

Concours externe du Capet et Cafep - Capet
Section sciences industrielles de l'ingénieur
Programme de la session 2021

Le programme du Capet externe de sciences industrielles de l'ingénieur s'appuie sur les compétences et connaissances décrites dans les programmes en vigueur le 1er janvier de l'année du concours :

- de technologie du collège
- de la spécialité « sciences de l'ingénieur » du cycle terminal de la voie générale du lycée.
- des enseignements technologiques de la série STI2D
- de sciences industrielles de l'ingénieur des classes préparatoires aux grandes écoles.

Ceci, au niveau de maîtrise des savoirs « master 1 ».

Le programme comprend également les compétences et connaissances en informatique, ces dernières n'étant pas relatives à une formation particulière, elles sont détaillées ci-après.

La deuxième épreuve d'admissibilité, spécifique à chaque option, s'appuie sur les compétences et connaissances décrites dans les programmes, en vigueur le 1er janvier de l'année du concours, des BTS relatifs aux champs couverts par chaque option.

Les activités proposées dans les quatre épreuves :

- analyser un système technique fonctionnellement et structurellement ;
- vérifier les performances attendues d'un système par l'évaluation de l'écart entre un cahier des charges et les réponses expérimentales ou de simulations ;
- construire et valider, à partir d'essais, des modélisations de système par l'évaluation de l'écart entre les performances mesurées et les performances simulées ;
- imaginer et concevoir des solutions nouvelles répondant à un besoin exprimé ;

sont destinées à évaluer les compétences déclinées dans le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (voir [BOEN n°30 du 25 juillet 2013](#)).

Constitution du dossier dont la soutenance fait l'objet de la deuxième épreuve d'admission.

Le dossier préparé par le candidat ne doit pas dépasser quarante pages. Il contient :

1. Les représentations et documents techniques nécessaires à la compréhension du système technique. Il est apprécié que ces documents soient issus de modèles numériques (représentations volumiques, modèles de simulations, etc.) dont les fichiers complets sont fournis sur un cédérom joint au dossier.
2. Les études conduites exploitant les connaissances attendues d'un professeur dans le domaine de la spécialité du concours, soit :
 - le traitement d'un problème technique pertinent au regard du support utilisé - sans limitation de l'étude à des problèmes pointus - afin de permettre au candidat de mettre en évidence sa capacité à s'approprier l'économie générale d'un support ;
 - les analyses de fonctionnement et de comportement à partir de modèles pertinents, lorsqu'elles répondent à un problème identifié. Dans ce cas, les fichiers de simulation sont également fournis sur le cédérom inclus dans le dossier ;
 - la justification des solutions et/ou des évolutions projetées du système.
3. Une réflexion sur le choix du support d'étude et les investigations conduites qui pourraient donner lieu à des exploitations pertinentes en lycée, comme en collège. »

Programme d'informatique commun à toutes les options

TC1 - Initiation à l'algorithmique

Objectifs :

Connaître un langage algorithmique élémentaire.

Compétences attendues :

Lire, comprendre, utiliser, tester et modifier un algorithme élémentaire.

Etablir le lien entre un algorithme et un programme qui l'implémente.

Modifier un algorithme similaire à un algorithme donné.

Connaissances :

Notion d'information et de modélisation.

Structures algorithmiques fondamentales (séquence, choix, itération, etc.).

Notion de type.

Notion de sous-programme (fonction, procédure, méthode, etc.) et de paramètre.

Implantation en langage de programmation.

TC2 - Utilisation de structures de données et algorithmes

Objectifs :

Comprendre, organiser et concevoir une solution programmée d'un problème.

Compétences attendues :

Utiliser les principales structures de données.

Utiliser les algorithmes fondamentaux.

Connaissances :

Structures de données élémentaires.

Définition de structures de données.

Algorithmes itératifs sur ces structures.

Notion de récursivité.

TC3 – Programmation d'un site web

Objectifs :

Appréhender les concepts fondamentaux et les spécificités du développement d'une application Web.

S'initier aux architectures multi-niveaux.

Compétences attendues :

Développer une application Web.

Connaissances :

Langages de description et de mise en page basés sur des balises (HTML, XHTML, etc.).

Éléments du protocole http.

Génération dynamique de Connaissances accessible par le Web.

Notions de suivi de session.

Connexions aux bases de données.

TC4 - Architectures de l'ordinateur

Objectifs :

Comprendre le fonctionnement général d'un microprocesseur et de son environnement matériel.

Compétences attendues :

Connaître les méthodes de codage et de représentation de l'information, et les traitements associés.

Connaître le fonctionnement des circuits combinatoires et séquentiels associés au traitement de ces données.

Connaissances :

Codage de l'information : numération, représentation des nombres et codage en machines, codage des caractères, arithmétique et traitement associés.

Éléments logiques : algèbre de Boole, circuits logiques combinatoires (décodeur, additionneur, unité de calcul), systèmes séquentiels simples (registres, compteurs).

Microprocesseur : microprogrammation, séquençement, bus, langage machine, interruptions, composants externes (mémoire, contrôleurs, périphériques).

