

DESCRIPTIONS ET BIBLIOGRAPHIES DES EXAMENS EN GENIE DE L'ENVIRONNEMENT

Groupe A		Groupe B	
14-EN-A1	Principes du génie de l'environnement	14-EN-B1	Transport des contaminants
14-EN-A2	Hydrologie urbaine et des milieux naturels	14-EN-B2	Gestion des déchets industriels et dangereux
14-EN-A3	Génie géotechnique et hydrogéologique	14-EN-B3	Instrumentation et contrôle des procédés
14-EN-A4	Approvisionnement en eau et traitement des eaux usées	14-EN-B4	Analyse du cycle de vie (ACV)
14-EN-A5	Génie de la qualité de l'air et du contrôle de la pollution		
14-EN-A6	Génie et gestion des déchets solides		
14-EN-A7	Systèmes d'évaluation et de gestion de l'environnement		

*La liste de manuels a été établie à seule fin d'aider les candidats à se préparer convenablement aux examens de l'Ordre. Cependant, étant donné qu'il peut arriver que ces manuels, ou les chapitres recommandés de ces manuels, ne couvrent pas toute la matière sujette à l'examen, nous rappelons aux candidats que **ce sont les descriptions des examens qui définissent la matière sur laquelle ils peuvent être interrogés et non les bibliographies.***

Règle générale, les manuels principaux couvrent la majeure partie ou la totalité de la matière des examens, alors que les manuels complémentaires peuvent servir de source additionnelle de référence. Lorsque deux ou plusieurs manuels principaux sont reliés par un "et", cela signifie que chacun de ces manuels ne couvre qu'une partie de la matière de l'examen.

Dans plusieurs cas, les chapitres (ch.) des manuels principaux couvrant la matière ou partie de la matière de l'examen sont indiqués, mais le candidat doit quand même vérifier si toute la matière de l'examen est bien couverte dans les chapitres en question. Lorsque tous les chapitres d'un manuel sont au programme, on indique "le manuel au complet". Enfin, l'absence de telles indications signifie que le candidat doit lui-même identifier les chapitres couvrant la matière définie dans les descriptions d'examens.

On notera que le (A) placé en marge des bibliographies indique le ou les manuels principaux recommandés en langue anglaise, alors que le (F) indique le ou les manuels principaux recommandés en langue française. L'absence de ces lettres signifie que le choix complet n'est pas offert dans les deux langues (à moins que cette possibilité soit indiquée autrement).

Les descriptions d'examens de 2014 demeurent en vigueur jusqu'à ce que le programme d'examens soit révisé. Les manuels recommandés peuvent cependant changer, soit parce qu'ils ont été mis à jour ou qu'ils ne sont plus disponibles. En général, il faut présumer que la plus récente édition d'un manuel recommandé peut remplacer l'ancienne édition. Dans le doute, il est conseillé de s'adresser au Service de l'accès à la profession : examens_admission@oiq.qc.ca.

EXAMINATION DESCRIPTIONS AND BIBLIOGRAPHIES FOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Group A		Group B	
14-EN-A1	Principles of Environmental Engineering	14-EN-B1	Contaminant Transport
14-EN-A2	Urban and Natural Habitats Hydrology	14-EN-B2	Industrial and Hazardous Waste Management
14-EN-A3	Geotechnical and Hydrogeological Engineering	14-EN-B3	Instrumentation and Process Control
14-EN-A4	Water supply and sewage treatment	14-EN-B4	Life Cycle Assessment (LCA)
14-EN-A5	Air Quality and Pollution Control Engineering		
14-EN-A6	Solid Waste Engineering and Management		
14-EN-A7	Environmental Assessment and Management Systems		

The list of textbooks has been compiled solely to assist candidates in preparing for OIQ examinations. However, since these textbooks or recommended chapters may not completely cover the material on which the examination is based, we remind candidates that it is the examination descriptions that define what may be tested, not the bibliography.

As a rule, the prime texts cover most or all the examination subject matter, while the supplementary texts may be used as additional sources. When two or more prime texts are linked by the word "et", it is an indication that each of these textbooks covers only a portion of the examination subject matter.

