|  |  |
| --- | --- |
| **Rectorat**  Inspection pédagogique régionale  Affaire suivie par :  Michel Barde, IA-IPR PC  Luc Laulan, IA-IPR STI | Aix-en-Provence, le jeudi 15 octobre 2020 |

Objet : Accompagnement des nouveaux programmes, BTS Electrotechnique 2020

Références : séminaire d’accompagnement collectif des 6 et 15octobre 2020

La réponse de Jean-François Allard, IA-IPR de Physique-Chimie, académie d’Orléans-Tours, qui a piloté l’écriture du programme de Physique, comme suite aux demandes de précision demandées par les enseignants de l’Académie d’Aix-Marseille :

De manière générale, le programme de PC se veut étudier les chaines de distribution et transformation de l'énergie (puissance et commande) de manière plus "macro" que dans l'ancien programme. C'est pourquoi, il aborde d'autres domaines que l'électrotechnique, mais qui s'intègrent dans une chaine énergétique (combustion, électrochimie, électrovoltaïsme, stockage, mécanique solide et liquide...). Un effort particulier est porté sur la nature des grandeurs électriques, la qualité énergétique.

L'outil mathématique est allégé. L'ensemble du programme de PC peut être abordé sans l'emploi du formalisme complexe ou de Laplace. Dans le cadre d'un approfondissement, l'outil complexe pourrait être utilisé (liaison Maths/PC/STI) sans en avoir d’exigence dans l'évaluation formative et encore moins lors de la certification (E4).

Même si l'étude est plus "macro" qu'avant, il n’empêche que la notion de modélisation est importante. Le fonctionnement interne de certains systèmes est donc étudié ponctuellement sans le faire pour tous. Par exemple, pour les machines tournantes, le modèle de MCC est étudié (même si ne ce n'est pas la plus courante, mais les lois en continu lèvent certaines difficultés mathématiques). En alternatif, c'est le modèle du transfo qui est conservé. Pour les systèmes, effectivement seules des connaissances sur le modèle du 1er ordre sont demandées. Si un étudiant comprend la notion de modélisation et si dans sa carrière professionnelle ou dans sa poursuite d'étude il est confronté à d'autres cas, on espère qu'il saura transposer...

Enfin, point important, l'ensemble du programme de PC est à aborder dans les 8h de PC (cours et TP) **ou** en Analyse-Diagnostic-Maintenance (ADM). En effet, l'approche de certaines notions ou pratiques expérimentales trouvent parfaitement leur place dans cet enseignement. Il n'est pas nécessaire d'avoir une redondance avec les TP de PC : régulation, capteurs, appareillage de mesure et diagnostic (imagerie IR, analyseur réseau, mesure THD...).

-        Comportement dynamique des systèmes linéaires : Suppression des systèmes du second ordre ?

Oui dans la partie générale "COMPORTEMENT DYNAMIQUE DES SYSTEMES LINEAIRES", qui pose des bases pour de nombreuses modélisations (électrique, mécanique...) Par contre dans la partie "MAITRISE DES PROCEDES / Régulation, asservissement / Caractéristique des procédés", il serait possible d'identifier un système du 2nd ordre, tout comme un Broïda ou un Strecj, à partir du moment où la méthode d'identification est donnée.

-        Fonctionnement interne des convertisseurs statiques non exigible ?

Effectivement, nous avons précisé "Les principaux convertisseurs à savoir reconnaître sont : pont de Graëtz commandé ou non commandé, monophasé ou triphasé ; onduleur monophasé ou triphasé ; gradateur monophasé ou triphasé ; hacheur série et quatre quadrants.   
L’étude détaillée du fonctionnement interne des convertisseurs, en particulier l’obtention des formes d’onde des signaux à partir des intervalles de conduction des interrupteurs n’est pas exigible des étudiants. Le professeur peut en faire la démonstration dans des cas simples (hacheur série, onduleur monophasé) sans en avoir d’exigence de la part des étudiants."

-        Suppression du formalisme de Laplace et de l’étude harmonique d’un système ?

Oui

-        Niveau de maîtrise plus élevé de l’étude des capteurs ?

Peut-être mais pas si évident. Le programme est certainement plus explicite que l'ancien. L'étude ou la compréhension du principe de fonctionnement des capteurs est vraiment un point à privilégier en ADM.

-        Montrer expérimentalement que, lors d’une combustion, le système transfère de l’énergie au milieu extérieur sous forme thermique et estimer la valeur de cette énergie libérée → Quels combustible et procédé de mesure ?

Cela pourrait être une expérience simple en labo avec par exemple une bougie chauffe plat qui fait élever la température d'un petit volume d'eau. On obtient bien évidemment un ordre de grandeur du PCI de la cire car ce n'est pas dans un calorimètre, ou inversement, on s'appuie sur la connaissance du PCI et de la capacité massique thermique de l'eau (données bien connues et robustes) pour estimer le rendement de l'installation.

Autre cas, en ADM par exemple et estimant le rendement d'un groupe électrogène ou d'une pile à combustible.

-        Mettre en œuvre expérimentalement des exemples de capteurs de température industriels → Capteurs discrets ou intégrés dans un système industriel ? Laboratoire ?

Plutôt industriel, en ADM...

-        Utiliser un solarimètre pour effectuer expérimentalement le bilan énergétique d’un panneau photovoltaïque → Panneau discret de laboratoire ou intégré dans un système de production photovoltaïque ?

Je dirais l'un ou l'autre. Le piège est de bien faire la différence entre un solarimètre et un luxmètre. Beaucoup d'exemples de TP en Labo utilisent un luxmètre pour estimer l’énergie reçue. Or ceci est faux car le luxmètre intègre la courbe de sensibilité de l'oeil humain. On trouve par endroit des facteurs de conversion lux<=> W/m² mais ils dépendent de la nature de la source et plus particulièrement du spectre d’émission.

-        Déterminer les paramètres d’un correcteur PI ou PID à partir d’un protocole de réglage expérimental industriel → intégré dans un système industriel ou maquette de laboratoire ?

Cela trouve toute sa place en ADM.