TC5 – Utilisation d'un réseau

Objectifs :

Comprendre et utiliser les applications réseaux et configurer un poste de travail.

Connaître les principes de la transmission et du codage de l'information.

Connaître les principales techniques de transport mises en œuvre dans les réseaux.

Connaissances :

La liaison point à point EIA 232, le codage, la trame RS232, interconnexion des matériels, le contrôle de flux.

Utilisation d'applications réseau : couche transport, messagerie, transfert de fichiers (FTP, HTTP), émulation de terminal (TELNET), applications partagées, répertoires partagés.



Programme informatique - Options ingénierie électrique

SPIE1 - Conception de structures de données

Objectifs :

Comprendre la complexité des algorithmes étudiés.

Compétences attendues :

Concevoir et réaliser un composant logiciel.

Exploiter et utiliser des textes normatifs.

Connaissances :

Notion de type abstrait.

Notion d'encapsulation.

Notion d'événement.

Notion de gestion de la mémoire (pointeur, allocation dynamique, etc.).

SPIE2 - Programmation par objets

Objectifs:

Utiliser des composants logiciels à l'aide du concept objet

Compétences attendues :

Utiliser des bibliothèques ainsi que la documentation relative aux objets (API).

Connaissances :

Concepts de base d'un langage objet (classe, attribut, méthode, etc.).

Principe et utilisation des héritages (spécialisation, implémentation, etc.).

Utilisation de bibliothèques de composants.

Interfaces graphiques.

Programmation événementielle.

SPIE3 - Architecture et programmation

Objectifs :

Comprendre l'implémentation bas niveau des mécanismes liés aux langages de haut niveau.

Compétences attendues :

Manipuler les concepts du langage machine.

Connaître l'influence des architectures des microprocesseurs modernes sur les performances des programmes.

Connaissances :

Langage machine : pile système, modes d'adressage, jeux d'instructions, langage d'assemblage.

Mécanismes de haut niveau : gestion des données par le compilateur (données statiques / dynamiques, pile, tas), arbres de calcul, appel de fonctions/procédures.

Processeurs modernes : mémoire cache, pipeline, instructions SIMD, performance des programmes.



SPIE4 – Utilisation d'un système d'exploitation

Objectifs :

Connaître les bases théoriques attendues des systèmes d'exploitation.
Comprendre la chaîne de production d'un exécutable.

Compétences attendues :

Savoir utiliser un système d'exploitation multitâches, multi – utilisateurs.
Maîtriser l'écriture de fichiers de commandes.

Connaissances :

Types et caractéristiques des systèmes d'exploitation.
Fichiers (types, droits, etc.).
Commandes simples et paramétrées.
Programmes de commandes (scripts).
Programmes et processus (Interaction avec le système d'exploitation).
Traduction, édition des liens, chargement.
Gestion et liaison des objets (portée, durée de vie).

SPIE5 - Réseaux

Objectifs :

Maîtriser le protocole Éthernet.
Exploiter d'autres réseaux industriels : le bus I2C, le bus CAN, le bus LIN.

Compétences attendues:

Connaître les principes de la transmission et du codage de l'information.
Connaître les principales techniques de transport mises en œuvre dans les réseaux.

Connaissances :

Le protocole Éthernet, couche physique : technologie, règle de communication, l'adresse physique, format des trames.
La pile TCP /IP, Remise de paquets, protocole ARP, acheminement des paquets.
Le protocole Éthernet, couche transport : identification du destinataire final (UDP), transport en mode connecté (TCP).
Utilisation d'applications réseau : messagerie, transfert de fichiers (FTP, HTTP), Telnet, applications partagées, répertoires partagés.
Étude d'architectures de réseaux et des services offerts : OSI, TCP/IP, etc.
Transfert de l'information : support, topologie, codages, techniques d'accès, partage.
Gestion des communications dans le réseau : synchronisation, contrôle d'erreurs, contrôle de flux, routage, adressage, commutation
Technologie des réseaux locaux : Ethernet, WiFi, Bluetooth.
Installation et configuration d'un réseau ; mise en œuvre des services de base (Web, NFS, DHCP, DNS).



Programme informatique - Options ingénierie informatique

SPII1 - Conception de structures de données

Objectifs :

Comprendre la complexité des algorithmes étudiés.

Compétences attendues :

Concevoir et réaliser un composant logiciel.
Exploiter et utiliser des textes normatifs.

Connaissances :

Notion de type abstrait.
Notion d'encapsulation.
Notion d'événement.
Notion de gestion de la mémoire (pointeur, allocation dynamique, etc.).

SPII2 - Programmation par objets

Objectifs:

Concevoir des composants logiciels à l'aide du concept objet.
Construire et développer par réutilisation de modules de bibliothèques.

Compétences attendues :

Utiliser des bibliothèques ainsi que la documentation relative aux objets (API).

Connaissances :

Concepts de base d'un langage objet (classe, attribut, méthode, etc.).
Principe et utilisation des héritages (spécialisation, implémentation, etc.).
Polymorphisme.
Généricité.
Modélisation à l'aide d'objets.
Notion de composant.
Utilisation de bibliothèques de composants.
Interfaces graphiques.
Programmation événementielle.