In a number of cases, chapters (ch.) of prime texts covering all or a portion of the examination subject matter are noted. However, candidates should check whether all the examination subject matter is in fact covered by the specific chapters. When all chapters of a textbook are relevant, the words "le manuel au complet" appear. Finally, the absence of such information means that the candidates must themselves locate the chapters covering the subject matter contained in the examination description.

The letter (A) appearing in the margin of the bibliography indicates the English prime texts recommended, while (F) indicates the French prime texts recommended. When neither letter appears, a full choice is not available in both languages (unless this possibility is indicated in some other way).

The descriptions of the 2014 examinations are valid until the examination program is revised. There may be changes in recommended textbooks, however, because there have been updates or the books are no longer available. It can be generally assumed that the latest edition of a recommended textbook replaces the older edition. In case of doubt, contact the Admission Department : examens_admission@oiq.qc.ca.

14-EN-A1

**PRINCIPES DU GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT /
PRINCIPLES OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

DESCRIPTION

Population, croissance économique, industrialisation, urbanisation et consommation d'énergie en tant que causes de pollution de l'environnement. Équilibre entre la masse et l'énergie pour les systèmes d'ingénierie soumis à des conditions en régime permanent et transitoire. Propriétés physiques et mode de transport des mélanges homogènes et hétérogènes. Séparation des contaminants et transport par air, eau et solides. Caractéristiques des particules, composition chimique des solutions et des gaz, bilans matières, cinétique réactionnelle, microbiologie et écologie, dans une perspective environnementale. Application des principes de l'environnement (techniques et non techniques) : à la gestion des ressources hydriques, au traitement des eaux et à l'épuration des eaux usées, au contrôle de la pollution de l'air, à la gestion des déchets solides, à l'évaluation des impacts sur l'environnement et à l'éthique de l'environnement. Pollution thermique, pollution par le bruit, effet de serre, précipitations acides, appauvrissement de l'ozone, produits toxiques de l'air, ozone troposphérique et poussière fine (brouillard photochimique). Développement durable, analyse du cycle de vie et principes des objectifs, des normes et des lignes directrices de la qualité de l'environnement.

Population, economic growth, industrialization, urbanization and energy-use, as causes of environmental pollution. Mass and energy balance for environmental engineering systems under steady state and unsteady state conditions. Physical and transport properties of homogeneous and heterogeneous mixtures. Contaminant partitioning and transport in air, water and solids. Characteristics of particles, chemistry of solutions and gases, material balances, reaction kinetics, microbiology and ecology, as related to the environment. Application of environmental principles (technical and non-technical) to: water resource management, water and wastewater treatment, air pollution control, solid waste management, environmental impact assessment, and environmental ethics. Thermal pollution, noise pollution, greenhouse effect, acid precipitation, ozone depletion, air toxics, and ground-level ozone and fine particulates (photochemical smog). Sustainable development, life cycle analysis, and principles of environmental quality objectives, standards and guidelines.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : (2017-07-05))

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

POUR LES ASPECTS GÉNÉRAUX EN GÉNIE / FOR GENERAL PRINCIPLES IN ENGINEERING :

Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, T. D. Reynolds, P. Richards, 1995. ISBN-13: 978-0534948849, ISBN-10: 0534948847.

OU / OR

Environmental Engineering, Peavy, H. S., Rowe, D.R., Tchobanoglous, G., McGraw-Hill, 1985. ISBN : 0-0704-9134-8.

POUR LES ASPECTS GÉNÉRAUX EN SCIENCES / FOR GENERAL PRINCIPLES IN SCIENCE :

Page suivante / Next page.

POUR LES ASPECTS GÉNÉRAUX EN SCIENCES / FOR GENERAL PRINCIPLES IN SCIENCE :

Environmental science : Earth as a living planet , Botkin, D.A., Keller, E.A., John Wiley and Sons, 2004. ISBN: 0-4716-5872-3.

OU / OR

Living in the environment: Principles, Connections, Solutions, Miller, G.T. Jr., Brooks Cole, 2004. ISBN: 0-5349-9729-5.

