



**MINISTÈRE
DE L'EUROPE
ET DES AFFAIRES
ÉTRANGÈRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**CONCOURS D'ATTACHÉ
DES SYSTÈMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION**

NATURE DES ÉPREUVES

I - CONCOURS EXTERNE :

A - Épreuves écrites d'admissibilité :

1 - Rédaction d'une note de synthèse, établie à partir d'un dossier à caractère scientifique et technique, de quarante pages maximum, permettant de vérifier les qualités d'expression, d'analyse et de synthèse du candidat dans les domaines scientifiques et techniques, ainsi que son aptitude à dégager des conclusions et à formuler des propositions.

(Durée : 3 heures ; coefficient 2 ; note éliminatoire : < 6/20)

2 - Épreuve technique portant sur l'option choisie par le candidat lors de l'inscription au concours :

a) Option « informatique » ;

b) Option « réseaux et télécommunications ».

(Durée : 4 heures ; coefficient : 5 ; note éliminatoire : < 8/20)

Programme fixé en annexe.

3 - Épreuve de mathématiques appliquées à l'informatique pouvant comporter des exercices, des questions sur le programme et des problèmes à résoudre.

(Durée : 2 heures ; coefficient 2).

Programme fixé en annexe.

4 – Épreuve d'anglais comprenant :

a) La traduction en français d'un texte à caractère général, sur un sujet lié aux techniques d'information, rédigé en anglais ;

b) La rédaction de réponses, en anglais, à une série de quatre à six questions, rédigées en anglais, portant sur ce même texte.

(Durée totale de l'épreuve : deux heures ; coefficient 2 ; note éliminatoire : < 8/20).

Aucun dictionnaire n'est autorisé pour l'épreuve de langue.

B - Épreuves orales d'admission :

1° a) **Entretien avec le jury**, à partir d'un texte ou d'une citation de portée générale permettant d'apprécier les qualités de réflexion, les motivations et les connaissances du candidat.

(Préparation : 30 minutes ; durée : 30 minutes dont 10 minutes au plus d'exposé ; coefficient 4).

b) **Entretien avec le jury**, réservé au candidat titulaire d'un doctorat, visant à apprécier ses aptitudes et ses motivations. Le candidat présentera son parcours en vue de la reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle résultant de la formation à la recherche et par la recherche qui a conduit à la délivrance du doctorat.

Pour conduire cet entretien qui a pour point de départ un exposé du candidat sur son expérience professionnelle le jury dispose d'une fiche individuelle de renseignements fournie aux candidats déclarés admissibles avec une rubrique prévue à cet effet.

(Durée : 30 minutes, dont 10 minutes au plus d'exposé, coefficient 4).

2 - Entretien avec le jury sur un sujet tiré au sort, permettant de vérifier l'aptitude et les connaissances du candidat dans la discipline choisie en option à la deuxième épreuve d'admissibilité.

(Préparation : 30 minutes ; durée totale : 30 minutes dont 10 minutes au plus d'exposé ; coefficient 5).

C - Qualifications :

La qualification informatique « analyste » est reconnue aux candidats, déclarés admis sur liste principale du concours externe et nommés dans le corps, qui ont choisi l'option « informatique » et qui ont obtenu une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve écrite d'admissibilité et une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve orale d'admission.

La qualification informatique « programmeur des systèmes d'exploitation » est reconnue aux candidats, déclarés admis sur liste principale du concours externe et nommés dans le corps, qui ont choisi l'option « réseaux et télécommunications » et qui ont obtenu une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve écrite d'admissibilité et une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve orale d'admission.

II - CONCOURS INTERNE :

A - Épreuves écrites d'admissibilité :

1 - Rédaction d'une note de synthèse, établie à partir d'un dossier à caractère scientifique et technique, de quarante pages maximum, permettant de vérifier les qualités d'expression, d'analyse et de synthèse du candidat dans les domaines scientifiques et techniques, ainsi que son aptitude à dégager des conclusions et à formuler des propositions.