SPII3 - Architecture et programmation

Objectifs :

Comprendre l'implémentation bas niveau des mécanismes liés aux langages de haut niveau.

Compétences attendues :

Manipuler les concepts du langage machine.
Connaître l'influence des architectures des microprocesseurs modernes sur les performances des programmes.

Connaissances :

Langage machine : pile système, modes d'adressage, jeux d'instructions, langage d'assemblage.
Mécanismes de haut niveau : gestion des données par le compilateur (données statiques / dynamiques, pile, tas), arbres de calcul, appel de fonctions/procédures.
Processeurs modernes : mémoire cache, pipeline, instructions SIMD, performance des programmes.



SPII4 – Utilisation d'un système d'exploitation

Objectifs :

Connaître les bases théoriques attendues des systèmes d'exploitation.
Comprendre la chaîne de production d'un exécutable.

Compétences attendues :

Utiliser un système d'exploitation multitâches, multi – utilisateurs.
Maîtriser l'écriture de fichiers de commandes.

Connaissances :

Types et caractéristiques des systèmes d'exploitation.
Fichiers (types, droits, etc.).
Commandes simples et paramétrées.
Programmes de commandes (scripts).
Programmes et processus (Interaction avec le système d'exploitation).
Traduction, édition des liens, chargement.
Gestion et liaison des objets (portée, durée de vie).

SPII5 - Paramétrage des systèmes d'exploitation

Objectifs :

Sensibiliser aux problèmes d'administration : savoir installer un système, connaître les principes de base d'administration d'un système.

Compétences attendues :

Connaître les principaux principes et concepts des systèmes d'exploitation au niveau interne.
Connaître quelques mécanismes de mise en œuvre des systèmes d'exploitation multitâches, multi – utilisateurs.

Connaissances :

Architectures de noyau.
Partage de l'unité centrale.
Gestion de la mémoire centrale.
Système d'entrée-sortie.
Système de gestion de fichiers.
Mise en œuvre des processus.
Création, états, coopération de processus, exclusion mutuelle.
Outils et modèles de synchronisation.
Principes de l'administration d'un système.
Protection, sécurité, sauvegardes.

SPII6 - Réseaux

Objectifs :

Maîtriser le protocole Éthernet.

Exploiter d'autres réseaux industriels : le bus I2C, le bus CAN, le bus LIN.

Compétences attendues:

Connaître les principes de la transmission et du codage de l'information.

Connaître les principales techniques de transport mises en œuvre dans les réseaux.

Connaissances :

Le protocole Éthernet, couche physique : technologie, règle de communication, l'adresse physique, format des trames.

La pile TCP /IP, Remise de paquets, protocole ARP, acheminement des paquets.

Le protocole Éthernet, couche transport : identification du destinataire final (UDP), transport en mode connecté (TCP).

Utilisation d'applications réseau : messagerie, transfert de fichiers (FTP, HTTP), Telnet, applications partagées, répertoires partagés.

Étude d'architectures de réseaux et des services offerts : OSI, TCP/IP, etc.

Transfert de l'information : support, topologie, codages, techniques d'accès, partage.

Gestion des communications dans le réseau : synchronisation, contrôle d'erreurs, contrôle de flux, routage, adressage, commutation

Technologie des réseaux locaux : Ethernet, WiFi, Bluetooth.

Installation et configuration d'un réseau ; mise en œuvre des services de base (Web, NFS, DHCP, DNS).

SPII7 - Principes des bases de données

Objectifs :

Comprendre, utiliser et mettre en œuvre une base de données.

Compétences attendues:

Pratiquer l'accès à une base de données depuis un langage de programmation.

Extraire et présenter des données à partir d'une base de données.

Maîtriser le langage S.Q.L.

Connaissances :

Problématique de la gestion des données.

S.G.D.B. : caractéristiques et fonctionnalités.

Algèbre relationnelle, langages prédicatifs, opérations ensemblistes,

Modèle de données relationnel.

Définition d'un schéma relationnel en S.Q.L., gestion des contraintes d'intégrité, notion de vue et d'index.

Interrogation et manipulation des données en S.Q.L. interactif.

Accès à une base de données depuis un langage de programmation.

Extension procédurale de S.Q.L., S.Q.L. intégré ou bibliothèque d'accès à une base de données.



SPII8 – Traitements d'images

Objectifs :

Acquérir, traiter et restituer des images

Compétences attendues:

Connaître les principes de l'acquisition et du codage des images.

Connaître les principales techniques de filtrages et de restitution des images.

Superposer un modèle virtuel 2D ou 3D à la perception de la réalité en temps réel

Connaissances :

Introduction aux images numériques

Éléments de codage : exemple de la compression JPEG, MPEG2 et MPEG4

Filtrage 2D et filtrage inverse des images

Détection de contours

Segmentation d'images

Introduction aux images couleurs

Transformées en distance et applications

Espaces d'échelle en analyse d'images

Perception des images 3D et estimation et poursuite du mouvement

Indexation d'images