OU / OR

Environmental Science: the way the world works, Wright, R.T., Nebel, B.J., Prentice Hall, 2002. ISBN: 0-1303-2538-4.

MANUELS COMPLÉMENTAIRES / SUPPLEMENTARY TEXTS

Étant donné la couverture très large de ce cours, de très nombreux textes sont disponibles pour des aspects particuliers et spécifiques. Une bibliographie plus exhaustive de ces manuels complémentaires sera disponible sous peu. Elle n'est cependant pas indispensable, les ouvrages précédents couvrant l'essentiel de la matière.

Due to the large cover of this course, numerous texts exist for particular and specific topics. A more extensive bibliography will be soon provided. However, it should be noted that the general textbooks provided here are sufficient.

14-EN-A2
HYDROLOGIE URBAINE ET DES MILIEUX NATURELS /
URBAN AND NATURAL HABITATS HYDROLOGY

DESCRIPTION

Composantes et processus des systèmes hydrologiques naturels. Précipitations et fonte des neiges, eaux de ruissellement, infiltration, fréquence des tempêtes et analyse des durées, modèles conceptuels des eaux de ruissellement, de l'écoulement fluvial et de l'analyse de l'hydrographe, fréquence et probabilité en ce qui a trait aux précipitations, aux inondations et aux sécheresses; évaporation et évapotranspiration. Installations hydrauliques des systèmes à tuyaux fermés et écoulement à surface libre, y compris l'écoulement soumis à des conditions uniformes et de plus en plus variées, et transport solide. Systèmes de distribution d'eau, réservoirs de retenue et réseaux collecteurs d'eaux usées, tuyauterie et conception du réseau, conception des égouts sanitaires et des réseaux pluviaux, pompes de base/machines d'entraînement, assainissement urbain et contrôle des eaux de ruissellement.

Components and processes of natural hydrologic systems. Precipitation and snow melt, runoff, infiltration, storm frequency and duration analysis, conceptual models of runoff, stream flow and hydrograph analysis, frequency and probability with application to precipitation, floods and droughts; evaporation and evapotranspiration. Hydraulics of closed pipe systems and open channel flow including flow under uniform and gradually varied conditions, sediment transport. Water distribution systems, storage reservoirs and wastewater collection systems, pipe networks and network design, sanitary sewer and storm water collection system design, basic pumps/prime movers, urban drainage and runoff control.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2005-05-28)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

- (F) Hydraulique et hydrologie, 2^e édition, Saad Bennis, Coopérative de l'École de technologie supérieure, Montréal, 2004. ISBN : 2-921145-46-4.

ET

Distribution et collecte des eaux, 2^e édition, François Brière, Presse Internationale de l'École Polytechnique de Montréal.

- (A) Water Resources Engineering, Larry W. Mays, 2005. ISBN : 0-471-70524-1.

14-EN-A3

**GÉNIE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE /
GEOTECHNICAL AND HYDROGEOLOGICAL ENGINEERING**

DESCRIPTION

Composition, propriétés, identification et classification des sols. Distribution granulométrique. Infiltration et perméabilité. Concepts de pression interstitielle et contrainte effective. Compressibilité. Capillarité. Charge hydraulique. Principes de contrainte effective, lois de comportement et caractéristiques de résistance des sols, consolidation, compactage, stabilité des pentes, infiltration, distribution des contraintes dans les sols et tassement.

Principes physiques fondamentaux et propriétés de l'écoulement souterrain dans un matériau géologique poreux; anisotropie, hétérogénéité. Introduction à la théorie de l'écoulement souterrain; équations et principes, alimentation et évacuation, réseaux d'écoulement, essais de pompage des aquifères, écoulement diphasique, hydraulique des puits, phases liquides non aqueuses. Concepts de modélisation numérique. Développement et gestion des aquifères. Périmètres de protection des puits.

Soil composition, properties, identification and classification. Particle size distribution. Seepage and permeability. Concepts of pore water pressure and effective stress. Compressibility. Capillary pressure and hydraulic head. Principles of effective stress, stress-deformation and strength characteristics of soils, consolidation, compaction, slope stability, infiltration, stress distribution with soils and settlements.

