

Certificat en informatique et en développement de logiciels

Téléphone : 514 987-3664

Courriel : ci@uqam.ca

Code	Titre	Crédits
4702	Certificat en informatique et en développement de logiciels	30

Trimestre(s) d'admission	Automne Hiver
Contingent	Programme non contingenté
Régime et durée des études	Offert à temps complet et à temps partiel
Campus	Campus de Montréal

OBJECTIFS

L'objectif principal du certificat est de donner une formation de base en informatique adaptée aux besoins particuliers des étudiants et pouvant permettre, le cas échéant, de poursuivre des études plus complètes en informatique. Les autres objectifs sont les suivants: le perfectionnement des personnes ayant déjà des connaissances en informatique, leur permettant de faire une synthèse de ces connaissances dans un cadre plus formel; l'acquisition d'une maîtrise des principales techniques utilisées dans la résolution de problèmes à l'aide de la programmation Java; des technologies du web, des bases de données et autres.

Notes :

- 1) Ce certificat, dans le cadre d'un cumul de certificats, peut conduire au grade de bachelier ès SCIENCES APPLIQUÉES.
- 2) Politique de la langue française : L'étudiant doit satisfaire aux exigences de la politique de la langue française de l'UQAM en passant le test approprié ou en réussissant le cours LIN1002 Connaissances de base en grammaire du français écrit (hors programme) ou l'équivalent.

GRADE PAR CUMUL

Ce certificat peut conduire au grade de bachelier ès sciences (B.Sc.) ou de bachelier ès sciences appliquées (B.Sc.A.), selon certaines combinaisons prédéterminées. L'étudiant doit alors faire approuver son cheminement.

CONDITIONS D'ADMISSION

Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

Connaissance du français

Tous les candidats doivent avoir une connaissance satisfaisante du français écrit et parlé. La politique sur la langue française de l'Université définit les exigences à respecter à ce sujet.

Base DEC

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) général ou professionnel ou l'équivalent.

Base expérience

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant 1 an dans un domaine relié à l'informatique (pour les fins d'admission à ce programme, le détenteur d'un certificat d'études collégiales (C.E.C.) ou d'une attestation d'études collégiales (A.E.C.) en informatique est considéré comme possédant une année d'expérience pertinente).

Base études universitaires

Avoir réussi cinq cours de niveau universitaire soit quinze crédits au moment du dépôt de la demande d'admission. Une moyenne académique minimale de 2 sur 4,3 est exigée.

Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme approprié obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années (1) de scolarité ou l'équivalent. (1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec.

COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

Les sept cours suivants (21 crédits):

INF1070	Utilisation et administration des systèmes informatiques
INF1120	Programmation I
INF2050	Outils et pratiques de développement logiciel
INF2120	Programmation II
INF2171	Organisation des ordinateurs et assembleur
INF3190	Introduction à la programmation Web
INM5001	Atelier

Trois cours à choisir dans la liste suivante (9 crédits) :

INF1132	Mathématiques pour l'informatique
INF3080	Bases de données
INF3105	Structures de données et algorithmes
INF3135	Construction et maintenance de logiciels
INF3173	Principes des systèmes d'exploitation
INF3271	Téléinformatique
INF4170	Architecture des ordinateurs
INF4500	Bioinformatique
INF5151	Génie logiciel: analyse et modélisation
INF5190	Programmation Web avancée
INF6120	Programmation fonctionnelle et logique
JUR6854	Le droit de l'informatique
MET1110	Organisation, gestion et système d'information
MET4902	Introduction aux progiciels de gestion intégrés (PGI)

Note : L'étudiant peut choisir un autre cours à l'extérieur de la liste

suggérée des cours au choix avec l'accord explicite du directeur de programme et ce obligatoirement avant de s'y inscrire.

RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

Plusieurs cours sont offerts à la fois dans les deux programmes Certificat en informatique et développement de logiciel et Certificat avancé en développement de logiciel pour répondre aux besoins très divers d'une clientèle hétérogène; il faut néanmoins réussir au moins 18 cours différents (54 crédits) pour obtenir les deux certificats.

Pour suivre le cours INM5001 Atelier, il faut avoir réussi cinq cours, dont quatre portant le code INF.

Pour suivre le INF5151 Génie logiciel: analyse et modélisation, il faut avoir réussi cinq cours siglés INF et posséder au moins un an d'expérience professionnelle jugée pertinente en informatique ou en développement de logiciel.

