

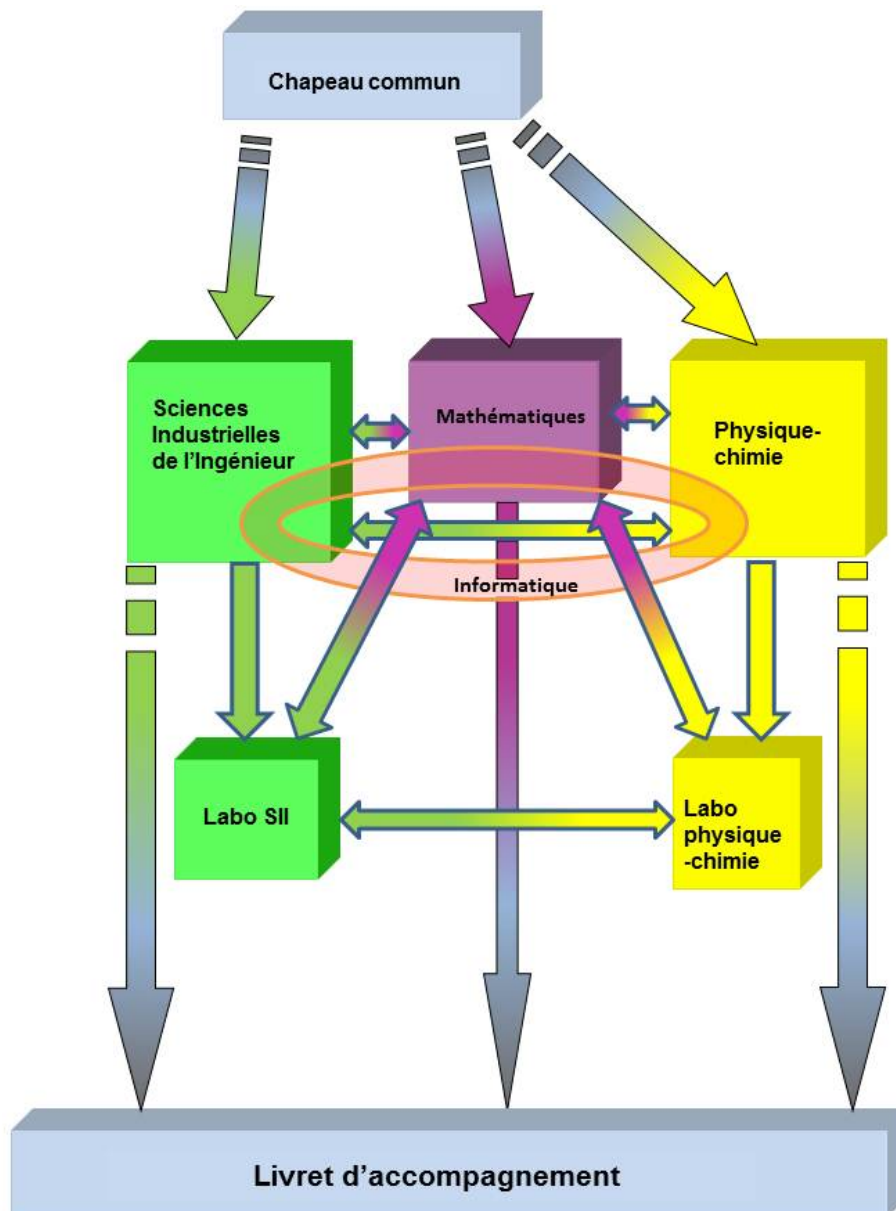
Projet d'évolution des épreuves écrites pour la session 2015

Pour l'ensemble des sujets

Les épreuves, visant à évaluer les compétences des candidats, seront conformes aux programmes des cpge de la voie TSI et à l'esprit des enseignements pratiqués en école.

Les sujets seront progressifs et classants, présenteront des entrées multiples et une cohésion de l'ensemble. L'expression écrite, la tenue de la copie, l'orthographe et la grammaire seront prises en compte dans la notation finale.

Les programmes ont été écrits dans un souci de transversalité entre les disciplines, comme décrit sur le schéma ci-après. Les épreuves respecteront cette transversalité.



Mathématiques

L'épreuve couvre tout ou partie du programme (dans ce dernier cas, on veillera à ce que l'ensemble du programme ait été exploré sur trois sessions de concours consécutives), y compris les probabilités.

