Corrigé du sujet 2014 de la 2ème épreuve d’admissibilité du capet SII information et numérique

Question 1

La progression prévue pour l’enseignement transversal organise par l’intermédiaire de centres d’intérêts pertinents, l’approche coordonnée des différents champs matière, énergie et information. Cette approche caractérise la technologie industrielle actuelle qui doit faire face à une complexification grandissante des systèmes à concevoir. De plus en plus de systèmes adoptent désormais des comportements intelligents qui les rendent capables d’adapter leur comportement en fonction de données recueillies dans leur environnement proche ou distant. En effet, pour fonctionner, chaque système technique réunit :

* des éléments de structure qu’il faut définir, calculer et réaliser avec des matériaux qu’il faut identifier, choisir et vérifier ;
* des éléments relatifs à la production, la transformation et la gestion de l’énergie ;
* des éléments de commande et de communication, qui pilotent localement ou à distance le système, lui permettent de communiquer avec son environnement immédiat ou déporté, et de s’intégrer, si cela est nécessaire, à des systèmes d’information locaux et globaux.

L’enseignement technologique transversal proposé aux élèves en sciences et technologies industrielles et du développement durable permet d’aborder ces problématiques de manière transversale sur trois niveaux d’analyse : fonctionnel, structurel et comportemental. Ce socle de connaissances, de compétences et de culture technologique permet un approfondissement éclairé dans la spécialité choisie par l’élève sans couper le lien avec les autres univers technologiques.

Les démarches pédagogiques déployées doivent permettre au travers d’activités concrètes et en s’appuyant sur des systèmes techniques réels de comprendre et maitriser les concepts théoriques, scientifiques en jeu pour une poursuite d’études réussies dans l’enseignement supérieur, mais aussi d’identifier la prise en compte des enjeux sociétaux et de développement durable dans les démarches industrielles actuelles.

Enfin une partie du travail abordé dans une séquence pédagogique doit permettre à l’élève de développer des compétences de communication.

La séquence pédagogique proposée vise à situer la fonction acquérir dans la chaine d’information et comprendre les principes de codage de l’information, à caractériser le procédé de traitement et de transmission de l’information. Cette séquence pédagogique se déroule en deux temps :

**La première étape** consiste à dérouler une démarche d’investigation. Nous retrouvons dans la structure proposée les différentes phases de cette démarche pédagogique, avec la situation de problème proposée - comment un système recueille des informations sur son environnement ? - ouvre le champ à la mise en œuvre d’expérimentations simples à concevoir.

Les essais et investigations décidées par chaque groupe d’élèves autorisent ainsi la formulation d’hypothèses et de conjectures. Les élèves élaborent des protocoles d’essais permettant, par test du pouvoir de détection sur les systèmes proposés, d’identifier le type d’information recueillies (par exemple détection du vide et détection d’un obstacle de couleur noire sur le robot aspirateur, détection de mouvement, de chaleur sur le candélabre, cône de détection et distance de détection du capteur à ultrason du drone).

Les essais menés sur l’hydro-planeur sont ici un cas particulier : la préparation par l’enseignant d’une maquette d’essai, homothétique du système réel et comportant un capteur CTD plongé dans l’eau est ici nécessaire. Les moyens de prototypage rapide à disposition dans les laboratoires permettent l’élaboration de ce type de support. Des variations de pression, de température et de salinité pourront être opérées pour découvrir les informations détectées par ce type de capteur.

L’organisation des activités reprend ici le principe de la complémentarité des analyses en proposant des études sur des supports différents et complémentaires, menées par des groupes différents mais visant un même objectif. Cette organisation ne nécessite donc pas de rotation des activités avant la phase de restitution. Cette disposition pédagogique permet d’optimiser les temps de formation et de répondre à des exigences de planification de la formation très contraignantes. Les activités menées en groupe sur les quatre systèmes différents permettent d’enrichir les contenus présentés au moment de la restitution devant la classe. La diversité des systèmes proposés permettra également de maintenir l’attention des élèves tout au long de cette phase de travail des compétences de communication.

**La seconde partie** de la séquence propose des activités pratiques de découverte structurée par une démarche de résolution de problème technique. La situation de problème proposée permet aux élèves d’aborder différents modes de transmission de l’information. Les supports mobilisés pour cette séquence d’enseignement transversal respectent les principes d’intégration, de transversalité et de complétude. Le caractère innovant des supports pédagogiques utilisés permet d’augmenter l’attractivité de la séquence. Le critère de nouveauté est par conséquent respecté.

