. Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure. Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs.
Expression et acceptabilité du résultat	Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture. Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance. Évaluer la précision relative. Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné. Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence. Faire des propositions pour améliorer la démarche.
Thème :Observer	
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités ou compétences</u>
Rayonnements dans l'Univers Absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre.	Extraire et exploiter des informations sur l'absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre et ses conséquences sur l'observation des sources de rayonnements dans l'Univers. Connaître des sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet.
Extraire et exploiter des informations sur l'absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre et ses conséquences sur l'observation des sources de rayonnements dans l'Univers. Connaître des sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet. **Caractéristiques des ondes** Ondes progressives. Grandeurs physiques associées. Retard.	Extraire et exploiter des informations sur : - des sources d'ondes et de particules et leurs utilisations ; - un dispositif de détection. *Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection* Définir une onde progressive à une dimension. Connaître et exploiter la relation entre retard, distance et vitesse de propagation (célérité). *Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier qualitativement et quantitativement un phénomène de propagation d'une onde.*
Thème :Agir	
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités ou compétences</u>
Enjeux énergétiques	Extraire et exploiter des informations sur des

Nouvelles chaînes énergétiques. Économies d'énergie	réalisations ou des projets scientifiques répondant à des problématiques énergétiques contemporaines. Faire un bilan énergétique dans les domaines de l'habitat ou du transport. Argumenter sur des solutions permettant de réaliser des économies d'énergie.
Thème :Transmettre et stocker l'information	
Connaissances	Capacités ou compétences
Chaîne de transmission d'informations	Identifier les éléments d'une chaîne de transmission d'informations. Recueillir et exploiter des informations concernant des éléments de chaînes de transmission d'informations et leur évolution récente.
Images numériques Caractéristiques d'une image numérique : pixellisation, codage RVB et niveaux de gris	Associer un tableau de nombres à une image numérique. *Mettre en oeuvre un protocole expérimental utilisant un capteur (caméra ou appareil photo numériques par exemple) pour étudier un phénomène optique*
Signal analogique et signal numérique Conversion d'un signal analogique en signal numérique. Échantillonnage ; quantification ; numérisation	Reconnaître des signaux de nature analogique et des signaux de nature numérique. *Mettre en oeuvre un protocole expérimental utilisant un échantillonneur-bloqueur et/ou un convertisseur analogique numérique (CAN) pour étudier l'influence des différents paramètres sur la numérisation d'un signal (d'origine sonore par exemple).*
Procédés physiques de transmission Propagation libre et propagation guidée. Transmission : - par câble ; - par fibre optique : notion de mode ; - transmission hertzienne. Débit binaire. Atténuations.	Exploiter des informations pour comparer les différents types de transmission. Caractériser une transmission numérique par son débit binaire. Évaluer l'affaiblissement d'un signal à l'aide du coefficient d'atténuation. *Mettre en oeuvre un dispositif de transmission de données (câble, fibre optique).*
Thème : Créer et innover	
Connaissances	Capacités ou compétences
Culture scientifique et technique ; relation science-société. Métiers de l'activité scientifique (partenariat avec une institution de recherche, une entreprise, etc.).	Rédiger une synthèse de documents pouvant porter sur : - l'actualité scientifique et technologique ; - des métiers ou des formations scientifiques et techniques ;

	- les interactions entre la science et la société.

Discipline : Spécialité Informatique et Sciences du Numérique	
Thème : réseaux	
Connaissances	Capacités ou compétences
Transmission point à point Principes de base d'une transmission d'informations numériques entre un émetteur et un récepteur. **Adressage sur un réseau** Mécanismes d'adressage pour identifier des machines distantes. **Routage** Mécanismes induits par la communication sur un réseau dont la structure est de type graphe. Notions de paquets, de chemins, de routage	♦ **Établir** une communication sérielle entre deux machines **Décrire** une situation d'adressage sur un type de réseau particulier. ♦ **Analyser** le trafic (trames) sur un réseau et mettre ainsi en évidence la notion de protocole. **Analyser** les entêtes de messages électroniques, pour décrire le chemin suivi par l'information.
Thème : langage et programmation	
Connaissances	Capacités ou compétences
Types de données - nombre entier ; - virgule flottante ; - booléen ; - caractère ; - tableau ; - chaîne de caractères. **Fonctions** - notion de fonction ; - portée des variables et passage d'arguments ; - définition récursive de fonctions. . **Correction d'un programme** - test ; - instrumentation ; - situations d'erreur ou *bugs*. **Langages de description** Présentation du langage HTML et du principe de séparation du contenu et de la mise en forme..	**Choisir** un type de donnée en fonction d'un problème à résoudre. **Concevoir** l'en tête (ou l'interface) d'une fonction, puis la fonction elle-même **Mettre un programme au point** en le testant, en l'instrumentant. ♦ **Utiliser** un outil de mise au point **Créer et analyser** une page web en langage HTML.
Thème : **Algorithmique**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Algorithmes simples - rechercher un élément dans un tableau trié par une méthode dichotomique ;	**Comprendre** un algorithme et **expliquer** ce qu'il fait. **Modifier** un algorithme existant pour obtenir un résultat différent.

