

SIGE– Université d'Ottawa – Hiver 2025

CEG4566/SEG4545/CSI4541 – Conception de systèmes en temps réel

Mini projet

Étude et analyse d'un système embarqué en temps réel au choix

I. Description du projet :

- Concevoir, mettre en œuvre et tester une solution en temps réel et embarquée pour contrôler un système automatisé à l'aide d'un ordinateur.
- Le groupe d'étudiants doit choisir un système embarqué en temps réel qui a un rapport avec la matière couverte par le cours CEG4566/SEG4545/CSI4541 et ses prérequis. L'étude et l'analyse du système choisi doivent être inspirées de la vie réelle, de revues techniques ou scientifiques, des livres de référence ou du web.
- Le système choisi doit comporter un degré de complexité adéquat et doit être étudiable et analysable dans le temps disponible (avant fin mars 2025).
- Une simulation logicielle du système et/ou une description utilisant des outils graphiques de spécification serait un plus.
- La préférence sera donnée aux systèmes temps réel embarqués et aux systèmes critiques.
- Dans tous les cas, l'étudiant(e) doit faire la preuve de la qualité et de la fiabilité du système choisi ainsi que de la justesse des choix technologiques mis en œuvre.

Conseils:

- Choisir un système qui ne soit ni trop simple ni trop compliqué, le but étant de montrer comment les notions étudiées en cours sont implémentées dans un système qui fonctionne.
- Choisir un système qui couvre le maximum de notions étudiées en cours.
- Établir un échéancier personnel le plus tôt possible.

II. Place du mini projet dans le cours CEG4566/SEG4545/CSI4541

Le mini projet complète les séances de cours, de laboratoire et les exercices des tutoriels.

Le mini projet est constitué :

- De la rédaction d'une description du mini projet.
- D'une partie étude et analyse.
- De la réalisation pratique du projet
- De la rédaction d'un rapport final.

- D'une présentation du mini projet en classe.
- L'enregistrement d'une vidéo éducative.

III. Comptes-rendus et échéances

1^{ère} Étape : Soumission de l'idée du projet.

14 février 2025 (au plus tard)

L'étudiant(e) doit envoyer par courriel le sujet choisi. Le courriel doit inclure :

- Une brève description du système choisi,
- Évaluation de la complexité du système choisi
- Échéancier personnel,
- etc.

2^{ème} Étape : Acceptation du projet.

17 février 2025

- Le professeur indiquera si le projet est accepté ou pas. Au cas où le projet n'est pas accepté, le groupe d'étudiants sera avisé de l'étape suivante.

3^{ème} Étape : Compte-rendu final et présentation.

24 et 27 mars 2025

- Soumettre le rapport final. Le rapport final doit inclure tous les documents qui ont accompagné le mini projet. **Il doit être soumis le 23 mars, au plus tard.**
- Résultats de l'étude et de l'analyse.
- Description graphique, schémas, code source, etc.
- Montrer les liens entre les notions étudiées en cours et leurs mises en œuvre dans le système étudié.
- Notions de dépannage et de maintenance du système.
- Notion de tolérance aux fautes, auto-surveillance du système.
- Taux de couverture de l'analyse en %.
- Soumettre une vidéo éducative.

La démonstration en laboratoire/classe aura lieu **le 24 et le 27 mars 2025**. Le calendrier sera posté dans BrightSpace. L'ordre des présentations et le jour seront tirés au hasard. Par conséquent, **tous les groupes doivent être prêts à présenter leur projet pour le 24 mars.**

IV. Travail en équipe:

Vous travaillerez sur le projet par groupe de **trois ou quatre étudiants.**

Une feuille Excel est disponible dans BrightSpace pour entrer les noms des étudiants par groupe de trois ou quatre. La liste des groupes doit être soumise au plus tard le **vendredi 14 février à 23h59.**

V. Exigences relatives au rapport :

Le rapport doit inclure :

En plus des exigences concernant un bon rapport de laboratoire en général, le rapport de projet doit se concentrer sur les éléments suivants:

- Description de votre solution matérielle/logicielle: Spécification système, Schéma fonctionnel, organigramme, pseudocode, FMS, schéma bloc, etc.
- Justification des solutions retenues.
- Analyse de sécurité.
- Analyse du temps dans ce système en temps réel et justification de l'ordonnancement des tâches.
- Description et copie du code du logiciel de contrôle.
- Schémas électriques des connexions.
- Copies d'écran des simulations fonctionnelles et temporelles.
- Tests et procédures de validation.
- Techniques de débogage et résolution des problèmes.
- Tout document justificatif (photos, Vidéo, capture d'écran, etc.)

VI. Les livrables :

1. Vous devez soumettre une **copie électronique de votre rapport de projet le 23 mars, au plus tard**. Un dossier de dépôt (BrightSpace) sera disponible pour vous.
2. **Une vidéo éducative** incluant une démonstration de la conception finale est requise. Des Consignes pour la vidéo éducative du projet pratique seront affichées dans BrightSpace (voir fichier : *CEG4566-Consignes pour la vidéo éducative du projet pratique*)

VII. Barème:

Pas de soumission de projet = pas de note

L'évaluation du projet pratique se fait selon trois volets :

- Une démonstration pratique du projet.
 - Une vidéo éducative décrivant le projet.
 - Un rapport écrit.
1. **Démonstration pratique (40%)**
 - Démonstration claire et facile à comprendre **(5%)**
 - Scénario de la démo bien pensé et bien structuré **(5%)**
 - Qualité du prototype **(10%)**
 - Le prototype est fonctionnel **(10%)**
 - Complexité du projet **(10%)**
 2. **Rapport (40%)**
 - Contenu **(25%)**
 - ✓ Introduction.
 - ✓ Description détaillée du projet.
 - ✓ Liste des composantes matérielles et logicielles du projet.

- ✓ Diagrammes, schémas logiques et circuits électriques décrivant les différentes parties matérielles (*Hardware*) du projet.
- ✓ Organigrammes, algorithmes, pseudocodes, FMS, codes décrivant les différentes parties logicielles (*Software*) du projet.
- ✓ Communication entre les différentes composantes du projet
- ✓ Résolution de problèmes, maintenance.
- ✓ Difficultés éventuelles.
- ✓ Etc.
- Clarté du rapport **(10%)**
 - ✓ Le rapport contient un flux d'idées logique et facile à suivre.
 - ✓ Le rapport est une lecture autonome (pas besoin de se référer à d'autres documents pour comprendre l'objet du mini-projet)
 - ✓ Le rapport est relativement soigné et ne contient aucune faute d'orthographe ou de grammaire majeure.
- Discussions/conclusions **(5%)**
 - ✓ Ces notes sont attribuées si le rapport contient une discussion pertinente sur les problèmes rencontrés, comment ils ont été traités ainsi qu'une conclusion.
 - ✓ Il faut discuter éventuellement les améliorations possibles du projet.

3. Vidéo éducative (20%)

- Une vidéo doit être éditée selon les consignes contenues dans le fichier « CEG45663 - Consignes pour la vidéo éducative du projet pratique » disponible dans BrighSpace.

4. Bonus (jusqu'à 10%)

- Le projet est assez complet et inclut des fonctionnalités supplémentaires (ex : IoT, AI)
- Le projet requière une programmation avancée.
- Le projet demande une implémentation matérielle complexe.
- L'idée du projet est innovatrice.
- La qualité du prototype est exceptionnelle.
- La qualité de la vidéo est exceptionnelle.
- D'autres critères que l'évaluateur jugera pertinents.