Question 2

A partir de la séquence d’enseignement transversal, on pourra approfondir les problématiques liées aux chaines d’information et aux communications au sein d’un système dans l’enseignement de spécialité. On veillera dans la mesure du possible à effectuer les rotations des groupes de telle façon à ce que chaque élève ait la possibilité de travailler sur chacun des quatre systèmes au terme des séquences d’enseignement transversal et de spécialité.

Au sein de chaque groupe, les binômes effectuent le scénario d’activité proposé. Des mini-revues de projet permettront aux binômes d’un groupe de confronter les résultats des différentes études menées. La dernière heure de travail en groupe allégée sera consacrée à la restitution des travaux. La préparation des présentations orales pour la phase de restitution peut être externalisée et effectuée dans le cadre d’un travail mené en centre de documentation et d’information.

Chaque séance d’activité pratique repose sur un scénario de mise en œuvre des constituants communicants des systèmes. Les spécifications électriques des liaisons utilisées et les protocoles de communication propres à chaque système seront synthétisés au préalable. L’environnement de mesure se composera d’un oscilloscope multi voies avec décodeur de trame intégré et/ou un analyseur logique.

Lors de la première séance, les capteurs et l’unité de traitement de l’information seront identifiés sur le système et sur les éléments didactisés d’étude. Progressivement sera identifié l’ensemble de la chaîne d’information. On pourra, en parallèle, s’appuyer sur les schémas structurels et la modélisation des systèmes. La justification du type et des caractéristiques de la liaison utilisée sera également abordée par un raisonnement simple, mais abouti. Les limites d’utilisation usuelles des liaisons (débit, distance) seront présentées, les caractéristiques des liaisons utilisées au sein du système seront validées par une phase de mesure.

Sur la base des études précédentes, le protocole de communication à proprement dit sera étudié lors de la deuxième séance à partir d’un fonctionnement limité du système et d’un scénario concret. Différents stimuli seront mis en œuvre pour caractériser la communication. Les différents scénarios permettront de caractériser les données issues de chaque capteur. Le niveau exigé pour cette séance d’activités pratiques doit être adapté à celui d’une classe de première. Un didacticiel simplifié avec des exemples proches de l’activité demandée sera à disposition du groupe d’élève. Les outils informatiques de simulation et d’interprétation des trames pourront aider à une meilleure compréhension. Cette séance présente l’opportunité d’utiliser des librairies logicielles ou logiciels spécifiques aux systèmes.

Les séances de cours en classe entière feront l’objet de structurations des connaissances acquises par les élèves lors des séances d’activités pratiques.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SÉQUENCE 10** | | | **10 (L’information dans les systèmes mécatroniques)** | | | | | | | | | | |
| **ORGANISATION** | **Centres d'Intérêt abordés dans la séquence** | | | | | **Classe de 32 élèves SIN : Nombre d'élèves par groupe** | | | | | **16** | | |
| 1 | CI1 | Configuration et performances du traitement de l’information | | | | | | | |  | | |
| 2 | CI3 | Communication de l’information au sein d’un système | | | | | | | |  | | |
| Nb de semaines | | **2,2** | sem | Choix de l'utilisation de la DGH dans l'établissement | | | **1** | | heure en classe entière | | | |
| Total horaire élève | | 11 (5+5+1) | heures | **4** | | Heures en groupe allégés  (*hors 1 h STI en LV1)* | | | |
| Horaire élève CE \* | | **3** | **h** | **Activités en groupes allégés** | | | | | | | | |
| Horaire élève groupe \* | | **8** | **h** |  | Activité pratique 1 | Activité pratique 2 | | Activité pratique 3 | | | Activité pratique 4 |
| **Cours** | | | | **CI** | **CI1/CI3** | | | | | | | |
| **Sem 1** | 1.2 Mise en œuvre d’un système  Décodage des notices techniques d’un système et des procédures d’installation | | 1 h | Heures élèves | 4 H | | | | | | | |
| 1.3 Description et représentation  Réalisation d’une représentation fonctionnelle | | Objectifs | *Modéliser les chaînes d’information*  *Identifier les constituants communicants*  *Etudier les caractéristiques des liaisons associées* | | | | | | | |
|  | |
|  | | Nb élèves | 2 | 2 | | 2 | | | 2 |
|  | | Nb d’îlots | 2 | 2 | | 2 | | | 2 |
| **Sem 2** | 2.1 : Transmission d’une information (liaison filaire et non filaire) | | 1 h | Heures élèves | 4 H | | | | | | | |
| 2.1 : Restitution d’une information : données | | Objectifs | *Etudier et mettre en œuvre les protocoles de communication propres aux systèmes*  *Valider les caractéristiques des liaisons* | | | | | | | |
| 2.3: Architecture de la chaîne d’information | | Nb élèves | 2 | 2 | | 2 | | | 2 | |
|  | | Nb d’îlots | 2 | 2 | | 2 | | | 2 |
| **Sem 3** | Evaluation | | 1 h |  |  | | | | | | |
|  | Répartition des élèves | | | |  | Rotation des activités en groupes allégés | | | | | | | |
| *Classe de 32 élèves divisée en 2 groupes allégés de 16 élèves, rotation gérée sur 4 groupes de 4 élèves. Chaque groupe comporte deux binômes* | | | | S1 | G3 | G4 | | G1 | | | G2 |
| S2 | G2 | G3 | | G4 | | | G1 |

