

PLAN DE COURS

Introduction aux plateformes IdO

Titre du cours

Techniques de l'informatique

Nom du ou des programme(s) ou de la composante de formation générale

Techniques de l'informatique

Discipline

420-410

2-3-2

2

Numéro du cours

Pondération

Unités

Maxime Fournier

S-016

[**maxime.fournier@cegepmv.ca**](mailto:maxime.fournier@cegepmv.ca)

Enseignants

Numéro de bureau

Poste téléphonique et courriel

Informatique

Olivier Tardif

Nom du département

Nom du coordonnateur du département

2025-2026

Hiver

Année scolaire

Trimestre

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU COURS :

Ce cours a pour préalable le cours *Programmation de plateformes embarquées*. Il est le deuxième cours dans l'axe de formation *Objets connectés*, qui contient aussi les cours *Programmation de plateformes embarquées*, *Interfaces humain-machine* et *Maintenance de logiciel*. Il est également le deuxième cours dans l'axe *Sécurité informatique*, qui contient aussi les cours *Sécurité informatique*, *Collecte et interprétation de données* et *Piratage éthique*.

Ce cours se veut une suite à son préalable. Dans celui-ci, la personne étudiante apprenait comment développer des applications prenant avantage du format des SBC (*single board computers*).

Dans ce cours, elle les transforme en véritables objets connectés en assurant la communication entre ceux-ci et d'autres ordinateurs. Elle apprend comment assurer une communication fiable, sécuritaire et efficace entre un objet connecté et des serveurs de stockage de données ou des applications de contrôle. Ces acquis seront fortement mobilisés dans le cours *Projet - Développement d'IdO*, porteur de l'épreuve synthèse du programme.

ÉNONCÉ DE LA COMPÉTENCE :

Certains éléments des compétences 00SR et 00SX seront abordés dans ce cours. Les énoncés de ces compétences sont les suivants :

- 00SR – Effectuer le développement d'applications natives sans base de données
- 00SX – Effectuer le développement d'applications pour des objets connectés

CIBLE D'APPRENTISSAGE :

Développer une application native sans base de données pour un objet connecté en communication avec une autre machine.

ÉTAPES PROGRESSIVES D'APPRENTISSAGE ET ÉVALUATIONS DES APPRENTISSAGES :

1. Communication par sockets

- 1.1. Sockets UNIX et TCP/IP
- 1.2. Caractéristiques des protocoles TCP et UDP
- 1.3. Utilisation des ports
- 1.4. Structure des messages
- 1.5. Les *WebSockets*

2. Modèles de gestion de la concurrence

- 2.1. Tâches parallèles (module *multiprocessing*)
- 2.2. « Multithreading » (module *threading*)
- 2.3. Programmation asynchrone et événementielle (module *asyncio*)

3. Communication client/serveur

- 3.1. Interaction avec une API
- 3.2. Utilisation de jetons d'authentification
- 3.3. Certificats

4. MQTT

- 4.1. Modèle de communication : publication/abonnement, « broker »
- 4.2. Module python *paho-mqtt*
- 4.3. Installation d'un *broker* Mosquitto
- 4.4. Authentification et certificats

5. Protocoles sans fil

- 5.1. Connexion à un réseau WiFi
- 5.2. Connexions P2P
 - 5.2.1. WiFi direct
 - 5.2.2. Bluetooth et BLE

6. USB

- 6.1. Éléments du protocole USB
- 6.2. Communication série (module *serial*)

7. Sécurité des objets connectés

Évaluations

Les *évaluations formatives* sont composées d'exercices pratiques visant à appliquer les notions apprises dans le cours. Le professeur en fait la correction en classe et fournit des explications afin que chaque membre du groupe puisse s'auto-évaluer.

Les *évaluations sommatives* sont notées et consistent en des **examens** visant à évaluer les compétences acquises et la compréhension des notions qui s'y rattachent. Elles ont lieu en classe sous la supervision du professeur et sont individuelles.

Épreuve finale

La personne étudiante doit concevoir en équipe de deux un objet connecté répondant aux besoins énoncés dans un cahier de charge fournit par la personne enseignante. L'épreuve se réalise en partie hors des heures de cours.

Étant donné qu'une partie de l'évaluation se déroule hors classe, une présentation orale individuelle est requise pour valider l'acquisition des compétences. La note obtenue lors de cet entretien servira à pondérer celle du travail d'équipe, confirmant ainsi la maîtrise personnelle du projet soumis.