Le cheminement du programme n'est pas prévu pour être fait à temps complet en raison des contraintes imposées par les cours préalables. Cependant, l'étudiant pourra s'inscrire à des cours hors-programme pour être considéré à temps complet. L'inscription à des cours hors-programme est limitée à cinq cours (quinze crédits) pour toute la durée du programme.

Le candidat ne possédant pas de bases mathématiques de niveau collégial peut suivre le cours MAT0339 Mathématiques générales (hors programme) pour se remettre à niveau.

L'obtention du certificat en informatique et développement de logiciel permet de poursuivre des études plus approfondies en informatique au certificat avancé en développement de logiciel ou au baccalauréat en informatique et génie logiciel.

DESCRIPTION DES COURS

INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques

Objectifs

Ce cours vise à former les étudiants à l'utilisation éclairée des systèmes informatiques et à introduire les concepts de l'administration de ces systèmes.

Sommaire du contenu

Commandes et applications, gestion des processus, entrées-sorties et leurs redirections, tubes et conduites, fichiers de commandes. Système de fichiers hiérarchiques, types de fichiers, utilisateurs et droits, recherche et expressions régulières, fiabilité et sécurité des systèmes de fichiers. Terminologie, concepts de base et principaux protocoles des réseaux téléinformatiques. Sécurité des réseaux et vie privée. Installation, configuration, sécurisation et mise-à-jour d'un système informatique. Installation et configuration de services et de serveurs. Supervision et qualité de service.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

INF1120 Programmation I

Objectifs

Acquérir une méthode de développement de solutions logicielles dans le cadre du paradigme orienté-objet : analyse du problème, conception simplifiée, codage et test d'une solution. Sensibiliser au développement de programmes de qualité : fiables, faciles à utiliser, à comprendre et à modifier.

Sommaire du contenu

Introduction aux algorithmes. Éléments de programmation de base : vocabulaire, syntaxe et sémantique, constantes, variables, types simples et composés (tableaux à une et deux dimensions), conversions de type, affectation, opérateurs et expressions, instructions, structures de contrôle (séquence, sélection, itération), instructions simples

d'entrées-sorties, fichier texte. Introduction aux éléments de la programmation orientée-objet : classes, objets, méthodes et paramètres, variables de classe, d'instance et locale, portée et durée de vie des variables, constructeurs. Notion d'encapsulation. Introduction à l'utilisation de classes et de paquetages prédéfinis.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures). Six de ces laboratoires seront évalués.

INF1132 Mathématiques pour l'informatique

Objectifs

Connaître les notions de base en mathématiques qui sous-tendent l'informatique.

Sommaire du contenu

Calcul propositionnel, calcul des prédicats et théorie naïve des ensembles. Nombres entiers et division. Définitions et preuves par induction. Stratégies de preuve. Relations : définitions et représentations. Propriétés des relations et principaux types de relations. Fonctions : définitions et représentations. Opérations sur les fonctions. Récursion. Graphes : définitions et représentations. Parcours d'un graphe. Introduction à l'analyse d'algorithmes : notion générale d'algorithme, arrêt et exactitude. Complexité spatiale et temporelle. Algorithmes récursifs et équations de récurrence.

INF2050 Outils et pratiques de développement logiciel

Objectifs

Initier les étudiants au développement de logiciel dans un contexte et un environnement de développement professionnel.

Sommaire du contenu

Faire connaître aux étudiants les principaux outils utilisés pour le développement professionnel de logiciel. Comparaison des modèles de développement traditionnels et des processus de développements modernes. Développement de logiciel dans un contexte de logiciel libre (open source). Étude de cas. Utilisation d'outils contemporains pour de développement : cadre de test, gestion de la configuration, construction automatisée, environnement intégré de développement, outils de pistage et de revue de code.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques
INF1120 Programmation I

INF2120 Programmation II

Objectifs

Approfondir les concepts de la programmation orientée-objet, de mise au point et de test de composants logiciels. Identification et définition des classes d'une solution logicielle.

Sommaire du contenu

Relations entre les classes : composition et héritage. Classes abstraites et polymorphisme. Algorithmes récursifs simples. Structures de données classiques : piles, files, listes et arbres binaires de recherche. Techniques classiques de recherche (séquentielle et binaire) et de tri. Gestion des événements et des exceptions, fils d'exécution. Conception de paquetages Introduction à un environnement de développement logiciel.

Préalables académiques

INF1120 Programmation I

INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur

Objectifs

Familiariser l'étudiant avec le fonctionnement de l'ordinateur à partir des niveaux de l'assembleur, du langage machine et des circuits logiques.

