|  |
| --- |
| **Commandes des Systèmes Discrets** |
| **Objectifs de formation :**  **Être capable de mettre en œuvre un correcteur numérique répondant aux performances données dans un cahier des charges à partir de l’analyse du modèle du système.**  **Objectifs pédagogiques :**   * **Être capable d’expliquer le processus d’échantillonnage et la conversion analogique-numérique d’un signal.** * **Être capable d’établir l’équation récurrente et la fonction de transfert en Z pour un système linéaire du 1er et 2nd ordre dans le but de modéliser le système.** * **Être capable de calculer les performances des systèmes discrets modélisés.** * **Être capable de mettre en œuvre des boucles de régulation/asservissement numériques.** |

**AAG**

**JDS**

**ZB**

**Tous**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Avant Séance 1** | | |
| **Activité :** En distanciel asynchrone, révision des notions « fondation » de CSC utiles pour la compréhension de CSD. | 15 min | Vidéo teaser scénarisation avec un sujet fil rouge.  Mail pour prévenir du travail à faire.  Matériel nécessaire : Vidéo, PPT année précédente, pdf année précédente, « exemple parlant », Quizz évaluation formative |
| **Activité 2 :** En distanciel asynchrone, « de l’analogique au numérique : pourquoi ce changement !»  Insister sur la limite de CSC et l’intérêt de CSD. | 15 min | Matériel nécessaire : Vidéos, PPT, documents avec notions sur Moodle  quizz formatif « rapide » (5 Q max) à la fin. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 1 – Présentiel – 2h** | | |
| **Réveil pédagogique** | 10 min | PPT *CI2A-CSD\_RP1\_Mission\_Impossible* + wooclap question 1 « RP1 mission impossible quel est le code associé ? » |
| **Activité 1 : Avez-vous regardé la/les vidéos de l’activité 2 ?**   * Si NON l’emporte : discussion du pourquoi et de comment faire en sorte que ceux-ci fassent le travail préalable demandé. * Si OUI l’emporte : questions sur les notions vues dans les supports en distanciel ? Retour sur les résultats obtenus dans le Quizz à distance et des possibles lacunes/mécompréhension. | 10 min | PPT *seance1* slide 2 + wooclap question 2 « Bihar Larhune : avez-vous regardé Moodle ».  Tenter de comprendre ce qui a été un frein à la participation. Insister de nouveau sur le lien avec CSC et les limites de l’analogique. Dire que les correcteurs vont être implémentés dans numérique. Tenter de faire expliquer les étudiants qui ont regardé par un jeu de question/réponse |
| **Être capable d’expliquer le processus d’échantillonnage et la conversion analogique-numérique d’un signal.** | | |
| **Activité 2 :** Présentation de la matière et des intervenants, intérêt et lien avec les autres matières et définition des règles de vie, questions sur les outils que nous allons utiliser (Teams, Moodle, Wooclap…). | 20 min | PPT *seance1* slides 3 à 10.  Présenter en mode réunion de rentrée dans une nouvelle équipe de recherche. |
| **Activité 3 :** Comment passer du monde analogique au monde numérique ?   * Prenez une feuille et un stylo * Sur cette feuille, notez les valeurs qui vont s’afficher à l’écran * A la fin, comptez le nombre de valeurs que vous avez relevés * Question et vote | 15 min | PPT *seance1* slide 11 + wooclap question 3 « Comptez le nombre de valeurs… » + Matlab fonction exercice\_introduction\_signal\_analogique.m |
| **Activité 4 :**   * Discussion * Visionnage d’une vidéo d’explication (suivant les résultats de la discussion précédente, on leur laisse regarder et on en discute pour voir si c’est plus clair ou on leur indique l’existence et on leur propose de regarder en dehors.) | 10 min | PPT *seance1* slide 12  Les laisser regarder les vidéos |
| **Activité 5 :** Combien d’échantillons faut-il pour représenter exactement un signal ?   * Prenez un stylo. Munissez-vous d’un chronomètre, du graphique et du tableur de valeurs que nous vous avons distribués * Sur le graphique, placez les différents points donnés dans le tableur. Chronométrez le temps nécessaire pour placer tous les points * Reliez les points afin d’obtenir une courbe * Questions, votes et discussion | 20 min | PPT *seance1* slide 13 + wooclap questions 4 et 5 |
| **Activité 6 :**   * Cours magistral Numérisation d’un signal | 20 min | PPT *seance1* slides 14 à 21  Ne faire que ce qui est nécessaire. Bien insister sur le fait que le CAN sera traité de manière expérimentale et plus en profondeur niveau théorique dans le cours de système microprogrammé. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Avant Séance 2** | | |