- trier un tableau par sélection ; - ajouter deux entiers exprimés en binaire. **Algorithmes plus avancés** ♦ tri par fusion ; ♦ recherche d'un chemin dans un graphe par un parcours en profondeur (DFS) ; ♦ recherche d'un plus court chemin par un parcours en largeur (BFS).	**Concevoir** un algorithme. **Programmer** un algorithme. ♦ **S'interroger** sur l'efficacité d'un algorithme. **Comprendre et expliquer** (oralement ou par écrit) ce que fait un algorithme. ♦ **S'interroger** sur l'efficacité d'un algorithme
Thème : représentation de l'information	
Connaissances	Capacités ou compétences
Représentation binaire Un ordinateur est une machine qui manipule des valeurs numériques représentées sous forme binaire. **Opérations booléennes** Présentation des opérations booléennes de base (et, ou, non, ou-exclusif). **Numérisation** L'ordinateur manipule uniquement des valeurs numériques. Une étape de numérisation des objets du monde physique est donc indispensable. **Formats** Les données numériques sont agencées de manière à en faciliter le stockage et le traitement. L'organisation des données numériques respecte des formats qui sont soit des standards de fait, soit des normes. **Compression** ♦ Notion de compression de données. ♦ Compression avec et sans perte d'information. **Structuration et organisation de l'information** On manipule de grandes quantités d'informations. Il est nécessaire de les organiser.	**Manipuler** à l'aide d'opérations élémentaires les trois unités de base : bit, octet, mot. **Exprimer** des opérations logiques simples par combinaison d'opérateurs de base. **Coder** un nombre, un caractère au travers d'un code standard, un texte sous forme d'une liste de valeurs numériques. **Numériser** une image ou un son sous forme d'un tableau de valeurs numériques. ♦ **Modifier** format, taille, contraste ou luminance d'images numériques. ♦ **Filtrer** et détecter des informations spécifiques. ♦ **Créer** une image à l'aide d'un logiciel de modélisation. **Identifier** quelques formats de documents, d'images, de données sonores. **Choisir un format** approprié par rapport à un usage ou un besoin, à une qualité, à des limites. **Utiliser** un logiciel de compression. **Classer** des informations, notamment sous forme d'une arborescence

PREMIERE ET TERMINALE STI2D

Discipline : Physique-chimie
Première STI2D

Thème :habitat	
Connaissances	Capacités ou compétences
Énergie ; puissance. Conservation de l'énergie.	- Citer différentes formes d'énergie présentes dans l'habitat. - Exprimer la relation puissance-énergie. - Donner des ordres de grandeur des puissances mises en jeu dans l'habitat.
Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement. Flux thermique, résistance thermique. Caractéristiques thermiques des matériaux.	Prévoir le sens d'un transfert thermique entre deux systèmes dans des cas concrets ainsi que leur état final. - Décrire qualitativement les trois modes de transferts thermiques en citant des exemples. - Réaliser expérimentalement le bilan thermique d'une enceinte en régime stationnaire. - Expliciter la dépendance entre la puissance rayonnée par un corps et sa température. - Citer le lien entre la température d'un corps et la longueur d'onde pour laquelle l'émission de lumière est maximale. - Mesurer l'énergie échangée par transfert thermique.
Sources lumineuses. Flux lumineux ; longueur d'onde, couleur et spectre.	- Utiliser un capteur de lumière pour mesurer un flux lumineux - Positionner sur une échelle de longueurs d'ondes les spectres de différentes lumières : visible, infrarouge et ultraviolette. - Relier les unités photométriques à la sensibilité de l'oeil humain. - Exploiter les caractéristiques d'une source d'éclairage artificiel : efficacité énergétique, classe d'efficacité énergétique ; température de couleur, indice de rendu des couleurs (IRC).
Thème :santé	
Connaissances	Capacités ou compétences
Ondes électromagnétiques ; rayonnements gamma, X, UV, visible, IR.	- Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence, leur longueur d'onde dans le vide et leur énergie.