Les compétences terminales évaluées seront :

- ***s'engager dans une recherche, mettre en œuvre des stratégies*** : découvrir une problématique, l'analyser, la transformer ou la simplifier, expérimenter sur des exemples, formuler des hypothèses, identifier des particularités ou des analogies ;
- ***modéliser*** : extraire un problème de son contexte pour le traduire en langage mathématique, comparer un modèle à la réalité, le valider, le critiquer ;
- ***représenter*** : choisir le cadre (numérique, algébrique, géométrique ...) le mieux adapté pour traiter un problème ou représenter un objet mathématique, passer d'un mode de représentation à un autre, changer de registre ;
- ***raisonner, argumenter*** : effectuer des inférences inductives et déductives, conduire une démonstration, confirmer ou infirmer une conjecture ;
- ***calculer, utiliser le langage symbolique*** : manipuler des expressions contenant des symboles, organiser les différentes étapes d'un calcul complexe, effectuer un calcul automatisable, à la main ou à l'aide d'un instrument (calculatrice, logiciel...), contrôler les résultats ;
- ***communiquer*** : comprendre les énoncés mathématiques écrits par d'autres, rédiger une solution rigoureuse, présenter et défendre un travail mathématique.

Physique-chimie

A partir d'un support contextualisé issu du monde industriel, de la recherche ou de la vie courante, le sujet porte sur l'analyse de documents (éventuellement en langue anglaise) et la résolution de problèmes, dans des thématiques conformes au programme de physique-chimie de la filière TSI (première et deuxième années). La restitution de connaissances au travers de questions de cours n'est pas à privilégier.

L'épreuve est composée d'un seul problème intégré de physique-chimie, la part de la chimie n'en dépassant pas le tiers.

Les compétences terminales évaluées sont :

- s'approprier :

- rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation ;
- énoncer une problématique ;
- définir des objectifs ;

- analyser :

- formuler une hypothèse ;
- proposer une stratégie pour répondre à une problématique ;
- proposer un modèle ;
- choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental
- évaluer l'ordre de grandeur d'un phénomène et de ses variations ;

- réaliser :

- mettre en œuvre un protocole ;
- utiliser (avec la notice) le matériel de manière adaptée, en autonomie pour celui de la liste « Grandeurs et instruments », avec aide pour tout autre matériel ;
- mettre en œuvre des règles de sécurité adéquates ;
- effectuer des représentations graphiques à partir de données expérimentales ;

- valider :

- exploiter des observations, des mesures en identifiant les sources d'erreurs et en estimant les incertitudes ;
- confronter un modèle à des résultats expérimentaux ;
- confirmer ou infirmer une hypothèse, une information ;
- analyser les résultats de manière critique ;
- proposer des améliorations de la démarche ou du modèle ;

- communiquer :

- présenter les étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible ;
- utiliser un vocabulaire scientifique adapté ;
- s'appuyer sur des schémas, des graphes.

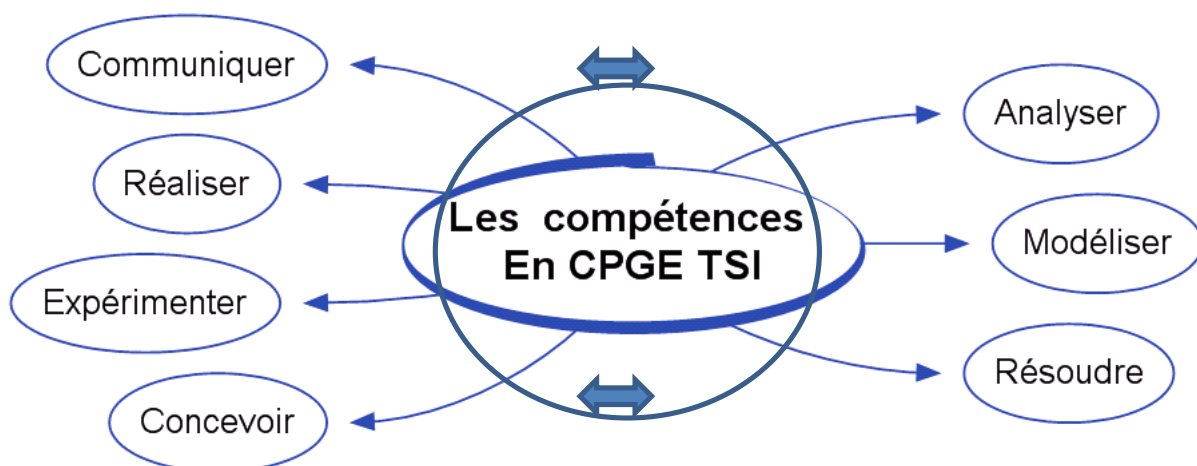
Sciences Industrielles de l'Ingénieur

A partir d'un support contextualisé issu du monde industriel, de la recherche ou de la vie courante, le sujet porte sur l'analyse de documents (éventuellement en langue anglaise) et la résolution de problèmes.

On veillera particulièrement à l'équilibre et l'imbrication naturelle de l'ensemble des champs des SII, permettant de résoudre une problématique globale liée au système ou sous-système. Cette résolution de problèmes pourra donner lieu à la re-conception (au sens large) d'une partie du système, incluant les choix de composants, le dimensionnement...