Fundamental physics and properties of groundwater flow in porous geologic material; anisotropy, heterogeneity. Introduction to the theory of groundwater flow; groundwater flow equations and patterns, recharge and discharge, flow nets, aquifer pumping, two-phase flow, well hydraulics and non-aqueous phase liquids. Numerical modeling concepts. Aquifer development and management. Wellhead protection.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2005-09-15)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Physical and Geotechnical Properties of Soils, Bowles, J.E., McGraw Hill, 1984.

ET / AND

Guide des essais de pompage et leurs interprétations, Chapuis, R.P., Éditeur officiel du Québec, 1999.

ET / AND

Soil Mechanics for Unsaturated Soils, Fredlund, D.G. and Rahardjo, H., John Wiley & Sons, 1993.

ET / AND

Groundwater Hydrology, 3rd Edition, Todd, D. K. and Mays, L.W., John Wiley & Sons, 2005.

ET / AND

Handbook: Ground Water and Wellhead Protection, Report EPA/625/R-94/001, US EPA 1994.

**14-EN-A4
APPROVISIONNEMENT EN EAU ET TRAITEMENT DES EAUX USÉES /
WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT**

DESCRIPTION

**VEUILLEZ-VOUS RÉFÉRER AU DESCRIPTIF DE L'EXAMEN DE
GÉNIE CIVIL SUIVANT :**

14-CI-B4 APPROVISIONNEMENT EN EAU ET TRAITEMENT DES EAUX USÉES

-

**PLEASE REFER TO THE EXAMINATION DESCRIPTION FOR
CIVIL ENGINEERING :**

14-CI-B4 WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT

14-EN-A5

**GÉNIE DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DU CONTRÔLE DE LA POLLUTION /
AIR QUALITY AND POLLUTION CONTROL ENGINEERING**

DESCRIPTION

Sources et classification des polluants atmosphériques, polluants de l'air intérieur et extérieur, impacts sur la santé et l'environnement, météorologie : influence du rayonnement solaire et des champs éoliens, gradient adiabatique et conditions de stabilité, caractéristiques des cheminées de dispersion. Modélisation de la dispersion et des retombées de polluants atmosphériques : modèles de diffusion Eddy et Gaussian, modèles de Puff, hauteurs effectives de cheminées et distributions des concentrations spatiales. Techniques de mesure. Caractéristiques de diverses particules polluantes en suspension dans l'air, considérations de santé, de nuisance et d'esthétique (PM2.5 et PM10) et polluants gazeux (CO, SO_x, NO_x, etc.), leur comportement dans l'atmosphère et leur surveillance. Contrôle des particules en suspension dans l'air : mécanismes de collecte et rendement d'épuration. Contrôle des gaz et des vapeurs : adsorption, combustion, incinération. Contrôle des oxydes de soufre et des oxydes d'azote, désulfuration, cinétique de la formation de NO_x. Réactions photochimiques, rôle de l'azote et des hydrocarbures dans les réactions photochimiques, toxiques de l'air, sources mobiles de polluants atmosphériques, polluants nocifs et contrôle des odeurs. Échange de droits d'émission.

Sources and classification of atmospheric pollutants, indoor and outdoor air pollutants, health and ecological impacts, meteorology: influence of solar radiation and wind fields, lapse rate and stability conditions, characteristics of stack plumes, Dispersion and deposition modeling of atmospheric pollutants: Eddy and Gaussian diffusion models, Puff models, effective stack heights and spatial concentration distributions, Measurement techniques. Characteristics of various air pollutant particulates, health and nuisance/aesthetic considerations (PM2.5 and PM10) and gaseous pollutants (CO, SO_x, NO_x, etc.), their behaviour in the atmosphere, monitoring. Control of particulates: collection mechanisms and efficiencies. Control of gases and vapours: adsorption, absorption, combustion, incineration. Control of sulphur oxides and oxides of nitrogen, desulphurisation, kinetics of NO_x formation. Photochemical reactions, role of nitrogen and hydrocarbons in photochemical reactions, air toxics, mobile sources of air pollutants, noxious pollutants, and odour control. Emissions trading.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2006-04-03)

MANUEL PRINCIPAL / PRIME TEXT

Air Pollution: Its Origin and Control, 3rd Edition, K. Wark et C.F. Warner, W.T. Davis Publishers, 1998.