(Durée : 3 heures ; coefficient 2 ; note éliminatoire : < 6/20)

2 - Epreuve technique portant sur l'option choisie par le candidat lors de l'inscription au concours :

a) Option « informatique » ;

b) Option « réseaux et télécommunications ».

(Durée : 4 heures ; coefficient : 5 ; note éliminatoire : < 8/20)

Programme fixé en annexe.

3 - Épreuve de mathématiques appliquées à l'informatique pouvant comporter des exercices, des questions sur le programme et des problèmes à résoudre.

(Durée : 2 heures ; coefficient 2).

Programme fixé en annexe.

4 – Épreuve d'anglais comprenant :

a) La traduction en français d'un texte à caractère général, sur un sujet lié aux techniques d'information, rédigé en anglais ;

b) La rédaction de réponses, en anglais, à une série de quatre à six questions, rédigées en anglais, portant sur ce même texte.

(Durée totale de l'épreuve : 2 heures ; coefficient 2 ; note éliminatoire : < 8/20).

Aucun dictionnaire n'est autorisé pour l'épreuve de langue.

B - Épreuves orales d'admission :

1° Entretien avec le jury visant à apprécier les aptitudes, les motivations du candidat et à reconnaître les acquis de son expérience professionnelle. Cet entretien est précédé d'une présentation par le candidat de son expérience professionnelle. Le jury dispose du dossier constitué par le candidat en vue de la reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle. Seul l'entretien donne lieu à notation.

(Durée : 30 minutes, dont 10 minutes au plus d'exposé ; coefficient : 4).

En vue de cette épreuve, le candidat établit un dossier de reconnaissance des acquis de son expérience professionnelle qu'il remet au service organisateur à une date fixée dans l'arrêté d'ouverture du concours.

Le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle ainsi que le guide d'aide au remplissage sont disponibles sur le site internet du ministère des affaires étrangères et du développement international.

2° Entretien avec le jury sur un sujet tiré au sort, permettant de vérifier l'aptitude et les connaissances du candidat dans la discipline choisie en option à la deuxième épreuve d'admissibilité.

(Préparation : 30 minutes ; durée totale : 30 minutes dont 10 minutes au plus d'exposé ; coefficient 5).

C - Qualifications :

La qualification informatique « analyste » est reconnue aux candidats, déclarés admis sur liste principale du concours interne et nommés dans le corps, qui ont choisi l'option « informatique » et qui ont obtenu une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve écrite d'admissibilité et une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve orale d'admission.

La qualification informatique « programmeur des systèmes d'exploitation » est reconnue aux candidats, déclarés admis sur liste principale du concours interne et nommés dans le corps, qui ont choisi l'option « réseaux et télécommunications » et qui ont obtenu une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve écrite d'admissibilité et une note au moins égale à 10 sur 20 à la deuxième épreuve orale d'admission.

CORRECTION DES ÉPREUVES

Les épreuves sont notées de 0 à 20.

Nul ne peut être admissible ou admis s'il n'a pas participé à l'ensemble des épreuves

Pour être admis aux épreuves orales d'admission, les candidats doivent avoir obtenu aux épreuves écrites d'admissibilité, après application des coefficients, un total de points qui ne peut être inférieur à 110.

A l'issue des épreuves d'admissibilité, le jury établit, par ordre alphabétique, la liste des candidats admissibles.

A l'issue des épreuves d'admission, le jury établit, par ordre de mérite, la liste des candidats admis. Le cas échéant, une liste complémentaire d'admission est établie.

Si plusieurs candidats ont obtenu le même nombre de points, la priorité est accordée à celui qui a obtenu la note la plus élevée à la deuxième épreuve écrite d'admissibilité, en cas de nouvelle égalité, à celui qui a obtenu la note la plus élevée à la seconde épreuve d'admission et ensuite, en cas de nouvelle égalité, au candidat ayant obtenu la note la plus élevée à la première épreuve d'admissibilité.

Les notes sont **uniquement** consultables en ligne, pendant une période de 6 mois après la publication des listes d'admis.

