

L'épreuve de travaux pratiques de GE comprend deux parties à choisir par les candidats parmi trois thématiques : conversion d'énergie, informatique embarquée et électronique. Pour chaque thématique choisie la durée d'interrogation est de deux heures.

1/ Conversion d'énergie

L'épreuve de conversion d'énergie consiste en la mise en œuvre et la caractérisation de convertisseurs statiques d'électronique de puissance ou de machines à courant continu.

Il est attendu des candidats une maîtrise des notions de base d'électrocinétique, une connaissance des composants passifs RLC ainsi que des composants interrupteurs d'électronique de puissance (sans connaissances technologiques), du modèle simple d'une MCC, ... L'analyse des circuits, la manipulation de modèles, et le lien avec la caractérisation expérimentale est au cœur de l'épreuve.

Les aptitudes des candidats à réaliser des mesures de grandeurs électriques simples (tensions, courants, puissances, fréquences, ...) à l'aide des appareils classiques du domaine du génie électrique (voltmètre, ampèremètre, oscilloscope, ...) est évaluée. Le soin apporté à ces mesures, et l'interprétation qui en est faite au regard d'une prédétermination théorique est également appréciée.

La maîtrise du vocabulaire scientifique, la production de relevés de mesures clairs et exploitables, la prise d'initiative et l'adaptation du candidat face au problème posé sont prises en compte lors de l'interaction avec le jury.

2/ Informatique embarquée

L'épreuve d'informatique embarquée comporte 2 sujets au choix :

Le premier, orienté système embarqué, consiste à programmer en langage C un microcontrôleur pour répondre à un cahier des charges donné, mettant en œuvre des périphériques d'entrée/sortie (convertisseur analogique/numérique, timer/PWM, communication série/i2c...). Le candidat n'a pas à connaître ni l'environnement de développement (STM32Cube IDE en 2023), ni la cible (un STM32F746 en 2023) à l'avance, les périphériques sont déjà configurés et les fonctions permettant de les utiliser documentées. Le candidat est évalué sur sa capacité à mettre en œuvre les périphériques, à coder un algorithme simple et à déboguer son programme avec méthode.

Le second sujet est plus orienté programmation haut niveau avec la programmation en python d'un nano-ordinateur (raspberrypi en 2023). L'accès à un environnement de développement (Thonny en 2023) disposant de fonctionnalités de débogage et installé sur le nano-ordinateur, est fourni. Là encore les fonctions d'accès aux périphériques (USB, i2c, série, PWM) sont données et documentées et le candidat est évalué sur sa capacité à mettre en œuvre les périphériques, à coder un algorithme simple et à déboguer son programme avec méthode.

Dans les 2 sujets, le candidat a été amené à utiliser l'oscilloscope pour vérifier les signaux (PWM, signaux i2C ou série...).

3/ Électronique

L'épreuve d'électronique porte essentiellement sur des aspects analogiques.

On attend des candidats une bonne connaissance des composants passifs (résistances, bobines, condensateurs) et actifs (amplificateurs linéaires intégrés, multiplieurs ...) ainsi que des fonctions de base de l'électronique (amplification, filtrage ...). Ils doivent pouvoir faire une analyse théorique, utiliser la notation complexe (en en connaissant les conditions requises pour l'utiliser). Ils doivent aussi connaître les principales caractéristiques des fonctions étudiées, leur sens physique, et savoir comment les mesurer et les interpréter.

Du point de vue expérimental la compréhension du fonctionnement de l'oscilloscope et son bon usage est très important. Il est accordé une attention particulière à la qualité d'observation des phénomènes et aux commentaires associés. Le candidat doit pouvoir faire des mesures de qualité, et savoir tenir compte

des incertitudes sur ces mesures. Il doit aussi être capable de confronter les résultats obtenus aux prévisions théoriques.

En outre le candidat doit pouvoir aussi, au besoin, faire preuve d'initiative et d'une certaine capacité d'adaptation.