Sommaire du contenu

Description des unités de l'ordinateur (processeur, mémoire, bus, périphériques). Représentation et manipulation de l'information (bits, octets, entiers signés et non signés, flottants, pointeurs, tableaux, enregistrements). Organisation et accès à la mémoire (pile, tas et leurs adressages). Représentation et exécution des programmes en langage machine et en assembleur (jeux d'instructions, sous-programmes, entrées-sorties).

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF1120 Programmation I

INF3080 Bases de données

Objectifs

Introduire les concepts fondamentaux des bases de données relationnelles.

Sommaire du contenu

Information, données et système de gestion de bases de données (SGBD). Présentation des principales architectures de bases de données. Modèle entité-association. Modèle relationnel. Algèbre relationnelle et langage SQL. Contraintes d'intégrité et gâchette (trigger). Création, exploitation et administration d'une base de données. Schéma interne : indexage et hachage. Intégration d'une base de données dans une application. Sécurité. Transactions. Évaluation et optimisation des requêtes relationnelles.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF2120 Programmation II

INF3105 Structures de données et algorithmes

Objectifs

Approfondir les connaissances des structures de données et des algorithmes et les appliquer à la résolution de problèmes.

Sommaire du contenu

Rappels sur les types abstraits de données. Analyse et complexité des algorithmes. Abstractions de données et de contrôle. Collections et les structures de données nécessaires à leurs réalisations. Arbres équilibrés, tables de hachage, graphes. Bibliothèques publiques ou normalisées.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF1131 Mathématiques pour informaticien ou INF1132 Mathématiques pour l'informatique ou MAT1060 Mathématiques algorithmiques;INF2120 Programmation II

INF3135 Construction et maintenance de logiciels

Objectifs

Initier les étudiants à la programmation à l'aide d'un langage impératif et procédural. Familiariser les étudiants à la construction professionnelle de logiciels et à leur maintenance.

Sommaire du contenu

Notions de base de la programmation procédurale et impérative en langage C sous environnement Unix/Linux (définition et déclaration, portée et durée de vie, fichier d'interface, structures de contrôle, unités de programme et passage des paramètres, macros, compilation conditionnelle). Décomposition en modules et caractéristiques facilitant les modifications (cohésion et couplage, encapsulation et dissimulation de l'information, décomposition fonctionnelle). Style de programmation (conventions, documentation interne, gabarits). Débogage de programmes (erreurs typiques, traces, outils). Assertions et conception par contrats. Tests (unitaires, intégration, d'acceptation, boîte noire vs.

boîte blanche, mesures de couverture, outils d'exécution automatique des tests). Évaluation et amélioration des performances (profils d'exécution, améliorations asymptotiques vs. optimisations, outils). Techniques et outils de base pour la gestion de la configuration. Système de contrôle de version.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF1120 Programmation I (pour le certificat en réseaux et systèmes de télécommunications et le baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques)INF2050 Outils et pratiques de développement logiciel
Note : Le INF1120 est le seul préalable pour les programmes de certificat en réseaux et systèmes de télécommunications et le baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques. Les deux préalables INF1120 et INF2050 sont exigés pour tous les autres programmes.

INF3173 Principes des systèmes d'exploitation

Objectifs

Maîtriser et appliquer les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation. Comprendre les mécanismes et les politiques mises en oeuvre par les systèmes d'exploitations. Maîtriser la programmation système UNIX/Linux en C.

Sommaire du contenu

Rôles, types et structure générale des systèmes d'exploitation. Mécanismes noyaux : appels systèmes, interruptions, modes d'exécution processeur. Gestion des processus : états des processus, création et terminaison (fork et exec). Multitâche : changement de contexte, fils (threads), ordonnancement des tâches. Gestion des fichiers : systèmes de fichiers, inodes, descripteurs de fichiers, fichiers spéciaux. Communication inter-processus : échanges de messages, signaux, tubes, mémoire partagée. Concurrence : synchronisation, sections critiques, interblocages. Gestion de la mémoire : adressage, allocation, protection, pagination, mémoire virtuelle. Entrées-sorties : pilotes, pseudo-périphériques. Les considérations de sécurité seront intégrées au développement de la matière.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleurINF3135 Construction et maintenance de logiciels

INF3190 Introduction à la programmation Web

Objectifs

Ce cours introduit à la conception et au développement Web, tant du côté client que serveur.

Sommaire du contenu

Les fondements du web : navigateur, serveur, protocoles. Langages et normes du Web (HTML5, JavaScript, PHP, CSS). Introduction à un cadre d'applications (cadriciel, framework). Notions de conception d'interface et de logiciel en tant que service (Software as a service, SaaS).

