

## En classe de quatrième

La classe de quatrième permet à l'élève d'aborder les six approches du programme sur le domaine d'application du confort et domotique. Les différents centres d'intérêt prennent appui sur les éléments qui permettent d'assurer à l'homme, dans les lieux de vie (habitat, bureaux, usines, commerces, espaces de santé, de loisirs...), ses besoins vitaux et secondaires (se

nourrir, boire, respirer, communiquer, se divertir, se reposer...), sa santé, sa sécurité, son confort (visuel, thermique, acoustique...). Les systèmes automatisés peuvent être considérés comme aide aux personnes dépendantes s'ils ne sont pas liés à la sécurité ou aux économies d'énergie.

### Comment le contexte historique et géographique influe-t-il sur la conception ?

Évolutions des solutions techniques appliquées à la communication et au suivi à distance

Durée indicative : 3 séances

Cette séquence a pour but de faire percevoir à l'élève que plusieurs objets techniques, portant le même nom, ont pu évoluer en fonction de l'évolution des besoins et des technologies liées à l'époque et/ou au lieu où ils ont été conçus

ou installés. Pour ce centre d'intérêt, les études menées portent aussi sur l'évolution des transmissions et sur les enjeux des réseaux V.D.I. (voix, données, images).

#### ● Capacités

**Identifier les éléments qui déterminent le coût d'un objet technique. (1)**

*Contraintes économiques : coût global*

**Associer l'utilisation d'un objet technique à une époque, à une région du globe. (2)**

*Adaptation aux besoins de la société*

**Comparer les choix esthétiques et ergonomiques d'objets techniques d'époques différentes. (2)**

*Adaptation aux besoins de la société*

**Repérer dans les étapes de l'évolution des solutions techniques la nature et l'importance de l'intervention humaine à coté du développement de l'automatisation. (2)**

*Évolution des solutions techniques*

#### ● Pistes d'investigation possibles

L'évolution des solutions techniques - L'évolution du besoin - Les choix artistiques - L'ADSL - la fibre optique - la TNT - Les liaisons WIFI - Le satellite ...

#### ● Activités possibles

Rechercher et collecter des informations sur la toile, sur DVD, dans les livres, chez les constructeurs ou les distributeurs (date de création, etc.)...

Comparer les fonctions assurées, les principes techniques utilisés - Observer et manipuler le ou les objets présents dans le laboratoire.

#### ● Supports possibles

Le téléphone et la téléphonie mobile.  
L'Internet, la télévision,  
La télésurveillance,  
La commande à distance de l'habitat à gestion domotique...

## Comment les contraintes sont-elles prises en compte dans la conception d'un objet technique ?

Prise en compte des contraintes dans la conception des objets techniques assurant les confort visuel et thermique – Durée indicative : 3 séances

Cette séquence a pour but de faire percevoir à l'élève que plusieurs objets techniques, répondant à un même besoin, peuvent utiliser des principes et/ou des solutions techniques

variées en fonction des différentes contraintes technico-économiques que ces objets doivent respecter.

### ● Capacités

**Mettre en relation des contraintes que l'objet technique doit respecter et les solutions techniques retenues. (2)**

*Contraintes*

**Identifier les éléments qui déterminent le coût d'un objet technique. (1)**

*Contraintes économiques : coût global*

**Rechercher et décrire plusieurs solutions techniques pour répondre à une fonction donnée. (2)**

*Solution technique*

**Classer de manière qualitative plusieurs matériaux selon une propriété simple imposée par les contraintes que doit satisfaire l'objet technique. (3)**

*Propriétés des matériaux*

**Mettre en relation le choix d'un matériau pour un usage donné, son coût et sa capacité de valorisation. (2)**

*Caractéristiques économiques des matériaux*

### ● Pistes d'investigation possibles

Choix des solutions techniques en fonction des contraintes technico-économiques et des performances attendues.

### ● Activités possibles

Rechercher et collecter des informations sur la toile, sur DVD, dans les livres, chez les constructeurs ou les distributeurs (date de

création, etc.) - Comparer les fonctions assurées, les principes techniques utilisés – Observer et manipuler le ou les objets présents dans le laboratoire – Identifier les types de matériaux – Identifier les choix artistiques...