L'épreuve ne se résumera pas à une approche mathématique des SII et on évitera les calculs longs et fastidieux au profit de l'interprétation des résultats et de la recherche de solutions rationnelles. Les questions de cours sont à proscrire et on donnera aux candidats, pour le moins, les extraits des normes nécessaires.

Les compétences ainsi évaluées sont représentées sur la carte heuristique ci-dessous.



Carte heuristique des compétences à développer en CPGE TSI

Analyser permet des études fonctionnelles, structurelles et comportementales des systèmes, conduisant à la compréhension de leur fonctionnement et à une justification de leur architecture. Via les activités expérimentales, elles permettent d'acquérir une culture des solutions industrielles qui facilitent l'appropriation de tout système nouveau. Cette approche permet de fédérer et assimiler les connaissances présentées dans l'ensemble des disciplines scientifiques de classes préparatoires aux grandes écoles.

Modéliser permet d'appréhender le réel et d'en proposer, après la formulation d'hypothèses, une représentation graphique, symbolique ou équationnelle, pour comprendre son fonctionnement, sa structure et son comportement. Le modèle retenu permet des simulations afin d'analyser, de vérifier, de prévoir et d'améliorer les performances d'un système.

Résoudre permet de donner la démarche pour atteindre de manière optimale un résultat. La résolution peut être analytique ou numérique. L'outil de simulation numérique permet de prévoir les performances de systèmes complexes en s'affranchissant de la maîtrise d'outils mathématiques spécifiques.

Expérimenter permet d'appréhender le comportement des systèmes, de mesurer, d'évaluer et de modifier les performances. Les activités expérimentales sont au cœur de la formation et s'organisent autour de produits industriels instrumentés ou de systèmes didactisés utilisant des solutions innovantes. Elles permettent de se confronter à la complexité de la réalité industrielle, d'acquérir une culture des solutions technologiques, de formuler des hypothèses pour modéliser le réel, d'en apprécier leurs limites de validité, de développer le sens de l'observation, le goût du concret et la prise d'initiative.

Concevoir permet à l'étudiant d'imaginer un produit conforme aux exigences d'un cahier des charges en fonction de la connaissance et du respect de l'outil de production. Les modalités pédagogiques spécifiques liées à la résolution de problèmes et à la recherche documentaire sont mises en œuvre.

Communiquer permet de décrire, avec les outils de la communication technique et l'expression technologique adéquate, le fonctionnement, la structure et le comportement des systèmes.

Réaliser permet à l'étudiant des réalisations partielles à l'aide d'un prototypage rapide et d'effectuer certains contrôles de conformité au travers d'expérimentations.

Informatique

Le sujet s'appuie sur une problématique concrète issue du monde industriel, de la recherche ou de la vie courante que le candidat analysera et/ou modélisera et ne se réduit pas à de l'algorithmique mais va au moins jusqu'à l'écriture en pseudo-code dans le but de résoudre le(s) problème(s) posé(s). Il s'appuie sur le programme « informatique pour tous » et permettra d'évaluer les compétences suivantes :

- **analyser et modéliser** : un problème, une situation ;
- **imaginer et concevoir** : une solution algorithmique modulaire, utilisant des méthodes de programmation, des structures de données appropriées pour le problème étudié ;
- **traduire** : un algorithme dans un langage de programmation moderne et généraliste ;
- **spécifier** : rigoureusement les modules ou fonctions ;
- **évaluer, contrôler, valider** : des algorithmes et des programmes ;
- **communiquer** : une problématique, une solution ou un algorithme, une documentation.

Modélisation

Cette nouvelle épreuve s'appuie sur un support contextualisé, issu du monde industriel, de la recherche ou de la vie courante et a pour objectif d'établir, d'analyser, de critiquer un ou des modèles. A dominante mathématique, l'épreuve se réfère à l'ensemble des programmes de la filière et illustre particulièrement la transversalité voulue dans leur écriture. Elle évaluera, entre autres, les compétences suivantes :

- ***modéliser*** :
 - extraire un problème de son contexte pour le traduire en langage mathématique ;
 - critiquer un modèle, analyser ses propriétés ;
 - confronter des modèles, en valider un ;
- ***construire une argumentation à partir de diverses sources*** : connaissances, développements théoriques proposés dans l'épreuve, documents ressources, calculs numérique, approximation, etc. ;
- ***calculer, utiliser le langage symbolique*** :
 - manipuler des expressions contenant des symboles ;
 - organiser les différentes étapes d'un calcul complexe ;
 - effectuer un calcul ;
- ***représenter*** :
 - choisir le cadre (numérique, algébrique, géométrique, ...) le mieux adapté pour traiter un problème ou pour représenter un objet ou un concept ;
 - passer d'un mode de représentation à l'autre.