

E4 - Étude d'un système numérique et d'information (Option IR)

C'est une épreuve écrite d'une durée de **6 heures**, constituée de deux parties. Les structures étudiées (matérielles et logicielles) sont les structures industrielles originelles du système choisi pour support de l'épreuve.

La **première partie** présente le système numérique à étudier et a pour objectif d'évaluer les compétences C3.2, C3.4, C3.7 et C7.2 du **domaine professionnel**. Cette première partie est notée sur **60 points** sur une durée de 4 heures.

- **C3.2 Analyser et compléter un dossier de spécifications techniques.**
- **C3.4 Valider le choix d'une architecture matérielle/logicielle.**
- **C3.7 Contribuer à la modélisation de tout ou partie d'un produit.**
- **C7.2 Proposer des corrections ou des améliorations.**

La **seconde partie** a pour objectif d'évaluer la connaissance et la mise en oeuvre des lois, des principes et des modèles étudiés dans le cadre du programme des **sciences physiques**. Elle est constituée de plusieurs sous-parties pouvant être traitées indépendamment les unes des autres. Cette seconde sous-épreuve est notée sur **40 points** sur une durée de 2 heures.

Pour l'**option IR**, l'épreuve portera essentiellement sur les **savoirs** suivants :

- **S3. Modélisation :**
 - S3.1. Modélisation orientée objet
 - S3.2. Représentation SysML/UML
 - S3.3. Spécificités SysML
 - S3.4. Spécificités UML
- **S4. Développement logiciel :**
 - S4.1. Principes de base
 - S4.2. Algorithmique
 - S4.3. Structure et gestion des données
 - S4.4. Programmation procédurale
 - S4.8. Outils de génération de code.
 - S4.10. Qualité logicielle.

Attention :

Le premier sujet de 2016 a interrogé **aussi** les étudiants sur :

- **S7. Réseaux, télécommunications et modes de transmission :**
 - S7.1. Concepts fondamentaux de la transmission
 - S7.2. Concepts fondamentaux des réseaux
 - S7.3. Protocoles de bas niveau

Voir la correction de ce sujet.

Liste des contenus associés aux savoirs

S3.1. Modélisation orientée objet

Concepts : abstraction de données, objets, classes, généralisation, spécialisation, ...

Relations entre classes : association, agrégation, composition

Dont :

Interfaces et implémentations, niveaux de protection

Caractérisation des objets : identité, état, comportement

Communication entre objets, catégories de messages : constructeurs, destructeurs, sélecteurs, modificateurs, itérateurs

Synchronisation des messages : synchrone, asynchrone, ...

S3.2. Représentation SysML/UML

Dont :

Liste des acteurs, cas d'utilisation

Diagrammes de séquences

Autres :

Démarche d'élaboration d'un modèle, formalisme

Diagrammes d'états-transitions

S3.3. Spécificités SysML

Autres :

Diagrammes d'exigences

Diagrammes de blocs

Diagrammes de bloc interne et/ou paramétrique

S3.4. Spécificités UML

Dont :

Diagrammes de déploiement

Diagrammes de classes et/ou d'objets

S4.1. Principes de base

Représentation et codage des informations : bases de calcul (2,10,16), types scalaires, réels, caractères, etc.

Gestion mémoire : adresse/valeur, pointeurs, variables statiques, allocations automatique et dynamique (pile/tas), etc.

Variables ; durée de vie, visibilité

Dont :

Organisation des fichiers dans un projet logiciel ; chaîne de développement (préprocesseur, compilateur, éditeur de lien, chargeur, etc.)

Organisation des programmes : point d'entrée et arguments de la ligne de commande, prototypes, fonctions, paramètres, valeur de retour

Flux d'entrée et de sortie de base : terminaux, fichiers, réseau, etc. (spécifications POSIX)

Autres :

Stockage sur mémoire de masse et exécution (runtime) d'un programme : zone de code, zones mémoire, etc.

Variation d'environnement

S4.2. Algorithmique

Structures fondamentales : enchaînements, alternatives, itérations, etc., Représentation graphique (organigrammes)

Dont :

- Manipulations de texte (chaînes de caractères)
- Algorithmes de tri/de recherche
- Modèle canonique de gestion d'E/S : ouvrir, lire, écrire, fermer
- Bibliothèque standard (ANSI C)

S4.3. Structure et gestion des données

Dont :

- Types dérivés : tableaux, énumérations, enregistrements
- Structures de données et méthodes d'accès directe et/ou indirecte : liste, file, pile, tableau, etc.
- Structures dynamiques : listes chaînées
- Formats de fichier : texte, binaire
- Bases de données : différents types (relationnelles, objets, ...), organisation et techniques de mise à jour (tables, liens, MCD, requêtes, ...)
- Bases de données : liaison et communication avec une application logicielle (MySQL, SQLite, ...)

Autres :

- Formats multimédia (image, vidéo, son, ...)*
- Techniques de cryptage et de compression des données*

S4.4. Programmation procédurale

Manipulations de données (« quoi ») en pseudo-langage et/ou en langage C Transcription d'algorithmes (« comment ») en pseudo-langage et/ou en langage C

Dont :

- Développement de programmes « console » avec gestion des arguments de la ligne de commande

S4.8. Outils de génération de code.

S4.10. Qualité logicielle.

Dont :

- Gestion des erreurs/exceptions
- Documentation des programmes
- Intégration logicielle
- Outils de déverminage (débogage)

Autres :

- Procédures de test et de stress*