

*Ce cahier des charges a pour but de préciser quelques grandes orientations.  
Seul le règlement officiel du concours fait foi pour la définition de l'épreuve.*

## **Cahier des charges de l'épreuve écrite Informatique et modélisation de systèmes physiques**

### **Objectif**

L'objectif de cette épreuve est d'évaluer la capacité des candidats à proposer des modélisations sur des problématiques de physique et de sciences de l'ingénieur puis d'étudier la programmation et la résolution numérique grâce à l'outil informatique : Python ou Scilab.

Cette épreuve d'une durée de 4h permettra d'évaluer les compétences en modélisation des candidats sur un équivalent d'environ 1h30 et d'évaluer les compétences en informatique sur un équivalent d'environ 2h30 ; les deux parties n'étant pas disjointes.

### **Organisation**

Comme pour toutes les épreuves, des équipes de poseurs de sujet, de sujet de secours et de cobayeurs avec à leur tête un coordonnateur (qui pourra faire partie des équipes) sont constituées.

L'ensemble sera composé à parité entre des enseignants de sciences physiques et chimiques (SPC) ainsi que d'enseignants de sciences de l'ingénieur (SI). Un juste équilibre existe entre des enseignants d'écoles, d'universités et de CPGE (*les enseignants de CPGE faisant partie des équipes ne peuvent pas enseigner dans la filière PTSI/PT*).

Chaque équipe sera composée d'un binôme hybride : un enseignant de SPC et un enseignant de SI. Pour la correction, les correcteurs corrigent l'ensemble du sujet.

### **Contenu de l'épreuve**

La partie modélisation pourra faire appel à toutes les notions vues dans les programmes de SPC et de SI. Ces notions et compétences seront mises en application sur un système réel issu du tissu industriel.

La partie informatique aura pour objectif de résoudre numériquement les équations des modélisations mises en place. Les modèles à programmer seront explicitement donnés en début de partie informatique pour ne pas bloquer les candidats. La partie informatique porte évidemment sur l'étude des algorithmes de résolution des équations, mais aussi sur la gestion des données et à leur prétraitement ainsi que sur le post-traitement des résultats. Les notions de graphe et de programmation dynamique pourront typiquement y être évaluées. Le contenu de la partie informatique fera appel, dans la mesure du possible, aux différentes compétences du programme : algorithmique et programmation, ingénierie numérique et simulation ainsi que bases de données.

Le questionnement de la partie informatique ne contentera pas d'être de l'écriture de fonction, il pourra notamment contenir :

- l'écriture d'une fonction à partir de sa spécification (entrée, sortie, fonctionnement attendu),
- la compréhension d'une fonction donnée, caractérisation de la sortie d'une fonction pour un jeu de paramètres donné,
- la modification d'une fonction donnée pour modifier le comportement attendu,
- l'analyse de résultats issus d'une simulation, afin d'analyser les effets des différents paramètres des algorithmes sur le résultat, sa qualité, et son coût CPU (précision, temps de calcul, charge mémoire),
- la détermination de la complexité en temps et en mémoire d'une fonction,
- la programmation et implémentation partielle ou totale d'un algorithme donné.

On veillera, comme dans toutes les épreuves, à ce que le sujet soit le plus progressif possible et constitué de parties indépendantes afin de ne pas bloquer les candidats.