### ● Supports possibles

Les moyens de chauffage et de climatisation, les moyens d'éclairage.

## Quelle est la source d'énergie extérieure utilisée par l'objet technique et quel élément permet-il de la convertir ?

Source d'énergie, transformation d'énergie dans les objets techniques assurant les confort visuel et thermique – durée indicative 3 séances

En s'appuyant sur l'analyse d'objets techniques différents, on identifiera les actionneurs et on définira les principales caractéristiques (tension,

intensité, puissance, luminosité...) des grandeurs d'entrée et de sortie.

### ● Capacités

**Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction. (2)**

*Représentation fonctionnelle*

**Etablir un croquis du circuit d'alimentation énergétique et un croquis du circuit informationnel d'un objet technique. (3)**

*Représentation fonctionnelle*

**Mettre en place et interpréter un essai pour mettre en évidence une propriété électrique ou thermique donnée. (2)**

*Propriétés des matériaux*

**Comparer les quantités d'énergie consommées par deux objets techniques. (2)**

*Efficacité énergétique*

**Indiquer la nature des énergies utilisées pour le fonctionnement de l'objet technique. (2)**

*Efficacité énergétique*

**Identifier les éléments qui composent les chaînes d'énergie et d'information. (1)**

*Chaîne d'énergie et chaîne d'information*

### ● Pistes d'investigation possibles

Caractéristiques d'objets techniques d'une même famille qui produisent le même confort avec des technologies différentes pour économiser l'énergie dans un contexte de développement durable.

### ● Activités possibles

Identifier des éléments de conversion de l'énergie sur des systèmes différents - Manipuler, démonter le ou les objets supports d'étude - Choisir l'outil adapté en fonction de la caractéristique que l'on veut mesurer - Effectuer des mesures sur l'objet technique en utilisant un protocole de test adapté - Remplacer une

alimentation à pile par une alimentation à panneaux solaires sans diminution des performances - Valider le choix d'un matériau par comparaison avec d'autres mis dans la même situation - Se placer dans une démarche d'éco-conception - Rechercher les paramètres liés au développement durable, au choix des matériaux (obtention, transformation, recyclage...).

### ● Supports possibles

Les moyens de chauffage et de climatisation, les moyens d'éclairage ; éolienne et ventilateur ; afficheur, résistance chauffante ; lampe de poche à leds ; éclairage à lampes incandescentes ou à diodes.

## Comment gérer le confort visuel et le confort thermique tout en économisant de l'énergie ?

Gestion des besoins en énergie, en eau... Durée indicative : 2 séances

Ce centre d'intérêt a pour but de montrer que l'automatisation dans l'habitation est utile. Fermer un volet roulant en hiver doit conduire à une économie de chauffage et la consommation

générée par sa fermeture électrique et par l'allumage de la lumière ne doit pas engendrer une consommation d'énergie supérieure à celle de l'économie obtenue.

### COMPETENCES

**Décrire sous forme schématique le fonctionnement de l'objet technique. (1)**

*Représentation fonctionnelle*

**Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction. (2)**

*Représentation fonctionnelle*

**Créer une représentation numérique. (3)**

*Représentation structurelle : modélisation du réel*

**Rechercher et sélectionner un élément dans une bibliothèque de constituants pour intégrer dans une maquette numérique. (3)**

*Représentation structurelle : modélisation du réel*

**Vérifier la capacité de matériaux à satisfaire une propriété donnée. (1)**

*Propriétés des matériaux*

**Identifier les éléments qui composent les chaînes d'énergie et d'information. (1)**

*Chaîne d'énergie et chaîne d'information*

**Repérer à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne d'énergie. (1)**

*Chaîne d'énergie*

#### ● Pistes d'investigation possibles

Les fonctions à assurer – Les moyens employés.

#### ● Activités possibles

Écrire un cahier des charges – Programmer

#### ● Supports possibles

Maquette de maison alimentée en eau, en électricité, en chauffage... et en éléments communicants.

Maquette de maison domotisée.