Les candidats peuvent consulter leurs copies en contactant le bureau des concours et examens professionnels à l'adresse mail suivante concours.bureau@diplomatie.gouv.fr. Il est toutefois précisé que, conformément aux usages en la matière, les copies ne comportent aucune annotation ou commentaire ni, a fortiori, d'indication à caractère pédagogique. Cette consultation ne peut être sollicitée qu'après proclamation des résultats définitifs du concours.

Il n'existe pas de "corrigé" des épreuves.

PROGRAMME DES EPREUVES

I. Deuxième épreuve d'admissibilité

A. Programme commun aux deux options

Organisation et gestion de projet :

- Démarche de conduite de projet (1) ; notions de maîtrise d'ouvrage (MOA) et de maîtrise d'oeuvre (MOE)
- Outil de planification (Gantt) : Tâches professionnelles, jalons, livrables, ...
- Budgétisation : gestion des ressources humaines, matérielles et logicielles
- Gestion des commandes ; fournisseurs, prestataires externes, ...
- Répartition des Tâches professionnelles : découpage fonctionnel et définition des interfaces
- Revues de projet
- Gestion collaborative informatisée de projets

Documentation :

- Documents de suivi de projet
- Outils de génération de documentation logicielle
- Outils de suivi des versions (*versioning*)
- Documents techniques (NFX 60-200) (2) : « Documentation d'exploitation et de maintenance » : Documents techniques à remettre aux utilisateurs de biens durables à usage industriel et professionnel.

Architecture et protocoles :

- Topologies et réseaux
- Réseaux étendus, réseaux métropolitains, réseaux locaux
- Adressage
- Types de transmission
- Méthodes d'accès, interconnexions, commutation, pontage, routage
- Architecture en couches normalisées, architecture en couches propriétaires
- Modèle OSI
- Architecture TCP/IP, Ipv4/IPv6
- Ethernet
- Matériels
- Techniques de numérisation et de compression
- Fonctionnalités d'un N.O.S.
- Administration de réseaux (performances, administration et gestion, MIB, SNMP, RPC, approches des constructeurs, etc.)

Internet - intranet - extranet :

- Principes de fonctionnement et d'utilisation, protocoles
- Approche des techniques : HTTP, HTML, XML, URL, DNS
- Serveurs Web, Pare-feu, proxy, FTP, etc
- Réseaux et sous-réseaux, plan d'adressage
- Types d'accès
- Identifiant de session
- Sécurité Internet et intranet : filtres, firewalls, proxies, DMZ
- Translation d'adresse, IPSec, SSH, SSL, SHTTP, etc.
- Gestion de la mobilité et du nomadisme, accès distants

Messagerie et annuaire :

- Principes de fonctionnement et d'utilisation, protocoles (SMTP, POP, IMAP, LDAP, MIME, etc.)
- Offres du marché

Concepts généraux de la sécurité des systèmes d'informations :

- Identification des risques physiques et logiques
- Fraudes et piratages informatiques
- Menaces, vulnérabilités et parades
- Mesures opérationnelles de sécurité non technique
- Techniques de protection
- Gestion de la sécurité, approches méthodologiques
- Sécurité des données et du matériel :
- Mesures logiques : contrôle d'accès, authentification, intégrité, chiffrement, signature électronique
- Mesures physiques : sauvegardes, journaux, redondance matérielle, réplication, clé physique
- Niveaux de protection

Cryptographie :

- Terminologie
- Chiffrement à clés publiques, à clé secrète
- Algorithmes de chiffrement (DES, 3-DESS, IDEA, AES, RSA, ECC, etc)
- Infrastructures de gestion de clés
- Certificats
- Certification croisée

Connaissance de base :

- Représentation élémentaire de l'information
- Quantité d'information
- Saisie et contrôle de l'information

Structures de données :

- Tables, piles, files
- Fichiers : organisation et utilisation
- Base de données et SGBD : organisation, fonctions et utilisation, notions sur l'optimisation, modèle relationnel
- Permanence des données, droits, partage, contrôle d'accès
- Fiabilité, sauvegarde

Architecture et matériels :

