

équations plutôt classiques du transformateur se sont révélées assez mal connues. La seconde sous-partie a été globalement mieux traitée, bien que les ordres de grandeurs ainsi que la cohérence des résultats fassent rarement l'objet d'une analyse critique. L'analyse des documentations techniques relatives à l'amplificateur opérationnel ont fait apparaître des lacunes sur les notions de base (exemple : gain en boucle ouverte ; stabilité), et peu de candidats font le lien entre les calculs demandés et la technologie. Néanmoins, 23% des candidats ont obtenu au moins la moitié des points affectés à cette partie.

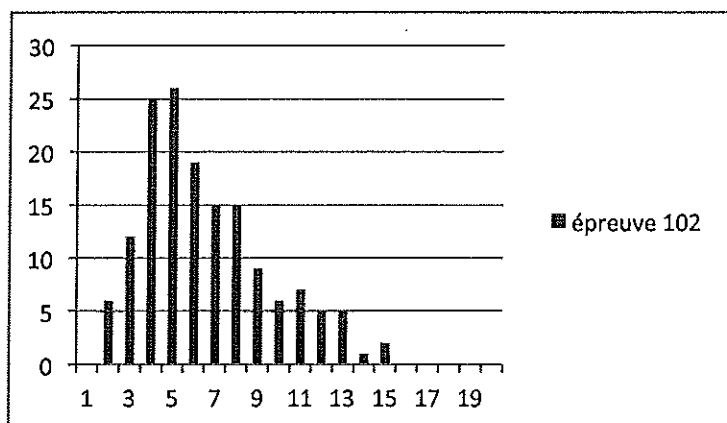
Enfin, la partie (IV) a été abordée par environ 86% des candidats, qui ont donc bien lu le sujet jusqu'à la fin, et 27% ont obtenu au moins le tiers des points affectés à cette partie. Les questions autour du diagramme de Nyquist n'ont été correctement traitées que par 15% des candidats, en partie à cause d'une faible maîtrise calculatoire avec les nombres complexes. Et moins de 4% ont abordé les questions relatives aux miroirs de courant à transistors MOSFET.

De façon générale (et surtout pour les parties III et IV), les calculs utilisant des impédances complexes ne sont pas suffisamment maîtrisés. L'homogénéité des résultats est rarement contrôlée, ce qui pourtant éviterait de nombreuses erreurs. Ceci n'est pas acceptable à ce niveau de concours !

Le jury recommandera toujours aux candidats de lire le sujet en entier car il est constitué de parties totalement indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre quelconque. De plus, le jury appréciera toujours l'utilisation d'un français écrit correct d'un point de vue grammatical, orthographique et syntaxique.

Résultats :

155 candidats ont composé cette épreuve, la meilleure note est de 15,64 et la plus basse : 2,60, la moyenne obtenue est de 7,00 avec un écart type de 3,00.



3- L'épreuve de conception préliminaire d'un système, d'un procédé ou d'une organisation

L'épreuve de conception préliminaire d'un système, d'un procédé ou d'une organisation a été conçue de manière graduelle dans la difficulté avec quatre parties complètement indépendantes. L'épreuve est longue ; aussi les candidats doivent s'entraîner aux techniques de composition sur une durée équivalente afin de traiter une part importante du sujet. Il leur est aussi recommandé de prendre connaissance de l'intégralité du sujet afin de pouvoir composer en fonction de leurs compétences. On constate des lacunes importantes aussi bien dans les notions de base de l'EEA que dans l'utilisation des outils mathématiques usuels : il est impératif de réviser l'ensemble de ces notions avant de se

présenter aux épreuves. L'épreuve 2014 comportait 4 parties indépendantes et portait sur la conversion d'énergie photovoltaïque intégrée à un bâtiment à énergie positive.

La première partie était consacrée, après une mise situation sur un cas réel, à l'étude des caractéristiques des panneaux photovoltaïques. L'influence des grandeurs externes (ensoleillement et température) sur la puissance électrique générée conduisait à un cas concret de mise en œuvre d'une installation, en posant le problème des différentes possibilités de raccordement à un onduleur industriel. Cette partie, relativement simple permettait aux candidats de montrer leur connaissance sur ce type de générateur et leur capacité à exploiter une documentation technique. Il était ensuite proposé de modéliser les cellules photovoltaïques afin de comprendre les choix d'organisation de ces cellules au sein d'un panneau et de justifier l'implantation de diodes de « by-pass ».

Cette partie a été traitée par la totalité des candidats. Toutefois il est à noter que peu ont été en mesure de la traiter dans son intégralité même si les concepts proposés étaient simples et ne demandaient que très peu de prérequis. On constate des lacunes importantes dans la validation et la justification des résultats.

97,4% des candidats ont obtenu des points sur cette partie ; 11,7% d'entre eux ont eu plus de la moitié des points du barème.