| **Activité :**   * En distanciel asynchrone, étude de la modélisation d’un système | 1h | Mails aux étudiants  ppt *autoformation\_modelisation* vidéo + autres supports  quizz formatif |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 2 – A distance– 2h** | | |
| **Être capable d’établir l’équation récurrente et la fonction de transfert en Z pour un système linéaire du 1er et 2nd ordre dans le but de modéliser le système.** | | |
| **Réveil pédagogique** | 15 min | Quizzizz. Cf feuille démarche.  Les étudiants sont par équipes. 3 équipes par teams. Elles se forment automatiquement au fur et à mesure que les étudiants rejoignent le quizz. Les scores sont ajoutés. L’équipe qui a le plus de points a gagné. |
| **Activité :** Avez-vous des questions, remarques, incompréhensions ?   * Retour sur la modélisation avec aide des résultats du réveil pédago | 30 min | Forms Teams.  Lancer la discussion et s’aider du ppt *autoformation\_modelisation* si des notions ne sont pas comprises. |
| **Activité :** TD 1 : ne pas donner les corrections. | 1h | *TD\_1\_Modelisation\_enoncé 2020*  Ne faire que les exercices prises en main (1ère partie). On garde la mise en œuvre sur le SFR pour la séance d’après.  Pour s’assurer de la bonne écoute toutes les 15 min, on demande les résultats par un forms à choix multiple. Exemple : pour la question a de l’exercice 1 vous avez trouvé : 8,16,12 ou 32 ? |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Avant Séance 3** | | |
| **Activité :**   * Terminer les exercices du TD 1 | 1h | Mails aux étudiants |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 3 – TP autonome – 2h** | | |
| **Être capable d’établir l’équation récurrente et la fonction de transfert en Z pour un système linéaire du 1er et 2nd ordre dans le but de modéliser le système.** | | |
| **Activité :** TD 1  Travail en groupe avec :   1. Mise en commun du travail fait en TD | 10 min | Cf *CSD\_presentationauxchefsdeprojet*  Ils doivent faire des groupes de 2. Prendre des étudiants côte à côte pour plus de simplicité.  On attribue à chaque groupe l’une des questions des TD **en ne faisant pas faire les questions 1.2.c et 1.4.b** qui sont juste de mettre les échantillons sur un graphique.  Il y a donc 6 questions.  Les étudiants ont 10 minutes pour mettre en commun le résultat et réaliser une présentation de la démarche à utiliser pour résoudre la question (quelle formule) et de montrer le résultat. |
| **Activité :** Mise en marche de Matlab + élection du meilleur PPT / question | 15 min | Enregistrement du compte + ouverture du logiciel  Pendant ce temps, l’enseignant évalue les PPT et élit le meilleur qui devra être présenté. Le groupe obtient 1 pt de plus au QCM1 |
| **Activité :** TD 1  Travail en groupe avec :   1. Présentation à la classe | 40 min | Une présentation de 5 minutes par groupe avec question possible des autres pour une meilleure compréhension. |
| **Activité :** TD 1  Travail en groupe avec :   1. Application au Sujet Fil rouge | 45 min | Ils reprennent le SFR |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Avant Séance 4** | | |
| **Activité :**   * Préparation des outils nécessaires pour le TP | 30 min | Si jamais ils n’ont pas fini de mettre Matlab : Mails aux étudiants avec la démarche Matlab + avertir QCM |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 4 – Présentiel – 2h** | | |
| **Être capable d’établir l’équation récurrente et la fonction de transfert en Z pour un système linéaire du 1er et 2nd ordre dans le but de modéliser le système.** | | |
| **Réveil pédagogique** | 15 min | PPT *CI2A-CSD\_RP4\_question\_pour\_un\_champion*  Par équipe (faire par ligne ce sera plus simple), les étudiants choisissent à tour de rôle une question à 3, 5 ou 8 pts.  Vous pouvez cliquer sur la question cela vous amènera directement au slide voulu.  Ils ont ensuite 60 secondes pour se concerter et donner la bonne réponse.  On note au tableau les scores. L’équipe avec le plus grand score a gagné.  Pour l’ordre de passage, on commence par la ligne de devant (la plus proche du tableau) puis on remonte et dès qu’on a atteint le fond de la salle on repart dans l’autres sens.  Il est possible que toutes les questions ne soient pas choisies. Ce n’est pas grave. Il ne faut pas non plus passer trop de temps à la correction. Le but n’est pas de faire cours. C’est un réveil pédago.  Les réponses aux questions sont dans le document *reponses\_rp* si jamais vous avez besoin | |