- Processeur : chemin des données, instruction, adressage, séquençement
- Gestion des entrées-sorties
- Contrôleurs de périphériques
- Systèmes d'interruption
- Mémoires : types, fonctionnement, classification
- Principaux périphériques
- Unités de stockage d'information
- Types de machines : ordinateurs de grande puissance, mini-ordinateurs, stations de travail, micro-ordinateurs
- Serveurs dédiés (appliance), serveurs multiprocesseurs, fermes, clusters
- Réseaux de stockage : NAS, SAN

Types de logiciels :

- Système d'exploitation
- Programmes utilitaires
- Programme d'application
- Logiciels
- Offres éditeurs, logiciels libres

Systèmes d'exploitation :

- Connaissance des caractéristiques de base d'un système d'exploitation, au choix du candidat : Unix, Linux, Microsoft Windows
- Gestion de processus
- Gestionnaire de tâches, gestionnaire d'interruptions, "Scheduler"
- Ordonnancement de l'unité centrale

- Architectures multiprocesseurs
- Gestion de mémoire interne

Organisation du système d'information et des travaux de programmation :

- Méthodes d'analyse, de conduite de projet et de programmation
- Algorithmes - modes de représentation
- Compilation
- Jeux d'essais et mise au point
- Maintenance des programmes
- Bibliothèques de programmes
- Méthodes de sauvegardes et de reprises
- Documentation de synthèse : dossier d'analyse, dossier de programmation, dossier d'exploitation

Centre de traitement de l'information :

- Objectifs et structure d'un centre de traitement de l'information
- Organisation du travail, tâches et qualification
- Contrôle

B. Programme propre à l'option réseaux et télécommunications

Principes généraux :

- Concepts fondamentaux,
- Besoins des organisations, en communication interne et externe
- Organisation des instances internationales, européennes et nationales de télécommunications
- Opérateurs nationaux et internationaux

Réseaux d'opérateurs :

- Réseau téléphonique commuté
- Réseau numérique
- Liaisons spécialisées
- Réseaux grandes distances / réseaux optiques, MPLS
- Technologies hauts débits : ADSL, Ethernet 100 Mbps, Gigabit Ethernet, SDH
- Réseaux sans fil, réseaux de mobiles : BLR, Wi-Fi, GSM, GPRS, UMTS, etc.
- Réseaux satellites
- Réseaux privés virtuels
- Services réseaux à valeur ajoutée

Equipements :

- Caractéristiques des supports physiques
- Infrastructures de câblage, considérations architecturales (locaux, implantation, sécurité, accessoires, installation, tests et certification)
- Caractéristiques des équipements d'interconnexion de réseaux LAN/WAN

Téléphonie :

- Principes fondamentaux de la communication vocale, concepts de la téléphonie
- Architecture, services de base et gestion des autocommutateurs
- Modes de raccordement, terminaux classiques ou numériques, règles de dimensionnement
- Voix sur IP
- Intégration téléphonie, vidéo, informatique

Antennes :

- Principes généraux et types d'antennes
- Sécurité des réseaux :
- Services d'identification sur réseau
- Contrôle des accès (entrants et sortants)
- Dissimulation du réseau interne
- Filtrage de paquets
- Sécurité des infrastructures de câblage, des équipements de réseaux locaux et des autocommutateurs

Administration réseau :

- Techniques et approches de l'administration de réseaux (gestion des incidents, des performances, de la qualité de service, des configurations, de l'état et de la consommation des ressources, de la sécurité, de la maintenance)
- Approches constructeurs et offres du marché

C. Programme propre à l'option informatique

Conception et réalisation du système d'information :

- Bases méthodologiques nécessaires à la conception et à la réalisation des systèmes d'information
- Indépendance structures de données et programmes
- Modèle Conceptuel des Données (MCD)
- Graphe des Flux
- Modèle Organisationnel des Données (MOD)
- Modèle Logique des Données (MLD)

Méthodologie des systèmes d'information :