Discipline : mathématiques	
Première STI2D	
Thème : statistiques	
Connaissances	Capacités ou compétences

Statistique descriptive, analyse de données Caractéristiques de dispersion : variance, écart type.	Utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart type) et (médiane, écart interquartile). - Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice.

Première et terminale STI2D	
Systèmes d'information et numérique : la spécialité explore l'acquisition, le traitement, le transport, la gestion et la restitution de d'information (voix, données, images). Elle apporte les compétences nécessaires pour appréhender l'interface utilisateur, la commande rapprochée des systèmes, les télécommunications, les réseaux informatiques, les modules d'acquisition et de diffusion de l'information et plus généralement sur le développement de systèmes virtuels ainsi que sur leur impact environnemental et l'optimisation de leur cycle de vie. La formation prend appui sur des systèmes répondant à un besoin de l'Homme. Si le programme de chaque spécialité permet un approfondissement, il doit aussi **appréhender de manière globale** l'approche matière-énergie-information qui caractérise les interactions au sein d'un système réel. Le projet, caractéristique pédagogique de la série et lié à la dominante, suit également cette logique et ne peut s'affranchir d'un développement pluritechnique.	
Thème Traitement de l'information	
Codage (binaire, hexadécimal, ASCII) et transcodage de l'information, compression, correction Programmation objet : structures élémentaires de classe, concept d'instanciation Traitement programmé : structure à base de microcontrôleurs et structures spécialisées (composants analogiques et/ou numériques programmables) Systèmes événementiels : logique combinatoire, logique séquentielle	*Les opérandes simples (somme, différence, multiplication, retard, comparaison) sont extraites de bibliothèques graphiques fournies.* *On se limite aux principes de la programmation objet. Pour les systèmes événementiels on utilise les composants programmables intégrés* *On privilégie des activités de travaux pratiques articulées autour de chaînes d'acquisition et de traitement logiciel, après instrumentation de systèmes réels.*

Traitement analogique de l'information : opérations élémentaires (addition, soustraction, multiplication, saturation) **Acquisition et codage de l'information** Capteurs : approche qualitative des capteurs, grandeur mesurée et grandeurs d'influence (parasitage, sensibilité, linéarité) Conditionnement et adaptation du capteur à la chaîne d'information, échantillonnage, blocage Restitution de l'information : approche qualitative des démodulations (transducteurs voix, données, images ; commande des pré-actionneurs)	
Transmission de l'information, réseaux et internet Transmission de l'information (modulations d'amplitude, modulations de fréquence, modulations de phase) Caractéristiques d'un canal de transmission, multiplexage Organisations matérielle et logicielle d'un dispositif communicant : constituants et interfaçages Modèles en couche des réseaux, protocoles et encapsulation des données Adresse physique (Mac) du protocole Ethernet et adresse logique (IP) du protocole IP. Lien adresse Mac/IP : protocole ARP Architecture client/serveur : protocoles FTP et HTTP (10)	*L'ensemble de ces domaines liés aux transmissions de l'information sur des réseaux est étudié de manière plus approfondie dans la spécialisation Sin.* *En classe de première, on se limite à la découverte de la communication via un réseau local de type Ethernet.*

Terminale STI2D	
Thème :	
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités ou compétences</u>
Ondes électromagnétiques. Spectre des ondes utilisées en communication. Champ électrique, champ magnétique.	Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence et leur longueur d'onde dans le vide. - Positionner le spectre des ondes utilisées pour les communications dans l'habitat. - Définir et mesurer les grandeurs physiques associées à une onde : période, fréquence, longueur d'onde, célérité.