Semaine 1

Situation de problème

Activités pratiques de découverte

Comment transite l’information au sein d’un système ?

G3 : hydro-planeur

G4 : robot aspirateur

G1 : drone

G2 : candélabre autonome et communicant

Restitution du travail des élèves en classe entière

Activités pratiques de découverte

Semaine 2 Semaine 3

Evaluation

G3 : robot aspirateur

G2 : hydro-planeur

Restitution du travail des élèves en classe entière

Quelles sont les caractéristiques des liaisons de communication au sein d’un système ?

G1 : candélabre autonome et communicant

G4 : drone

Question 3

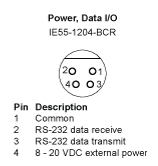
Objectifs : é*tudier et mettre en œuvre les protocoles de communication propres aux systèmes et valider les caractéristiques des liaisons*

L’activité pratique concerne un groupe de 4 élèves composé de deux binômes. Elle s’étale sur une durée de 4 heures. Elle prépare une phase de structuration des connaissances.

|  |  |
| --- | --- |
| Ressources matérielles et logicielles :   * une solution étalonnée (conductivité et température par exemple) ; * micro-ordinateur ; * oscilloscope avec décodage trame série ; * sniffer RS 232 ; * logiciel dédié SEATERM. | Documentation :   * documentation technique du capteur GPCTD ; * didacticiel d’utilisation du logiciel SEATERM ; * protocole de communication série.   Démarche pédagogique :   * activité pratique en binôme. |

Description du travail demandé : **communication entre le capteur GPCTD et la carte principale**

Le capteur GPCTD utilise une liaison série asynchrone pour communiquer avec la carte principale de l’hydro-planeur :



* débit binaire = 9600 bit/s ;
* Format des données = 8 bits ;
* 1 bit de stop ;
* Pas de bit de parité.

Scénario : avant de lancer une campagne de mesure de l’hydro-planeur, une phase de contrôle de calibration des capteurs est indispensable. Cette phase de calibration nécessite le passage du GPCTD en mode échantillonnage ponctuel. Les différentes tâches que devront exécuter les élèves seront : paramétrer la liaison, valider les niveaux électriques et les débits adaptés au capteur, configurer le mode de fonctionnement du GPCTD et la configuration des tâches désirées (mise à l’heure,…). Ensuite seront étudiées les caractéristiques de la liaison, de type série asynchrone. Le mode échantillonnage continu pourra être utilisé avec l’intervalle des mesures fixé. Une campagne de mesures pourra être lancée sur quelques minutes et le fichier sera ensuite transmis. Les signaux seront analysés et interprétés conjointement sur oscilloscope avec décodeur de trame et sur environnement logiciel.

Question 4

La séquence pédagogique prévue en spécialité déroule 4 activités pratiques de découverte structurées par une démarche de résolution de problème technique. Chaque activité portée respectivement par l’hydro-planeur, le robot aspirateur, l’AR drone et le candélabre communicant se déroule sur le même principe d’organisation que l’activité décrite à la question précédente. Une évaluation par compétences durant l’activité pratique et au cours de la mini-revue de projet peut être envisagée. Elle s’appuiera sur les indicateurs extraits des grilles d’évaluation des projets et en relation avec les compétences repérées : CO7sin1, CO7sin2, CO7sin3, CO8sin1 et CO8sin4.

Pendant les travaux de restitution, des compétences de communication pourront être évaluées. L’élève sera évalué sur ses capacités à :

* décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés ;
* décrire le fonctionnement et/ou l’exploitation d’un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent ;
* présenter et argumenter des démarches et des résultats.

Enfin une évaluation sommative aura pour application support un ou plusieurs des systèmes. La représentation fonctionnelle, l’interprétation ou la configuration d’un scénario logiciel et l’analyse de trames de communication constitueront les parties principales de cette évaluation. L’évaluation permettant la certification ne peut porter que sur des compétences utilisant les savoirs, savoir-faire et démarche de niveau taxonomique 2 et 3.