- Urbanisme du système d'information
- Schéma directeur
- Phases du cycle de vie d'un projet : recensement des besoins, phase de conception,
- prototypage, programmation, tests, intégration, qualification, installation, exploitation et maintenance
- Conduite de projet : prévision et suivi de réalisation, documents, étapes, instances de validation
- Approche analytique et approche systémique
- Connaissance d'une méthode d'analyse : au choix du candidat (Merise, Merise Objet, OMT, UML, etc)

Spécification du système d'information :

- Objectifs et contraintes
- Bases de données et SGBD : organisation des données, fonctions et utilisation d'un
- SGBD, optimisation, schéma conceptuel, modèle relationnel, langage SQL
- Evaluation des volumes, périodicités, temps de réponse
- Choix de la structure adaptée et offres du marché

Organisation des traitements :

- Méthodes d'organisation des traitements
- Arbres programmatiques (les structures séquentielles, alternatives, répétitives)
- Récursivité et réentrance
- Systèmes centraux, départementaux et répartis : historique et évolutions, répartition des
- données, des programmes entre stations et serveurs, et entre serveurs
- Architectures multi niveaux
- Couches de connexion entre les clients et les serveurs (sockets, drivers ODBC, etc)

Réalisation :

- Connaissance des langages de programmation (java, PHP et javascript)
- Outils d'aide à la conception, la réalisation et la validation des applications
- informatiques (atelier de génie logiciel, outils de test, etc)
- Concepts des langages orientés objet et applets

Production de programmes :

- Gestion de processus et des ressources : concepts, ordonnancements, opérations sur les processus, processus coopératifs, communications inter-processus, partage des ressources, etc
- Synchronisation de processus : section critique, sémaphore

- Interblocage : prévention, détection, correction
- Gestion de la ressource mémoire
- Mémoire virtuelle
- Génération de système
- Traitement de l'information : langage d'assemblage, macro-assembleur, langage machine, langage évolué

Environnement programmation système :

- Langage de commande, enchaînement des phases et des travaux, réservation des ressources, machine virtuelle, assistance à l'exploitation et à la mise au point, comptabilité
- Systèmes interactifs - éditeurs
- Programmes utilitaires
- Les systèmes : monoprogrammation, multiprogrammation, système temps réel, temps partagé
- Chargement initial d'un système.

II. Troisième épreuve d'admissibilité - Programme de mathématiques

A. SUITES NUMÉRIQUES

Mode de génération d'une suite et comportement global

Exemples de génération d'une suite.

Suites croissantes, suites décroissantes.

Suites arithmétiques et géométriques

Expression du terme général. • Écrire le terme général d'une suite arithmétique ou géométrique définie par son premier terme et sa raison.

Limite d'une suite

Limite d'une suite géométrique

B. FONCTIONS D'UNE VARIABLE RÉELLE

Fonctions de référence

Fonctions affines.

Fonctions polynômes de degré 2.

Fonctions logarithme népérien et exponentielle de base e.

Fonction racine carrée.

Fonctions sinus et cosinus.

Dérivation

Dérivée des fonctions de référence.

Dérivée d'une somme, d'un produit et d'un quotient.

Balayage, dichotomie, méthode de Newton

Limites de fonctions

Asymptotes parallèles aux axes :

– limite finie d'une fonction à l'infini ;

– limite infinie d'une fonction en un point.

Limite infinie d'une fonction à l'infini, asymptote oblique.

Limites et opérations

Approximation locale d'une fonction

Développement limité en 0 d'une fonction.

Développement limité en 0 et tangente à la courbe représentative d'une fonction.

Courbes paramétrées

Courbes paramétrées définies par des fonctions polynomiales.

C. CALCUL INTÉGRAL

Primitives

Primitives de fonctions de référence, opérations algébriques.

Complément : primitives de t

$\cos(\omega t + \phi)$ et $\sin(\omega t + \phi)$, ω et ϕ étant réels.

Intégration

Calcul intégral

Propriétés de l'intégrale : relation de Chasles, linéarité et positivité.

Calcul d'aires

Valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle : définition, interprétation, géométrique.

Formules d'intégration par parties

D. ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES

Équations linéaires du premier ordre

Équation différentielle

$ay'+by = c(t)$ où a, b sont des constantes réelles et c une fonction continue à valeurs réelles.