## Par quoi et comment sont réalisées l'acquisition et la transmission de l'information ?

Acquisition et transmission de l'information appliquées à la sécurité - Durée indicative : 4 séances

Dans cette séquence, on se concentre sur la notion de capteur qui permet l'acquisition de l'information et on s'intéresse aux composants qui renvoient des ordres à la chaîne d'énergie. Il

s'agit simplement d'identifier la nature d'une information et du signal qui la porte sans rentrer dans le fonctionnement de ce capteur.

### ● Capacités

<p><b>Décrire sous forme schématique le fonctionnement de l'objet technique. (1)</b> <i>Représentation fonctionnelle</i></p>	<p><b>Identifier la nature d'une information et du signal qui la porte. (1)</b> <i>Forme du signal</i></p>
<p><b>Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction. (2)</b> <i>Représentation fonctionnelle</i></p>	<p><b>Identifier les composants d'une interface entre chaîne d'énergie et d'informations. (1)</b> <i>Interface – mode de transmission avec ou sans fil</i></p>
<p><b>Etablir un croquis du circuit d'alimentation énergétique et un croquis du circuit informationnel d'un objet technique. (3)</b> <i>Représentation fonctionnelle</i></p>	<p><b>Associer un mode de transmission à un besoin donné. (1)</b> <i>Transport du signal</i></p>
<p><b>Identifier les modes et dispositifs d'acquisition de signaux, de données. (1)</b> <i>Acquisition de signal</i></p>	<p><b>Mettre en place et interpréter un essai pour mettre en évidence une propriété électrique ou thermique donnée. (2)</b> <i>Propriétés des matériaux</i></p>

### ● Pistes d'investigation possibles

Les capteurs dans l'environnement proche, les signaux détectés associés (infrarouge, ondes radio...), les distances de détection...

Les fonctions assurées par les différents composants - Les modes de transmission - Grandeur mesurée, grandeur renvoyée...

### ● Activités possibles

Représenter le flux d'informations sur une représentation de l'objet technique - Identifier les éléments permettant d'assurer la fonction acquérir - Identifier et utiliser une interface homme-machine ou d'interconnexions - Identifier la nature des grandeurs physiques captées - Décrire par schéma-blocs une décomposition structurelle - Identifier les

éléments porteurs de l'information - Établir les liaisons physiques entre l'élément de traitement et les différents périphériques.

### ● Supports possibles

Systèmes de surveillance, systèmes anti-intrusion, protection incendie, contrôles d'accès, détection de fuites (gaz, eau, monoxyde de carbone, fumée...), télécommandes à infrarouge, commande d'éclairage avec capteur de présence couplé à une temporisation, blue-tooth, WIFI, station météorologique pour la maison, balance de pesée, GPS d'automobile, portail photo-électrique avec vidéo sans fil, capteur d'haleine, scanner, robot aspirateur, distributeur automatique de savon, poubelle à ouverture automatique...

## Par quoi et comment est régulée l'énergie pour améliorer le confort de l'utilisateur ?

Régulation du milieu ambiant, confort thermique - Durée indicative : 4 séances

Dans cette séquence, on s'intéresse aux moyens qui permettent de réguler l'ambiance (température, hygrométrie, luminosité...) afin de réduire les agressions dues au froid, au chaud, à

la lumière, au volume sonore, à l'air ambiant...

La relation avec le développement durable sera à mettre en évidence à cette occasion.

### ● COMPETENCES

**Décrire sous forme schématique le fonctionnement de l'objet technique. (1)**

*Représentation fonctionnelle*

**Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction. (2)**

*Représentation fonctionnelle*

**Etablir un croquis du circuit d'alimentation énergétique et un croquis du circuit informationnel d'un objet technique. (3)**