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF1120 Programmation I (pour le certificat en réseaux et systèmes de télécommunications)INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques Note : Le INF1120 Programmation I est le seul préalable pour le programme de certificat en réseaux et systèmes de télécommunications. Les deux préalables INF1120 Programmation I et INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques sont exigés pour tous les autres programmes.

INF3271 Téléinformatique

Objectifs

Introduire les notions de base en matière de télécommunication et de téléinformatique indispensables à l'étude des réseaux actuels et des réseaux de nouvelle génération.

Sommaire du contenu

Terminologie et concepts de base des réseaux téléinformatiques. Les différentes couches du modèle OSI et exemples tirés du modèle TCP/IP. Normes et protocoles associés aux diverses couches du modèle OSI, de la couche application à la couche physique. Applications sur Internet (HTTP, FTP, SNMP). Adressage IP. Protocoles de transport (TCP, UDP), de routage et de liaison de données. Transmission de données, multiplexage, équipements d'interconnexion. Introduction aux réseaux de téléphonie mobile. Les considérations de sécurité réseau seront intégrées au fur et mesure du développement de la matière.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF2120 Programmation II ou INF3135 Construction et maintenance de logiciels
INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur ou
TEL1170 L'univers des télécommunications

INF4170 Architecture des ordinateurs**Objectifs**

Familiariser l'étudiant avec la structure des ordinateurs modernes. Initier au fonctionnement interne, à l'agencement des organes.

Sommaire du contenu

Classification des architectures. Structure des ordinateurs parallèles, pipelines, matriciels et à multiprocesseurs. Fonctionnement d'un processeur. Unité de traitement: étude comparative des catégories d'instructions, unité de contrôle, U.A.L. Mémoires: architecture, fonctionnement, types. Entrée/sortie: adressage des composants, synchronisation, interfaces, canaux. Pipelining: principe, arithmétique et instructions, fonctionnement. Traitement vectorisé: caractéristiques et exemples. Multiprocesseurs: structures fonctionnelles, réseaux d'interconnexion, organisation de la mémoire parallèle, logiciels d'exploitation.

Préalables académiques

INF3173 Principes des systèmes d'exploitation

INF4500 Bioinformatique

Initier l'étudiant aux concepts, outils et techniques de la bioinformatique. Relations entre l'informatique et la biologie. Nature et diversité des informations biologiques. Utilisation des ressources (informatiques et logicielles) disponibles sur le Web. Algorithmes et heuristiques pour la comparaison et l'alignement de séquences biologiques. Assemblage et regroupement de séquences biologiques. Méthodes pour la comparaison de génomes. Introduction à la phylogénie, algorithmes et construction d'arbres et de réseaux. Algorithmes pour la détection et la comparaison de structure d'ARN. Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (deux heures).

Préalables académiques

INF3105 Structures de données et algorithmes

INF5151 Génie logiciel: analyse et modélisation

Explorer les fondements et l'évolution des méthodes d'analyse. Procéder à l'étude détaillée et à l'application d'une méthode. Situer le rôle de l'utilisateur. Notion de système et d'approche systémique. Modèles du cycle de vie du logiciel. Les processus de base. Artéfacts principaux: principes d'opération et spécification des exigences. Modélisation conceptuelle, fonctionnelle et dynamique. Outils d'aide à la définition des exigences. Regard critique sur les méthodes en application dans l'industrie et rôle de l'utilisateur dans l'analyse.

Conditions d'accès

Avoir réussi 30 crédits pour les étudiants du baccalauréat en

informatique et génie logiciel ou 15 crédits et avoir au moins un an d'expérience professionnelle pertinente en informatique pour les étudiants du certificat en informatique.

INF5190 Programmation Web avancée**Objectifs**

Ce cours introduit aux méthodes avancées et aux bonnes pratiques de conception et de développement d'applications Web modernes.

Sommaire du contenu

Infrastructure et cadre de développement Web ; intégration d'une base de données ; authentification ; conception de services web ; formats de sérialisation ; gestion d'erreurs ; interopérabilité ; déploiement de services ; tests de charge ; sécurité et patrons d'attaques spécifiques aux applications web.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures par semaine).

Préalables académiques

INF3080 Bases de données
INF3190 Introduction à la programmation Web

INF6120 Programmation fonctionnelle et logique**Objectifs**

Faire l'acquisition de nouvelles techniques et stratégies de programmation par l'apprentissage des concepts fondamentaux des langages de programmation fonctionnels et logiques. Apprécier l'apport de ces langages au développement logiciel.