| **Activité :** TP 1 | 1h20 | Normalement ils doivent faire le TP en ligne sur Moodle (CR inclus).  Seule la partie Simulink ne peut pas être faite avec Grader et ils doivent alors la faire sur leur PC.  Si Moodle ne marche pas, leur fournir le sujet par mail et ils travaillent sur leur Matlab et doivent alors faire un CR à déposer dont le template est donné. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Activité :** QCM1 | 20 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Avant Séance 5** | | |
| **Activité :**   * Préparation de groupes de 3 et de canaux de com | 30 min | Mails aux étudiants pour leur dire de former des groupes |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 5 – A distance – 2h** | | |
| **Être capable de calculer les performances des systèmes discrets modélisés.** | | |
| **Réveil pédagogique** | 15 min | Quizzizz. Cf feuille démarche.  Les étudiants sont par équipes. 3 équipes par teams. Elles se forment automatiquement au fur et à mesure que les étudiants rejoignent le quizz.  **Bien attendre qu’un maximum d’étudiants soit connecter pour lancer le quizz sinon cela n’a pas d’intérêt.**  Les scores sont ajoutés. L’équipe qui a le plus de points a gagné. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Activité :** Travail en sous-groupe de 3.   * Lorsque l’on étudie les performances d’un système on parle de STABILITE, PRECISION et RAPIDITE. Expliquez chacun de ces termes et donnez un exemple de système critiques pour ces critères. | | 30 min | | Ressource : internet, livre, cours…  Les étudiants disposent d’un template PPT  *CI2A-ActiviteDeRechercheSurLesPerformances* disponible sous Moodle qu’ils doivent compléter par groupe de 3 et le rendre.  Il ne sera pas noté mais pas la peine de leur dire !  Ils doivent répondre à 2 questions :  -qu’est-ce que la stabilité / précision / rapidité et quel est le critère de mesure en discret ?  -donnez un exemple de système où ce critère est critique  Le dépôt est possible sous Moodle jusqu’au 29/09/2020 23h59 soit le jour même. |
| **Activité :** Travail en sous-groupe de 3.   * Restitution par des groupes volontaires ou choisis au hasard. * Discussion | 30 min | | On tire au sort un groupe et il restitue. Le but est que les autres enchérissent de leurs connaissances, de ce qu’ils ont trouvés. | |
| **Activité :** cours magistral allégée du Chapitre 3 : ne pas perdre de temps sur ce qu’ils auront trouvés/compris seuls | 30 min | | PPT *séance5* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Avant Séance 6** | | |
| **Activité :**   * Lecture du site pour comprendre la régulation des systèmes discrets * Cours à distance sur les régulateurs discrets | 30 min | Mails aux étudiants avec lien :  <http://www.ferdinandpiette.com/blog/2011/08>  /implementer-un-pid-sans-faire-de-calculs/  PPT Chapitre 3 – régulation PID S20 à S29  Quizz formatif |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 6 – Présentiel – 2h** | | |
| **Être capable de calculer les performances des systèmes discrets modélisés.** | | |
| **Réveil pédagogique** | 10 min | Mission impossible  wooclap question « RP6 mission impossible quel est le code associé ? » avec présentation PPT incluse |
| **Activité :** TD2 | 50 min | Ne pas faire tous les exercices. Faire passer au tableau les étudiants ayant réussi pour faire une correction |
| **Être capable de mettre en œuvre des boucles de régulation/asservissement numériques.** | | |
| **Activité :** TD3 | 50 min | Ne pas faire tous les exercices.  Faire passer au tableau les étudiants ayant réussi pour faire une correction |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 7 – Autonome – 2h** | | |
| **Être capable de mettre en œuvre des boucles de régulation/asservissement numériques.** | | |
| **Activité :** TP2 Performances | 1h30 | Matlab |
| **Activité :** QCM 2 | 20 min | MDP donné par Adriana en temps et en heure |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 8 – Présentiel – 2h** | | |
| **Être capable de mettre en œuvre des boucles de régulation/asservissement numériques.** | | |
| **Activité :** TP3 régulateur | 1h30min |  |
| **Activité :** QCM 3 apprenti | 20 min |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séance 9 – Présentiel – 2h** | | |
| **Être capable de mettre en œuvre des boucles de régulation/asservissement numériques.** | | |
| **Activité :** TD4 – Analyse de l’examen 2018/2019 | 2h |  |
| **Activité :** QCM 3 non apprenti | 20 min |  |