MANUELS COMPLÉMENTAIRES / SUPPLEMENTARY TEXTS

Air Pollution Control Engineering, N. de Nevers, McGraw-Hill, 1995.

Air Pollution Engineering Manual, 2nd Edition, Air and Waste Management Association, Wiley Interscience, 2000.

La qualité de l'air intérieur, aspects techniques, médicaux et juridiques, 2e édition, Les Éditions Yvon Blais, 1999.

Vous pouvez également consulter le site suivant afin de retrouver l'information de base pour les changements climatiques et les crédits de CO₂: <http://www.ec.gc.ca>

14-EN-A6
GENIE ET GESTION DES DECHETS SOLIDES /
SOLID WASTE ENGINEERING AND MANAGEMENT

DESCRIPTION

Conception en ingénierie et aspects opérationnels de la production, de la collecte, de l'entreposage, du transfert et du traitement des déchets, y compris le compostage de débris organiques, le traitement et l'élimination. Génie : de la gestion intégrée des déchets, de la caractérisation, de la classification, de la réduction, de la réutilisation et du recyclage des déchets solides, et de la récupération et de l'utilisation des ressources. Évaluation du cycle de vie des déchets, des méthodes de traitement physique et chimique et du compostage. Conception et exploitation de sites d'enfouissement, y compris la sélection du site, les sites artificiels, les revêtements et les recouvrements, le contrôle et le traitement des eaux de lessivage, la récupération et le contrôle des gaz, y compris l'utilisation du gaz récupéré (énergie) et la surveillance et la valorisation des sites d'enfouissement.

Engineering design and operational aspects of waste generation, collection, storage, transfer, processing, including composting of organic waste, treatment and disposal. Engineering: integrated waste management, solid waste characterization and classification, reduction, reuse and recycling, resource recovery and utilization. Life cycle assessment of waste, physical and chemical treatment methods and composting. Landfill design and operation including: site selection, engineered sites, liners and covers, leachate control and treatment, gas recovery and control, including utilization of recovered gas (energy), and landfill monitoring and reclamation.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2013-12-09)

MANUEL PRINCIPAL / PRIME TEXT

Basics of Solid and Hazardous Waste Management Technology, Kanti. L. Shah, Prentice Hall, 1999. ISBN-10 : 0139603786 ou ISBN-13 : 978-0139603785. (Section 1 : au complet. Section II : tous les chapitres, excepté le 8. Section III : les chapitres 17, 20 et 21.)

14-EN-A7
SYSTÈMES D'ÉVALUATION ET DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT /
ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND MANAGEMENT SYSTEMS

DESCRIPTION

Réglementation fédérale et provinciale pertinente sur l'environnement. Analyse de l'impact sur l'environnement de l'utilisation de paramètres techniques et non techniques. Lois et cadre de réglementation de l'évaluation des impacts sur l'environnement. Évaluation des impacts sur l'environnement en ce qui a trait à la gestion des déchets solides et liquides, au contrôle des effluents, au contrôle de la pollution de l'air, au développement urbain et aux systèmes de transport. Audits environnementaux. Introduction aux systèmes d'information géographique (SIG). Systèmes de gestion environnementale (SGE), Normes ISO 14000/14001, et leurs utilisations. Principes du développement durable et conséquences des limites de la biosphère et de la complexité sur la conception en ingénierie et la prise de décisions. Conception d'environnements contrôlés pour améliorer la santé et la protection des ressources naturelles en vue du développement durable. Problèmes de ressources et conception à l'aide de dimensions écologiques, économiques, démographiques et sociales. Techniques visant à intégrer les connaissances et à définir les politiques. Analyse des risques. Analyse du cycle de vie. Gestion des risques.