Les critères de correction sont les suivants:

- Respect rigoureux des consignes
- Le produit final doit réunir les caractéristiques suivantes :
 - L'objet connecté est en communication avec un serveur roulant sur une autre machine
 - Une action sur l'application de contrôle du serveur doit pouvoir influencer le comportement de l'objet connecté
 - L'objet connecté doit communiquer des informations venant de ses senseurs au serveur à intervalles réguliers
- Choix approprié des instructions, des algorithmes, des types de données élémentaires et des structures de données
- Cohésion de chaque composant du produit
- Couplage approprié des composants du produit
- Organisation logique des instructions et lisibilité du code
- Repérage complet des erreurs, fonctionnement correct du programme et des composantes électroniques

Grille d'évaluation

Type d'évaluation	Pondération
Examens (3)	20%
Évaluations sommatives	
Épreuve finale	40%
Total	
100 %	

<u>CALENDRIER SYNTHÈSE</u>			
Semaine d'enseignement	Nature et date de remise des évaluations	Points alloués	Autres informations (s'il y a lieu)
Semaine 1			Présentation du cours Mise en place de l'environnement Distribution du matériel et formation des équipes
Semaine 2			Communication client/serveur par sockets
Semaine 3			Utilisation de moteurs
Semaine 4	<i>Examen 1</i>	20	
Semaine 5			Communication Bluetooth
Semaine 6			Concurrence et programmation événementielle
Semaine 7			Protocole MQTT
Semaine 8	<i>Examen 2</i>	20	
Semaine 9			Protocole Zigbee
Semaine 10			Communication Wifi direct
Semaine 11	<i>Examen 3</i>	20	
Semaine 12	<i>Épreuve finale (début)</i>		Communication client/serveur par HTTP (API)
Semaine 13			Communication client/serveur par HTTP (API, suite)
Semaine 14			Sécurité des objets connectés

<u>CALENDRIER SYNTHÈSE</u>			
Semaine d'enseignement	Nature et date de remise des évaluations	Points alloués	Autres informations (s'il y a lieu)
Semaine 15	<i>Épreuve finale (remise) Épreuve finale (présentation)</i>	40	

EXIGENCES PARTICULIÈRES DU COURS :

RÈGLES INSTITUTIONNELLES ET DÉPARTEMENTALES :

Usage du cellulaire et appareils électroniques en classe

Dans les lieux d'enseignement, l'utilisation d'ordinateurs portables et d'appareils électroniques (téléphones cellulaires, téléavertisseurs, lecteurs audionumériques, agendas électroniques, caméras numériques, assistants numériques personnels etc.) est interdite. Tout contrevenant pourra être expulsé sans préavis. Ces appareils doivent être rangés hors de vue pour toute la durée des séances de cours.

Enregistrement vocal ou vidéo

Par ailleurs, les usagers de tels appareils doivent respecter l'intégrité physique et morale des personnes. En conséquence, en tout temps et en tous lieux, il est formellement interdit d'enregistrer, de photographier ou de filmer sans le consentement des individus concernés.

Les modalités d'application de la Politique institutionnelle d'évaluation de l'apprentissage (PIEA) sont rendues disponibles aux étudiants et il appartient à ceux-ci d'en prendre connaissance.

Les articles ici-bas qui font l'objet de modalités particulières d'application font référence à ceux de la PIEA en vigueur disponible sur le portail du Cegep Marin-Victorin.

Présence aux évaluations sommatives

Conformément à l'article 4.4.1 de la PIEA :

La présence à une évaluation sommative est obligatoire. L'étudiant qui s'absente, sans motif grave à l'appui, reçoit la note zéro. C'est à l'étudiant qu'il revient d'aviser son professeur des motifs de son absence dans le plus bref délai et de lui fournir, s'il y a lieu, une pièce justificative. Seul un motif grave (ex. mortalité, accident ou maladie) peut être reconnu comme valable par le professeur. Dans un tel cas, selon la nature de l'évaluation, le professeur proposera à l'étudiant une modalité de récupération.

Lors d'un examen, l'étudiant doit se présenter au moment et à l'endroit prévus. S'il arrive en retard et qu'un autre étudiant a déjà terminé et quitté la salle, l'accès lui est refusé, à moins que la nature de l'évaluation le permette.