*Représentation fonctionnelle*

**Mettre en place et interpréter un essai pour mettre en évidence une propriété électrique ou thermique donnée. (2)**

*Propriétés des matériaux*

**Vérifier la capacité de matériaux à satisfaire une propriété donnée. (1)**

*Propriétés des matériaux*

**Identifier les modes et dispositifs d'acquisition de signaux, de données. (1)**

*Acquisition de signal*

**Comparer les quantités d'énergie consommées par deux objets techniques. (2)**

*Efficacité énergétique*

**Indiquer la nature des énergies utilisées pour le fonctionnement de l'objet technique. (2)**

*Efficacité énergétique*

**Identifier dans la chaîne de l'énergie les composants qui participent à la gestion de l'énergie et du confort. (1)**

*Gestion de l'énergie, régulation*

**Repérer à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne d'énergie. (1)**

*Chaîne d'énergie*

**Identifier les éléments qui composent les chaînes d'énergie et d'information. (1)**

*Chaîne d'énergie et chaîne d'information*

### ● PISTES D'INVESTIGATION POSSIBLES

Les systèmes régulés de l'environnement proche de l'élève - Matériaux utilisés et utilisables - Maîtrise de l'énergie, développement durable - Echanges thermiques - Apport naturel de chaleur - Transfert de chaleur - Production de chaleur - Pertes de chaleur.

### ● ACTIVITES POSSIBLES

Représenter le flux d'énergie sur une représentation de l'objet technique ou d'un schéma - Identifier des éléments de transmission, de transformation de l'énergie - Manipuler, démonter le ou les objets support(s) d'étude - Observer l'évolution du flux d'énergie dans l'objet technique en fonctionnement -

Comparer deux objets techniques proches de l'environnement de l'élève - Choisir l'outil adapté en fonction de la caractéristique que l'on veut mesurer sur la chaîne d'énergie - Effectuer des mesures sur l'objet technique en utilisant un protocole de test adapté - Utiliser des logiciels - Assembler réellement ou virtuellement des éléments permettant de réaliser une fonction voulue - Rechercher des informations sur la toile...

### ● SUPPORTS POSSIBLES

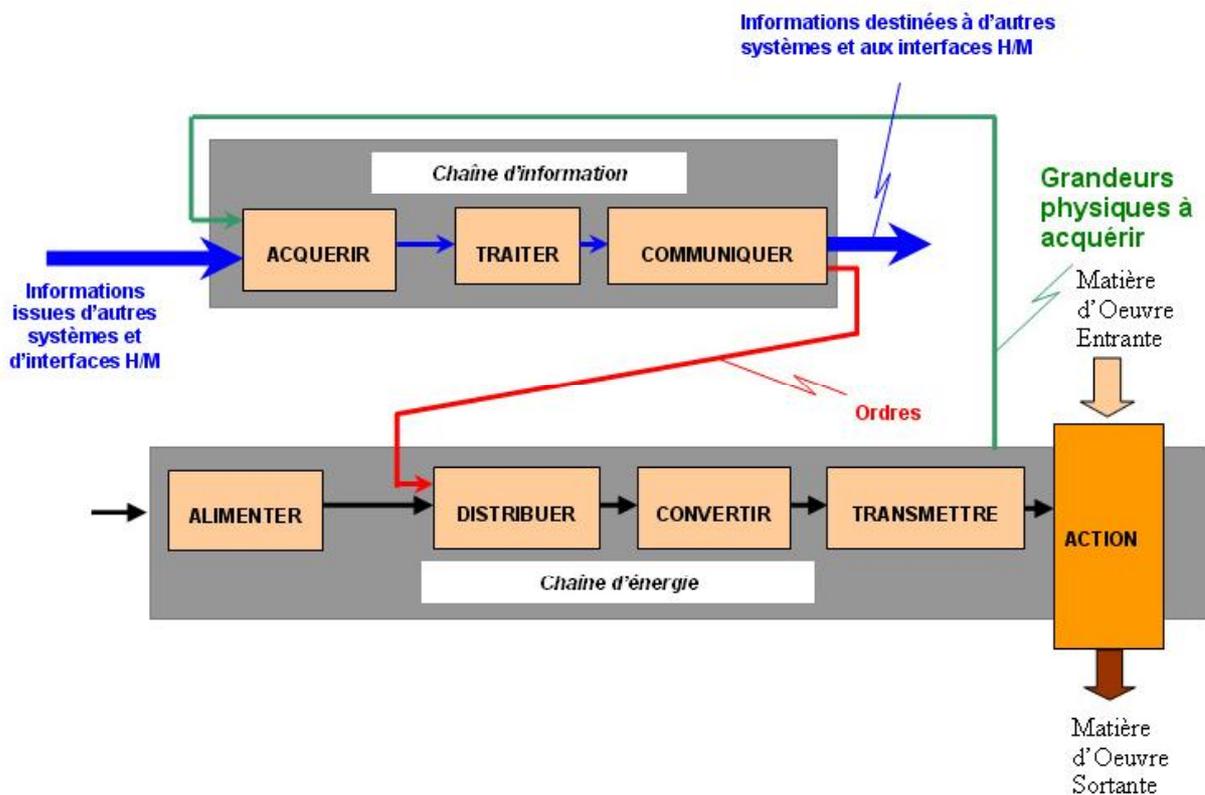
Climatiseur, radiateur électrique, chauffage domestique, humidificateur, purificateur d'air...  
Sonde thermostatique d'un robinet de radiateur appartenant à un circuit de chauffage...