Résolution approchée d'une équation différentielle par la méthode d'Euler.

Nombres complexes

Forme algébrique d'un nombre complexe : somme, produit, conjugué.

Équation du second degré à coefficients réels.

Équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants

Équation différentielle

$ay''+by'+cy = d(t)$ où a, b et c sont des constantes réelles et d une fonction continue à valeurs réelles.

E. STATISTIQUE DESCRIPTIVE

Série statistique à une variable

Série statistique à deux variables

Nuage de points ; point moyen.

Ajustement affine par la méthode des moindres carrés.

Coefficient de corrélation linéaire.

F. PROBABILITÉS

Conditionnement et indépendance

Conditionnement par un événement de probabilité non nulle.

Notation $PA(B)$.

Indépendance de deux évènements.

Exemple de loi discrète

Variable aléatoire associée au nombre de succès dans un schéma de Bernoulli.

Loi binomiale.

Espérance, variance et écart

type de la loi binomiale.

Exemples de lois à densité

Loi uniforme sur $[a, b]$.

Espérance, variance et écart type de la loi uniforme.

Loi normale d'espérance μ et d'écart type σ .

Approximation d'une loi binomiale par une loi normale.

Espérance et variance des lois de $aX + b$, $X + Y$, $X - Y$ dans le cas où X et Y sont des variables aléatoires indépendantes.

Théorème de la limite centrée

Loi exponentielle

Espérance, variance et écart type de la loi exponentielle.

Loi de Poisson

Espérance, variance et écart type de la loi de Poisson.

Approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson.

Exemples de processus aléatoires

Graphe probabiliste à N sommets.

Exemples de chaînes de Markov.

G. STATISTIQUE INFÉRENTIELLE

Estimation ponctuelle

Estimation ponctuelle d'un paramètre.

Tests d'hypothèse

Tests bilatéraux et unilatéraux relatifs à :

- une proportion dans le cas d'une loi binomiale puis dans le cas d'une loi binomiale approximable par une loi normale ;
- une moyenne.

Tests bilatéraux et unilatéraux de comparaison de deux proportions ou de deux moyennes dans le cadre de la loi normale.

Risques d'erreur de première et de seconde espèce.

Estimation par intervalle de confiance

Intervalle de confiance d'une proportion et d'une moyenne.

H. FIABILITÉ

Vocabulaire de la fiabilité

Variable aléatoire associée à la durée de vie.

Fonctions de fiabilité et de défaillance.

Taux d'avarie.

Moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF).

Loi exponentielle, loi de Weibull

I. PLANS D'EXPÉRIENCE

Plan factoriel

Actions principales, interactions, modèle polynomial.

Coefficients du modèle

Estimation des coefficients du modèle par un intervalle de confiance

Test d'hypothèse relatif à un coefficient du modèle

J. NOMBRES COMPLEXES

Forme algébrique et représentation géométrique

Nombres $a + ib$ avec $i^2 = -1$.

Égalité, conjugué, somme, produit, quotient.

Équations du second degré à coefficients réels.

Représentation géométrique.

Ensemble de points dont l'affixe a une partie réelle ou imaginaire donnée.

Forme trigonométrique, forme exponentielle

Module d'un nombre complexe, arguments d'un nombre complexe non nul.

Forme exponentielle et forme trigonométrique d'un nombre complexe.

Ensemble de points dont l'affixe z vérifie $z - a = k$ ou $\arg(z - a) = k$, où a désigne un nombre complexe et k un nombre réel.

Transformations

Exemples de transformations géométriques d'écritures complexes

K. CALCUL MATRICIEL

Matrices

Égalité de deux matrices.

Matrice nulle, matrice identité.

Calcul matriciel élémentaire :

- addition ;
- multiplication par un nombre réel ;
- multiplication.

Inverse d'une matrice

Définition, existence éventuelle, unicité en cas d'existence. Commutativité d'une matrice inversible et de son inverse.

L. ARITHMÉTIQUE

Systèmes de numération

Numération en bases 10, 2 et 16 des entiers et des réels.