Réflexion, absorption et transmission des ondes électromagnétiques.	- Énoncer qu'une onde électromagnétique se propage dans le vide. - Décrire la structure d'une onde électromagnétique : champ magnétique, champ électrique. - Relier qualitativement le champ électrique d'une onde électromagnétique en un point à la puissance et à la distance de la source. Associer l'absorption d'une onde électromagnétique à la nature du milieu concerné.
Mesure des grandeurs physiques dans l'habitat.	Citer quelques exemples de capteurs et de détecteurs utilisés dans l'habitat. - Préciser les grandeurs d'entrée et de sortie ainsi que le phénomène physique auquel la grandeur d'entrée est sensible. - Distinguer les deux types de grandeurs : analogiques ou numériques. - Mettre en œuvre expérimentalement une chaîne de mesure simple utilisée en communication dans l'habitat
Thème : **Incertitude et mesure**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Erreurs et notions associées	Identifier les différentes sources d'erreur (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilité du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments, etc.).
Incertitudes et notions associées	- Évaluer les incertitudes associées à chaque source d'erreur. - Comparer le poids des différentes sources d'erreur. - Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie. - Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure. - Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs
Expression et acceptabilité du résultat	Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture. - Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance. - Évaluer la précision relative. - Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné. - Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence. - Faire des propositions pour améliorer la démarche.

PREMIERE ET TERMINALE STL

Fiche enseignant

Discipline : Physique-chimie	
Première STL idem 1er STI2D pour le tronc commun	
Thème : **Images et information (spécialité)**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Information : Sources d'information, signaux, débit. Chaîne de transmission d'informations.	Identifier les éléments d'une chaîne de transmission d'informations. - Caractériser une transmission numérique par son débit binaire. - Citer quelques modes de liaison possibles entre divers équipements vidéo, leurs avantages et leurs limites
Milieux et canaux de transmission : câbles, fibres, faisceaux hertziens	Citer l'ordre de grandeur du débit binaire d'une transmission par câble coaxial, par fibre optique et par transmission hertzienne. - Expliquer le principe de propagation de la lumière dans une fibre optique. - Mesurer l'ouverture numérique d'une fibre optique. - Mettre en oeuvre un dispositif de transmission de données par fibre optique. - Montrer expérimentalement le phénomène de réflexion à l'extrémité d'un câble de transmission et sa conséquence sur le signal

Terminale STL idem T^r STI2D pour le tronc commun	
Thème : **Communiquer avec des ondes**	
Connaissances	Capacités ou compétences
Ondes guidées, non guidées, transmission. Guide d'onde, câble. Absorption, diffusion, atténuation des ondes. Spectre d'une onde.	- Illustrer expérimentalement différentes transmissions guidées d'ondes dans plusieurs domaines de longueur d'onde. - Analyser l'effet de la résistance de charge sur la réflexion d'une onde à l'extrémité d'une ligne sans perte. - Représenter le schéma de principe d'un système de transmission par ondes. - Visualiser et exploiter le spectre d'une onde modulée par un signal informatif. - Associer l'absorption d'une onde électromagnétique à la nature de la matière exposée. - Distinguer la diminution de la puissance surfacique d'une onde divergente et son absorption par un milieu.

Exemples d'idées d'exploitation (questionnement, situations « déclenchantes ») de la thématique après la visite

Seconde	Pour assurer un minimum de confort dans l'habitation on utilise des capteurs, quels sont les paramètres physiques qui sont pris en considération pour le choix des capteurs ? Comment s'effectue la transmission des données, quel type d'ondes utilise-t-on ? Pourquoi parle-t-on de capteur ou de bâtiment intelligent ?
Cycle L	Niveau première : En quoi le système exposé répond-il à la quantification des besoins énergétiques et au développement durable ?
Cycle ES	Niveau première : idem 1er L
Cycle S	Niveau première : En quoi l'utilisation de capteurs connectés permet-elle d'améliorer le confort et d'optimiser les ressources énergétiques et la consommation d'eau
	Niveau Terminale : idem 1S En quoi l'utilisation du système proposé peut être utile dans le choix et l'utilisation des matériaux de l'habitat ? + dans le cadre de ISN réaliser un projet qui mettrait en œuvre un ou des capteurs avec collecte puis affichage des données et interface utilisateur (réaliser le cahier des charges)

Cycle STI2D	Niveau première : Comment l'utilisation de capteurs peut permettre d'améliorer le confort et diminuer la consommation d'énergie et d'eau
	Niveau Terminale : idem 1er + Quelles sont grandeurs physiques utiles à mesurer pour optimiser la consommation d'eau et d'énergie dans l'habitat. En quoi ce système permet d'avoir un impact écologique moindre sur l'environnement
Cycle STL	Niveau première : Quelles sont les sources d'information mises en jeu ? Illustrer pour les différents capteurs la chaîne de transmission de l'information et préciser la nature des ondes utilisées En quoi l'habitat intelligent peut améliorer le confort des personnes et minimiser les impacts environnementaux
	Niveau Terminale : idem 1er