## Par quoi et comment est commandé un objet technique ?

Commande ou pilotage - Durée indicative : 4 séances

La fonction principale de tout système pluri technique est d'apporter une valeur ajoutée à un flux de matières, de données, et/ou d'énergies. Pour chacun de ces trois flux, un ensemble de procédés élémentaires de stockage, de transport et de conversion est mis en œuvre pour apporter

la valeur ajoutée au flux entrant. On peut donc distinguer deux parties au sein des systèmes, l'une agissant sur les flux de données, appelée chaîne d'information, l'autre agissant sur les flux de matières et d'énergies, appelée chaîne d'énergie



Après avoir identifié l'élément (automate, carte électronique) permettant la commande d'un système pluri technique, l'élève sera capable d'analyser ou modifier un programme simple utilisant un langage graphique à partir duquel sera généré automatiquement le programme à

implanter dans le système. On pourra mettre en évidence le type de pilotage utilisé : utilisation d'automates, carte électronique avec éventuellement un composant programmable, un microcontrôleur par exemple.

● **COMPETENCES**

<p><b>Décrire sous forme schématique le fonctionnement de l'objet technique. (1)</b> <i>Représentation fonctionnelle</i></p>	<p><b>Comparer les quantités d'énergie consommées par deux objets techniques. (2)</b> <i>Efficacité énergétique</i></p>
<p><b>Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction. (2)</b> <i>Représentation fonctionnelle</i></p>	<p><b>Indiquer la nature des énergies utilisées pour le fonctionnement de l'objet technique. (2)</b> <i>Efficacité énergétique</i></p>
<p><b>Etablir un croquis du circuit d'alimentation énergétique et un croquis du circuit informationnel d'un objet technique. (3)</b> <i>Représentation fonctionnelle</i></p>	<p><b>Identifier dans la chaîne de l'énergie les composants qui participent à la gestion de l'énergie et du confort. (1)</b> <i>Gestion de l'énergie, régulation</i></p>
<p><b>Mettre en place et interpréter un essai pour mettre en évidence une propriété électrique ou thermique donnée. (2)</b> <i>Propriétés des matériaux</i></p>	<p><b>Repérer à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne d'énergie. (1)</b> <i>Chaîne d'énergie</i></p>
<p><b>Vérifier la capacité de matériaux à satisfaire une propriété donnée. (1)</b> <i>Propriétés des matériaux</i></p>	<p><b>Identifier les éléments qui composent les chaînes d'énergie et d'information. (1)</b> <i>Chaîne d'énergie et chaîne d'information</i></p>
<p><b>Identifier les modes et dispositifs d'acquisition de signaux, de données. (1)</b> <i>Acquisition de signal</i></p>	

● **PISTES D'INVESTIGATION POSSIBLES**

Le fonctionnement d'un système réel - Le cahier des charges à respecter pour assurer le pilotage - Les éléments de commande ou de pilotage - Les matériaux utilisés et utilisables - Le fonctionnement en mode manuel ou automatisé.