Sommaire du contenu

La récursion comme méthode générale de résolution de problèmes. Bref historique de la programmation fonctionnelle. Effet de bord, référence immuable et évaluation des expressions. Répartition par appariement de motifs. Fonctions comme argument et valeur de retour. Stratégies d'évaluation des arguments. Polymorphisme et déduction des types. Fermetures, curryage et application partielle. Fonctions d'ordre supérieur (map, reduce/fold, filter). Concurrence et parallélisme en programmation fonctionnelle. Bref historique de la programmation déclarative et logique. Règles, inférence et clauses de Horn. Recherche par retour-arrière et déduction. Unification et résolution. Coupure et négation. Programmation par contraintes, consistance d'arc, de chemins et problèmes de satisfaction de contraintes. Comparaison des approches de programmation logique et par contraintes.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF1130 Mathématiques pour informaticien ou INF1131 Mathématiques pour informaticien ou INF1132 Mathématiques pour l'informatique ou MAT1060 Mathématiques algorithmiques ET INF2120 Programmation II

INM5001 Atelier

L'atelier a pour but de permettre aux étudiants de réaliser en groupe des projets informatiques assez importants. La planification du projet, sa réalisation et le travail de groupe permettront un apprentissage «préprofessionnel». L'atelier doit contribuer à relier les cours entre eux et à appliquer des concepts étudiés aux cours. L'atelier place les étudiants dans les conditions les plus réalistes possible d'un projet logiciel proposé par un client qui compte utiliser le produit développé ou amélioré par le groupe. On applique les pratiques les plus appropriées à la conduite d'un projet de développement ou de maintenance. Les séances en classe permettent à l'enseignant de présenter les pratiques simples de déroulement d'un projet (définition du mandat, plan de projet, suivi du projet, tests, etc.) et d'encadrer les étudiants.

Préalables académiques

Avoir réussi cinq cours, dont quatre siglés INF.

JUR6854 Le droit de l'informatique

La propriété et les contrats touchant l'informatique: concentration, droits d'auteur, brevets et propriété intellectuelle, opérations commerciales, aspects fiscaux, confidentialité et sécurité des données. La responsabilité civile et pénale découlant de l'utilisation de l'informatique: dommages, diffamation, fraude, crime économique. Les normes d'utilisation de l'informatique par les organismes publics et privés. Les aspects internationaux (flux transfrontières, etc.).

MET1110 Organisation, gestion et système d'information

Objectifs

Ce cours vise le développement de compétences dans le domaine de la gestion des organisations, des processus, des systèmes d'information et des technologies de l'information et de communication, en mettant au centre des préoccupations le rôle des technologies de l'information et des communications dans l'organisation.

Sommaire du contenu

Introduction des concepts d'organisation, de chaîne de valeur, de processus, de système d'information (SI), de technologie de l'information et de communication (TIC) et analyse de leurs interrelations. Présentation des composantes d'un SI/TIC (ressources matérielles, logicielles, en données et l'infrastructure des TIC). Introduction des différents types de SI/TIC que l'on retrouve dans une organisation et des enjeux du développement et de la conception de SI/TIC. Introduction à la gestion de la fonction SI/TIC en organisation. Sensibilisation aux enjeux éthiques et de sécurité de l'information propres à la gestion des SI/TIC.

Modalité d'enseignement

Enseignement magistral en classe se déroulant en deux parties :
Présentation du cours et exercices d'application

MET4902 Introduction aux progiciels de gestion intégrés (PGI)

Objectifs

Le cours a comme objectif d'initier l'étudiant aux rôles que jouent les différents progiciels de gestion intégrés (PGI). Plus précisément, ce cours permettra à l'étudiant : (1) de connaître le portfolio de PGIs disponibles sur le marché permettant de soutenir les activités de l'entreprise; (2) de connaître les fonctionnalités particulières offertes par chacun de ces progiciels; et (3) d'utiliser le progiciel ERP de SAP, le leader mondial de solutions d'affaires intégrées.

Sommaire du contenu

Pour soutenir les activités de l'entreprise, seront abordés dans ce cours les familles de progiciels suivantes: - L'Enterprise Resource planning (ERP) - Les progiciels soutenant les activités d'approvisionnement de l'entreprise - Les progiciels soutenant la gestion de la relation client (CRM) - Les progiciels soutenant la gestion de la chaîne d'approvisionnement (SCM, MES, SCP, etc.) - Les progiciels soutenant la gestion du cycle de vie produit (PDM, CAD/CAM, etc.) - Les progiciels soutenant l'intelligence d'affaires (BI)

Modalité d'enseignement

6 séances de laboratoires d'une durée de 2 heures chacune

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 17/04/19, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Hiver 2019