



1/ CONSIGNES GÉNÉRALES :

Le sujet comportait deux problèmes indépendants. Le premier, intitulé « Thermodynamique dans un réacteur à eau pressurisée », portait sur l'étude du rendement thermodynamique du circuit secondaire d'un réacteur nucléaire à eau pressurisée ainsi que sur le titre du fluide en sortie de turbine et ce, pour un cycle simplifié et un cycle industriel. Le deuxième, intitulé « Rayonnement », relevait de la dynamique de particules chargées dans des champs et de leur rayonnement électromagnétique.

Les problèmes étaient progressifs et comportaient plusieurs points d'entrée indépendants, ce qui devait permettre aux candidats d'aborder les divers aspects des deux problèmes. Cependant, de nombreux candidats n'ont pas eu une démarche active de recherche de points notamment en n'abordant pas les questions de cours du deuxième problème. Les futurs candidats doivent garder à l'esprit que des points sont prévus pour les formules littérales et les applications numériques.

Il ressort également de cette correction que l'énoncé n'est pas lu assez attentivement. Beaucoup semblent répondre à l'idée qu'ils se font de la question plutôt qu'à la question elle-même. Les réponses aux questions de compréhension ont souvent été décevantes. Par ailleurs, de trop nombreux candidats ne réagissent pas à des résultats numériques complètement aberrants. Enfin, il faut être attentif aux unités et au respect de l'homogénéité des expressions.

Les correcteurs notent une bonne qualité générale de présentation des copies mais la rédaction est trop souvent réduite à sa plus simple expression. Le barème 2014 a tenu compte, comme l'année précédente, de la qualité de présentation et de rédaction des copies. Pour les prochaines sessions du concours, il importe de maintenir la qualité de présentation des copies et d'améliorer leur rédaction (la communication écrite est au cœur du métier d'ingénieur).

La correction des copies a fait ressortir un certain nombre d'erreurs récurrentes qui font l'objet de l'analyse détaillée ci-après.

2/ REMARQUES SPÉCIFIQUES :

Problème A

Beaucoup de candidats ne lisent pas attentivement l'énoncé qui est pourtant très précis et guidé. Ceux qui avaient compris qu'il fallait exploiter avec rigueur et intelligence les informations fournies n'ont pas eu de difficulté particulière.

A1-

A1.1- Il y a souvent eu une inversion entre les courbes de rosée et d'ébullition.

Certains ont décrit l'allure de l'isotherme plutôt que de la justifier. Cette justification a parfois été farfelue. L'unité du travail massique indiquée a souvent été fautive.

A1.2- Le cycle thermodynamique a souvent été proposé dans le mauvais sens et sans la courbe de saturation. Un point positif : il y a eu relativement peu d'erreurs de signe lors des calculs de chaleurs massiques échangées ou de travaux massiques indiqués échangés.

L'expression du rendement de Carnot est loin d'être connue de tous. Des rendements supérieurs à 1 ne donnent lieu à aucun commentaire...

A2-

A2.1- Le lien entre la puissance d'une turbine, le travail indiqué échangé et le débit massique est trop peu établi.

A2.2- Le bilan enthalpique, dont la formule était donnée, a globalement été bien posé contrairement à la conservation du débit massique qui n'était pas évidente pour certains.

Il était possible d'exprimer les titres massiques D_{m3} et D_{m4} en fonction du titre x_2 et du débit massique D_{m2} par un raisonnement physique, ce que certains ont fait. Avec un petit peu de bon sens, cette question pouvait rapporter de nombreux points.

A2.3- De nombreux candidats ont considéré que le débit massique provenant du GV était D_{m1} au lieu de D_{m11} .

A2.6- Question très moyennement traitée.

A2.7- Le rôle du détenteur n'a quasiment jamais été précisé...

Problème B

Ce second problème était beaucoup plus classique et un peu moins guidé. Malgré la présence de plusieurs questions de cours, il n'a pas été mieux réussi, à l'exception des parties B3.1- et B3.2-, ce qui n'a pas manqué d'interpeller les correcteurs.

B1-

B1.1- La justification correcte de la totalité de la question est très rare. Par exemple, beaucoup de candidats appliquent le principe fondamental de la dynamique à l'instant initial pour prouver que le mouvement est circulaire et uniforme.

B1.2- Question, étonnamment, encore moins bien réussie que la précédente alors qu'il suffisait d'appliquer le théorème de l'énergie cinétique. De nombreux résultats farfelus non commentés sont à déplorer, une tension de 10^{-11} V par exemple.

B2-

B2.2- Certainement la question la plus mal traitée du problème. Parmi les réponses pour le moins surprenantes que nous avons vues et ce, de façon récurrente : $u(t)$ est alternative sinusoïdale pour faire des économies d'énergie ou pour augmenter la durée de vie de l'appareil...

B2.3- Le nombre de tours effectués par les protons est très rarement trouvé.

B2.4- Question bien réussie.

B2.6- La première partie de la question a globalement été bien traitée. La seconde a été mal lue : on souhaitait connaître l'énergie rayonnée et non la puissance.

B3-

B3.1- Question bien traitée.

B3.2-

B3.2.1- De la relation $B_i \cong \frac{E_i}{c}$, on ne peut écrire : $q \cdot (\vec{v} \wedge \vec{B}_i) = q \cdot \left(\vec{v} \wedge \frac{\vec{E}_i}{c} \right)$.

B3.2.2- On attendait l'ordre de grandeur des longueurs d'onde du visible. Il est majoritairement bien acquis.

B3.2.3- Question bien traitée dans l'ensemble.

B3.3-

B3.3.1- Erreur souvent constatée : l'amplitude du moment dipolaire et la puissance moyenne exprimées en notation complexe.

B3.3.2- Quasiment aucun candidat n'a fait de tableau de variation. Pour une étude de fonction, cela étonne... Peu ont fait le calcul de la dérivée pour obtenir ω_r .

B3.3.3- La justification de la couleur bleue du ciel à partir de l'expression de $P_r(\lambda)$ a été satisfaisante.

B3.4-

B3.4.1- Question de cours moyennement traitée.

B3.4.2- La partie de cours de cette question est traitée de façon inégale même pour des copies de qualité. Le reste de la question a été très rarement réussi.

B3.4.3- Question quasiment jamais traitée.