● **ACTIVITES POSSIBLES**

Manipuler, démonter le ou les objets support(s) d'étude - Filmer un objet technique en fonctionnement - Choisir l'outil adapté en fonction de la caractéristique que l'on veut mesurer sur la chaîne d'informations - Effectuer des mesures sur l'objet technique en utilisant un protocole de test adapté - Utiliser des logiciels - Assembler réellement ou virtuellement des éléments permettant de réaliser une fonction voulue - Rechercher des informations sur

l'internet... - Relier une carte électronique à ses différents périphériques et tester le fonctionnement - Implanter un programme dans un automate et tester le fonctionnement - Modifier une partie du circuit de commande et en observer les conséquences - Observer le fonctionnement d'un système automatisé afin d'identifier la succession des étapes.

● **SUPPORTS POSSIBLES**

Supports ou maquettes équipés d'un automate : ascenseur, barrière...

Supports équipés d'une carte électronique : électroménager (balance...) - Système de sécurité : serrure électronique, alarme - Jouet, Bureautique - Arrosage automatique.

Systèmes domotiques : commande de chauffage, d'éclairage, de fermeture, de robinets.....

## Comment gérer un projet de conception et la réalisation d'un système automatisé ?

Conception et réalisation d'un système automatisé - Durée indicative : 6 séances

Certaines capacités et connaissances citées ci-dessous auront été abordées durant l'année au cours des différentes activités de réalisation impérativement effectuées au cours de chaque

centre d'intérêt. Il peut paraître intéressant de toutes les utiliser ou réutiliser lors d'une réalisation (un projet) permettant de faire le lien entre tous les centres d'intérêt.

### ● COMPÉTENCES

**Mettre en relation les contraintes que l'objet technique doit respecter et les solutions techniques retenues. (2)**

*Contraintes*

**Identifier les éléments qui déterminent le coût d'un objet technique. (1)**

*Contraintes économiques : coût global*

**Rechercher plusieurs solutions techniques pour répondre à une fonction donnée. (2)**

*Solutions techniques*

**Choisir et réaliser une solution technique. (3)**

*Solutions techniques*

**Créer une représentation numérique. (3)**

*Représentation structurelle : modélisation du réel*

**Vérifier la capacité de matériaux à satisfaire une propriété donnée. (1)**

*Propriétés des matériaux*

**Effectuer un contrôle qualité de la réalisation pour chaque opération importante. (3)**

*Contraintes liées aux procédés de contrôle et de validation*

**Créer et justifier tout ou partie d'un planning. (2)**

*Planification des activités*

**Identifier et classer les contraintes de fonctionnement, d'utilisation, de sécurité du poste de travail. (2)**

*Poste de travail – Règles de sécurité*

**Organiser le poste de travail. (3)**

*Poste de travail – Règles de sécurité*

**Énoncer les contraintes techniques liées à la mise en œuvre d'un procédé de réalisation. (2)**

*Contraintes liées aux procédés et modes de fabrication*

**Mettre en relation des caractéristiques géométriques d'un élément et son procédé de réalisation. (2)**

*Contraintes liées aux procédés et modes de fabrication*

**Préparer un protocole de test et/ou de contrôle en fonction des moyens disponibles. (2)**

*Contraintes liées aux procédés et modes de fabrication*

**Compléter ou modifier un planning pour adapter la réalisation d'un objet technique en fonction d'aléas. (2)**

*Processus de réalisation*

**Réaliser tout ou partie du prototype d'un objet technique. (3)**

*Processus de réalisation*

### ● PISTES D'INVESTIGATION POSSIBLES

À partir de solutions techniques identifiées (par exemple pour automatiser un ouvre barrière) les élèves mènent une analyse de la mise en œuvre de cette solution technique (recherche d'informations et/ou de solutions sur l'Internet, documentation technique, brainstorming).

La planification de la mise en œuvre est imaginée et la réalisation de ces solutions permet de comparer et/ou valider les planifications imaginées.

L'automatisation de plusieurs systèmes différents peut donner lieu à la même démarche.

### ● ACTIVITES POSSIBLES

Rechercher et collecter des informations sur la toile, sur DVD, dans les livres, chez les constructeurs ou les distributeurs – Réaliser des usinages – Réaliser un câblage – Effectuer un réglage, des essais, des mesures – Définir un organigramme - Faire une programmation.

### ● SUPPORTS POSSIBLES

Sous forme de projets : Système de protection (enrouleur-dérouleur de bâche de piscine), portail automatisé, arrosage automatique...