Applicable federal and provincial environmental regulations. Analysis of environmental impact using technical and non-technical parameters. Environmental impact assessment legislation and regulatory framework. Environmental impact assessment applied to solid and liquid waste management, effluent control, air pollution control, urban development, and transportation systems. Environmental audits. Introduction to geographical information systems (GIS). Environmental management systems (EMS) ISO 14000/14001 standards, and applications. Principles of sustainable development and implications of finite biosphere and complexities for engineering design and decision-making. Design of controlled environments to enhance health and protection of natural resources for sustainable development. Resource problems and design with ecological, economic, demographic and social dimensions. Techniques to integrate knowledge and define policy. Risk analysis. Life cycle analysis. Risk management.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2016-02-17)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

(F) L'évaluation des impacts sur l'environnement, 3^e édition : Processus, acteurs et pratique pour un développement durable, André, P., Delisle, C. E., et Revéret, J.-P., Presses Internationales Polytechnique, 2010, 398 p.

ET

Gendron C (2004). La gestion environnementale et la norme ISO 14001. Les presses de l'université de Montréal. 352p.

(A) Environmental Assessment for Sustainable Development : Processes, Actors and Practice, André, P., Delisle, C. E., and Revéret, J.-P., Presses Internationales Polytechnique, 2004, 498 p.

MANUEL COMPLÉMENTAIRE / SUPPLEMENTARY TEXT

L'évaluation des impacts environnementaux, un outil d'aide à la décision, Leduc, G. A. et Raymond M., Éditions MultiMondes, 2000, 403 p.

**14-EN-B1
TRANSPORT DES CONTAMINANTS /
CONTAMINANT TRANSPORT**

DESCRIPTION

Principaux types de contaminants dans l'air, l'eau de surface et l'eau souterraine. Phénomènes physiques régissant le transport des contaminants dans divers environnements : advection, dispersion, diffusion, sorption, échange d'ions, précipitations, dissolution, vaporisation, séparation équilibrée des contaminants dans l'air, l'eau, le sol, les sédiments et le biote. Élaboration des principales équations de transport, conditions initiales et aux limites, systèmes entièrement mixtes et à courant continu. Solutions analytiques et numériques, élaboration de modèles, étalonnage, vérification, analyse de sensibilité, prédiction et vérification *a posteriori*.

Major types of contaminants in air, surface water and ground water. Physical phenomena governing the transport of contaminants in different environments: advection, dispersion, diffusion, sorption, ion exchange, precipitation, dissolution, volatilization, equilibrium partitioning of contaminants amongst air, water, soil, sediments and biota. Development of governing transport equations, initial and boundary conditions, completely mixed and plug flow systems. Analytical and numerical solutions, model development, calibration, verification, sensitivity analysis, prediction and post audit.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2008-03-29)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

EAU SOUTERRAINE ET SOLS / GROUND WATER AND SOIL :

Contaminant Hydrogeology, 2nd Edition, Fetter, C.W., Prentice-Hall, 1998. ISBN : 0137512155.

ET / AND

Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport, Anderson, M.P. and W.W. Woessner, Academic Press, San Diego, CA, 1991. ISBN: 0120594854.

EAU DE SURFACE / SURFACE WATER:

Environmental Hydraulics of Open Channel Flows, Chanson, H., Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2004. ISBN: 0750661658.

AIR / AIR :

Fundamentals of Air Pollution, Vallero, D.A., Elsevier, Amsterdam, 2008. ISBN: 0123736153.

14-EN-B2
GESTION DES DÉCHETS INDUSTRIELS ET DANGEREUX /
INDUSTRIAL AND HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT

DESCRIPTION

Définition et caractéristiques des déchets industriels et dangereux. Taux et prévention de production de déchets industriels et dangereux. Introduction à la collecte, au transport, au traitement, à la surveillance et à l'élimination des déchets industriels et dangereux. Réglementation et initiatives internationales, fédérales et provinciales qui s'appliquent. Planification et services municipaux associés à la gestion des déchets industriels et dangereux. Technologies de traitement et méthodes d'élimination physiques, chimiques et biologiques, y compris l'enfouissement et l'incinération. Impact environnemental de la gestion des déchets industriels et dangereux. Déchets radioactifs, nucléaires et biomédicaux.