Conversions entre ces bases.

Notions d'arrondi et de précision.

Addition, soustraction, multiplication et division des entiers naturels.

Arithmétique modulaire

Division euclidienne : quotient, reste, existence, unicité.

Nombres premiers, décomposition en produit de facteurs premiers, entiers premiers entre eux, PGCD de deux entiers.

Congruences. Compatibilité avec l'addition et la multiplication.

Propriété : modulo n , les multiples de a sont les multiples de $\text{PGCD}(a, n)$.

M. ALGÈBRES DE BOOLE

N. CALCUL DES PROPOSITIONS ET DES PRÉDICATS

Calcul propositionnel

Proposition, valeur de vérité.

Connecteurs logiques :

- négation
- conjonction
- disjonction
- implication ;
- équivalence.

Calcul des prédicats

Variable, constante.

Quantificateurs \forall, \exists .

Négation de $\forall x, p(x)$;

Négation de $\exists x, p(x)$.

O. LANGAGE ENSEMBLISTE

Langage ensembliste

Ensemble, appartenance, inclusion, ensemble vide.

Ensemble $P(E)$ des parties d'un ensemble E .

Complémentaire d'une partie, intersection et réunion de deux parties.

Ensemble des éléments x d'un ensemble E satisfaisant à une proposition $p(x)$.

P. CALCUL BOOLÉEN

Calcul booléen

Algèbre de Boole :

- définition ;
- propriétés des opérations, lois de Morgan.

Q. GRAPHERS ET ORDONNANCEMENT

Graphes

Modes de représentation d'un graphe fini simple orienté : représentation géométrique, tableau des successeurs ou des prédécesseurs, matrice d'adjacence booléenne.

Chemin d'un graphe : définition , longueur, circuit, boucle, chemin hamiltonien.

Puissances entières et booléennes de la matrice d'adjacence.

Fermeture transitive d'un graphe.

Pour un graphe sans circuit : niveau d'un sommet, niveaux du graphe.

Arborescence.

Chemin optimal en longueur.

Graphe valué (pondéré) :

- définition ;
- chemin optimal en valeur.

R. ORDONNANCEMENT

Ordonnement

Ordonnement :

- méthode MPM ou méthode PERT, principe de représentation ;
- dates au plus tôt, au plus tard ;
- tâches et chemins critiques ;
- marge totale, libre, certaine.

S. ALGORITHMIQUE APPLIQUÉE

Types de données

Types simples : entier naturel, entier relatif, réel, booléen.

Chaîne de caractères.

Tableaux de données :

- de type homogène à une ou deux dimensions ;

– à deux dimensions dans lequel, soit les lignes soit les colonnes, peuvent être de types différents.

Procédure et fonction :

- paramètres d'entrée ;
- valeur(s) retournée(s) par une fonction ;
- variables globales ou locales.

Instructions élémentaires

Lecture, écriture.

Affectation, affectation récursive.

Opérateurs

Opérateurs numériques : addition, soustraction, multiplication, division, exponentiation, quotient et reste de la division entière, signe.

Fonctions mathématiques usuelles.

Opérateurs de comparaison :

=, <> ou !=, <, <=, >, >=.

Opérateurs booléens : non, et, ou, oux.

Opérateurs booléens bit à bit.

Opérateur de chaînes : concaténation.

Fonctions permettant l'extraction en début, milieu ou fin, la recherche d'un motif.

Transtypage

Structures de contrôle et d'exécution.

Exécution séquentielle.

Exécution à structure conditionnelle (si-alors-sinon).

Exécution à structure itérative (pour) et (tant que / répéter jusqu'à ce que).

Construction des structures itératives : raisonnement par récurrence, initialisation, mise à jour itérative, calcul itératif, mise en forme finale.

Somme et produit d'un nombre variable d'opérandes dépendant d'un paramètre

Récurtivité. Nécessité d'un test. Nécessité de cas particuliers résolus sans appel à la récursivité.

Finitude.

Analyse d'algorithmes

Notions de complexité temporelle et spatiale.

Validation et débogage.

Interprétation d'algorithmes.