Remise des travaux

Conformément avec l'article 4.4.2 de la PIEA :

Dans le cas d'un travail, le professeur détermine les modalités de remise, à savoir le lieu et le support (version électronique, version imprimée ou document original). Tout travail qui ne respecte pas ces modalités pourra être refusé. Le professeur détermine également la date et le moment de la remise du travail. L'étudiant qui remet son travail en retard se verra, sauf dans des situations jugées exceptionnelles par le professeur, attribuer une pénalité de 10% de la pondération prévue au départ de ce travail, par jour ouvrable, à compter du jour et de l'heure de la remise du travail.

Par ailleurs, un travail qui n'est pas remis à temps peut être refusé à compter du moment où le professeur utilisera le contenu de ce travail dans le cadre de son cours, ou qu'il sera requis pour poursuivre un travail en équipe. Une telle condition pédagogique doit être indiquée à l'avance aux étudiants, avec les consignes du travail.

Tout travail remis au professeur après que les étudiants ont reçu leurs travaux corrigés est refusé. Seul le professeur, s'il le juge à propos, peut proposer un autre travail et accorder un délai.

Dans tous les cas où le type de travail le permet, l'étudiant doit conserver un brouillon, un fichier électronique ou une photocopie de son travail.

Correction du Français

Conformément avec l'article 4.6.2 de la PIEA :

Dans les productions écrites (examens, travaux, projets), la correction du français est obligatoire et elle constitue une pénalité jusqu'à concurrence de 10% de la note. Pour établir cette pénalité, les productions écrites sont corrigées à l'aide d'une grille à échelle descriptive, selon le type de travail exigé.

Présence en classe

Conformément à l'article 4.7.1 de la PIEA, il appartient à l'étudiant :

- De fournir les efforts nécessaires pour atteindre les objectifs du cours.
- D'être présent, à l'heure, à toutes les périodes de cours prévues à son horaire et d'y participer activement. À défaut d'être présent, il doit récupérer par lui-même les apprentissages manqués.
- De respecter l'horaire prévu de même que le temps de pause. L'étudiant qui ne respecte pas ces exigences pourra subir les sanctions prévues au Règlement relatif aux conditions de vie au Cégep Marie Victorin (Règlement numéro 9).

-
- De respecter les délais de remise des travaux ou, si cela est impossible, il a la responsabilité d'entrer en contact avec son professeur dans les meilleurs délais (l'article 4.4.2 de la PIEA).

Il appartient aussi à l'étudiant:

- De respecter toutes les autres règles prévues à la politique relative à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication
- D'utiliser un langage approprié, courtois et professionnel dans ses communications numériques

De plus, il est strictement interdit de boire ou manger dans les laboratoires.

Plagiat ou fraude

Selon l'article 4.9.1 de la PIEA :

Le plagiat se définit comme l'acte de faire passer pour sien un contenu ou une production d'autrui sans en identifier la source. Commet un plagiat l'étudiant qui par exemple :

- Recopie un extrait d'un texte sans utiliser les normes de citation.
- S'approprie l'idée ou le texte d'un auteur en le paraphrasant incorrectement ou en omettant d'utiliser les normes de citation.
- Utilise un concept, une image ou une musique sans en indiquer la source.

La fraude se définit comme l'acte de tromper dans le but d'en tirer un avantage personnel. Commet une fraude l'étudiant qui par exemple :

- Utilise un autre matériel que celui qui est autorisé, incluant le matériel qu'il a produit dans une évaluation pour un autre cours.
- Copie le travail ou les réponses d'examen d'une autre personne.
- Aide une autre personne à copier.
- Participe au vol, à la falsification de données, de document ou de matériel reliés à une évaluation ou à la justification d'une absence lors d'une évaluation (par exemple, n papier de médecin).
- Utilise de l'aide non permise pour réaliser un travail.

Tout plagiat, toute tentative de plagiat, toute collaboration à un plagiat entraîne la note zéro « 0 » pour l'évaluation en cause et doit faire l'objet d'un rapport écrit au Service des programmes et du développement pédagogique de la part de l'enseignante ou de l'enseignant.

Une récidive peut entraîner des mesures allant jusqu'au renvoi du Collège de l'étudiante ou de l'étudiant par la Direction des études. Pour en savoir plus sur la façon de citer ses sources dans un travail afin d'éviter le plagiat, consultez la [section suivante](#) du site internet de la [bibliothèque](#) du cégep Marie-Victorin.

MÉDIAGRAPHIE :

Molloy, Derek (2016) *Exploring Raspberry Pi : interfacing to the real world with embedded linux*. Wiley, 693 pages.

Philbin, Carrie Anne (2018) *Je programme avec un Raspberry Pi: Embarque pour 10 aventures ludiques avec Scratch, Python, Minecraft*. Dunod, 189 pages.

