

Cahier des charges de l'épreuve de Modélisation pour la filière TSI

Cadre général de l'épreuve

A partir de la session 2015 et afin d'évaluer les compétences introduites par les nouveaux programmes, une épreuve de modélisation d'une durée de trois heures est créée. Cette épreuve sera à dominante mathématique, elle fera également appel aux compétences développées dans le cadre des enseignements de physiques et de sciences de l'ingénieur.

Cette nouvelle épreuve s'appuie donc sur les programmes de mathématiques, de physique-chimie et de sciences industrielles de l'ingénieur de première et deuxième année de CPGE, filière TSI, ainsi que sur le programme commun d'informatique (IPT).

Principe de l'épreuve

L'épreuve s'appuie sur un support, idéalement pluri-technique, issu de l'industrie, du monde de la recherche ou de la vie courante. L'objectif du sujet est de répondre à une ou deux problématiques réelles, par exemple de conception, de dimensionnement ou d'évolution du support.

Après une présentation du support, le sujet est constitué d'une ou de deux grandes parties, elles-mêmes constituées de sous-parties du type : modélisation, exploitation du modèle et conclusion. Les différentes sous-parties seront largement indépendantes entre elles afin de ne pas bloquer un candidat qui n'aurait pas su traiter une partie du sujet.

Le travail sera réparti entre mathématiques et modélisation à raison d'environ 2/3 et 1/3. La notation respectera cette proportion.

Il est à noter que, dans l'ensemble de l'épreuve, les notations des variables respecteront les notations usuelles de physique/chimie et de sciences de l'ingénieur. Ainsi, une température évoluant au cours du temps pourra être notée $T(t)$ ou $\theta(t)$. Il ne sera pas fait de passage systématique aux variables mathématiques génériques usuelles ($y(x)$ par exemple).

Partie « Modélisation »

Dans cette partie, les compétences de sciences de l'ingénieur et de physique chimie seront utilisées afin de formaliser mathématiquement le problème. Ainsi, par exemple, l'application du principe fondamental de la dynamique pourra permettre d'établir une équation différentielle, en vue de répondre à la problématique, et dont la résolution sera menée à l'aide des outils vus dans le programme de mathématiques.

Les compétences et capacités ou savoir-faire attendus dans cette partie sont principalement celles figurant dans les programmes de physique et de sciences de l'ingénieur, notamment :

- rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation ;
- formuler une hypothèse ;
- proposer un modèle ;
- identifier les grandeurs physiques pertinentes ;
- expliciter la modélisation choisie.

Partie « Exploitation du modèle »

Cette partie sera essentiellement traitée avec les outils vus dans le programme de mathématiques mais le retour au système réel sera aussi fréquent que possible avec l'interprétation physique des résultats.

Les compétences et capacités ou savoir-faire attendus dans cette partie sont notamment :

- mener la démarche jusqu'au bout afin de répondre explicitement à la question posée ;
- savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique ;
- raisonner, argumenter ;
- calculer, manipuler des symboles, maîtriser le formalisme mathématique,
- avoir un regard critique sur les résultats obtenus.

Partie « Conclusion »

Cette partie permettra de répondre à la problématique proposée par le sujet en se basant sur les résultats du traitement mathématique du modèle. Le candidat pourra également être amené à critiquer le modèle et à proposer des évolutions.

Les compétences et capacités ou savoir-faire associés à cette partie sont notamment :

- avoir un regard critique sur les résultats obtenus ;
- confirmer ou infirmer une hypothèse ;
- proposer des améliorations de la démarche ou du modèle.

La communication écrite étant fondamentale pour un futur ingénieur, une attention particulière sera portée à la clarté des raisonnements et de la rédaction, lors de la correction.