La deuxième partie, plus classique, portait sur l'étude d'un onduleur photovoltaïque : le dimensionnement des composants et l'évaluation des pertes dans les deux étages de puissance de cet onduleur (hacheur élévateur en entrée et onduleur MLI en sortie) conduisaient à la détermination de son rendement. La plupart des calculs s'appuyaient d'une part sur le tracé des formes d'ondes de signaux de courants et de tensions et d'autre part sur l'exploitation de fiches techniques fournies par les fabricants de composants.

Cette partie très classique dans sa forme comme dans ses attentes n'a été, à la grande surprise des membres du jury, que très partiellement traitée. On est pourtant ici dans le cœur des connaissances attendues pour un agrégé SII :

- *le fonctionnement d'un onduleur avec une commande en Modulation de Largeur d'Impulsion de type « sinus - triangle » se limite pour de trop nombreux candidats au seul tracé de sa tension sortie. L'étude d'un même montage avec deux échelles de temps différentes (celle associée à la haute fréquence de découpage et celle associée à la basse fréquence de l'onde de sortie) nécessite de la rigueur aussi bien dans le raisonnement que dans les notations, trop peu souvent respectées ou incohérentes;*
- *l'identification d'une structure « classique », en l'occurrence celle d'un hacheur élévateur, sur chaque entrée MPPT de l'onduleur a fait défaut à de nombreux candidats ;*
- *la lecture d'une fiche technique (« data sheet ») nécessite rigueur et concentration, une simple lecture en diagonale ne suffit pas. Les candidats devraient être coutumiers de cet exercice.*

31,8% des candidats ont obtenus des points sur cette partie ; aucun n'a obtenu plus de la moitié des points du barème.

La troisième partie était consacrée au stockage électrochimique. L'étude portait sur l'analyse de la structure d'un pack batterie incluant la problématique de l'équilibrage de charge, d'abord passif puis actif.

Peu de candidats ont abordé correctement cette partie ; les concepts étudiés ne semblent pas avoir été bien compris. On note ici une difficulté pour les candidats de se confronter à des dispositifs nouveaux et d'être capables, en partant de règles simples, de construire une analyse structurée.

64,3% des candidats ont obtenus des points sur cette partie ; 3,3% d'entre eux ont eu plus de la moitié des points du barème.

La quatrième partie proposait d'étudier une structure réversible de type Dual Active Bridge pouvant être mise en œuvre dans un problème d'équilibrage actif. Cette partie consacrée à une configuration encore assez peu classique proposait d'en comprendre les propriétés en reprenant de façon très progressive les différents points clés de son principe de fonctionnement.

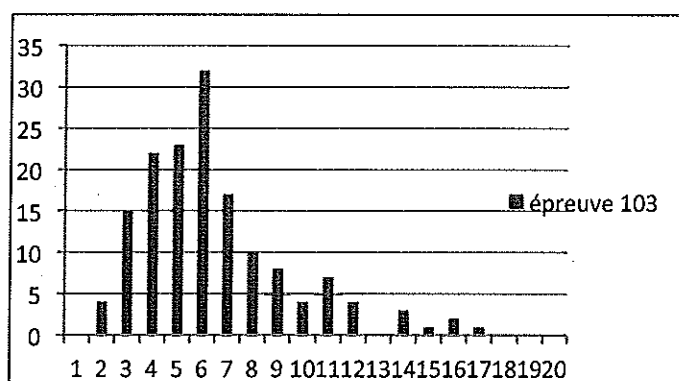
Très peu de candidats ont été jusqu'à cette partie dans l'exploration du sujet. On peut malgré tout constater, dans cette partie comme dans la précédente des difficultés tant dans la modélisation des systèmes que dans la résolution d'équations, y compris celles de base. 51,3% des candidats ont obtenus des points sur cette partie ; 2,0% d'entre eux ont eu plus de la moitié des points du barème.

Recommandations aux candidats :

L'épreuve est longue ; aussi les candidats doivent s'entraîner aux techniques de composition sur une durée équivalente afin de traiter une part importante du sujet. Il leur est aussi recommandé de prendre connaissance de l'intégralité du sujet afin de pouvoir composer en fonction de leurs compétences. On constate des lacunes importantes aussi bien dans les notions de base de l'EEA que dans l'utilisation des outils mathématiques usuels : il est impératif de réviser l'ensemble de ces notions avant de se présenter aux épreuves.

Résultats :

154 candidats ont composé cette épreuve, la meilleure note est de 17,87 et la plus basse : 2,66, la moyenne obtenue est de 7,00 avec un écart type de 3,00.



4- La première épreuve d'admission « Exploitation pédagogique d'une activité pratique relative à l'approche globale d'un système Pluritechnique »

Cette année encore, quelques candidats ont parfaitement bien réussi cette épreuve, faisant montre à la fois de solides compétences disciplinaires et d'une réflexion pédagogique tout à fait encourageante pour la suite de leur carrière.

Pour autant un nombre encore trop important d'admissibles s'est trouvé en difficulté face à cette épreuve généralement à cause d'une méconnaissance ou d'une préparation inadaptée de celle-ci.

C'est pourquoi, au vu des différentes prestations observées, le jury renouvelle ses recommandations, qui peuvent être synthétisées comme suit :