Definition and characteristics of industrial and hazardous wastes. Industrial and hazardous waste generation rates and prevention. Introduction to I&H waste collection, transportation, treatment, monitoring, and disposal. Applicable international, federal and provincial regulations and initiatives. Municipal services and planning associated with industrial and hazardous waste management. Physical, chemical and biochemical treatment technologies, and disposal methods, including landfilling and incineration. Environmental impact of industrial and hazardous waste management. Radioactive, nuclear and biomedical waste.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2006-04-04)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

MONOGRAPHIE / MONOGRAPH :

Hazardous Waste Management, LaGrega, M.D., Buckingham, P.L. et Evans, J.C., McGraw-Hill, New York, 1994. 1146 pages. (ch. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

DOCUMENTS DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS / DOCUMENTS OF MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS :

Bilans de gestion des matières dangereuses résiduelles (1998 à 2002) :
www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/bilans.htm

Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet d'incinération de déchets ou de gestion de matières dangereuses : www.mddep.gouv.qc.ca/evaluations/documents/Dechets.pdf

Loi sur la qualité de l'environnement :
www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/Q_2/Q2.htm

Règlement sur les matières dangereuses :
www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R15_2.HTM

Règlement sur les déchets biomédicaux :
www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R3_001.HTM

14-EN-B3
INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE DES PROCÉDÉS /
INSTRUMENTATION AND PROCESS CONTROL

DESCRIPTION

Concepts de base de la résolution, de l'exactitude, de la précision, de la sensibilité, de l'étalonnage et du contrôle des erreurs. Analyse et interprétation des données. Mesure par transducteurs de l'étirement, du déplacement, de la vitesse, de l'accélération, de la pression, du débit, de la température, de l'humidité, du contenu en eau et de la radiation électromagnétique. Conditionnement d'un signal pour le contrôle et l'atténuation du bruit. Amplification opérationnelle. Systèmes d'acquisition, de télémétrie, de présentation, d'enregistrement et de traitement des données. Interface informatique. Concepts des fonctions de transfert. Réponses de procédés chimiques simples à des entrées de type échelon, rampe et sinusoïdal. Réponses en régime transitoire de systèmes en série avec interaction. Analyse de réponses fréquentielles de systèmes simples. Contrôles tout ou rien, à action proportionnelle, intégrale ou dérivée et contrôles mixtes. Contrôles avec réaction ou action anticipée. Algorithmes et réglage des contrôleurs. Analyse simple de stabilité. Dynamique et contrôle de procédés chimiques simples.

Basic concepts of resolution, accuracy, precision, sensitivity, calibration and control of error. Analysis and interpretation of data. Transducers for the sensing of strain, displacement, velocity, acceleration, pressure, flow, temperature, humidity, moisture content, and electromagnetic radiation. Signal conditioning for noise reduction and control. Operational amplifiers. Systems for data acquisition, telemetry, display, recording and processing. Computer interfacing. Concept of transfer functions. Response of simple chemical processes to step, ramp, and sinusoidal inputs. Transient response of interacting elements in series. Frequency response analysis of simple systems. On-off control, proportional, integral, derivative, and combinations of these control actions. Feed-back and feed-forward control. Controller tuning and algorithms. Simple stability analysis. Dynamics and control of common chemical process units.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2006-01-27)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

(F) Instrumentation et automation dans le contrôle des procédés, A. Bsata, 2^e Édition, Éditions Le Griffon d'argile, Ste-Foy, 1994.

OU / OR

(A) Instrumentation for Process Measurement and Control, N.A. Anderson, 3rd Edition, CRC Press, Boca Raton, 1997.

MANUELS COMPLÉMENTAIRES / SUPPLEMENTARY TEXTS

Les capteurs en instrumentation industrielle, G. Asch et M. Desjardins, 5^e Édition, Dunod, 1999.

Instruments d'analyse d'usage industriel, M. Ruel, Éditions Le Griffon d'argile, Ste-Foy, 1992.

Process/Industrial Instruments and Control Handbook, G.K. McMillan and D.M. Considine, 5th Edition, McGraw-Hill, 1999.

Process Control Instrumentation Technology, C.D. Johnson, 8th Edition, Prentice-Hall, 2005.

**14-EN-B4
ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV) /
LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)**

DESCRIPTION

**VEUILLEZ-VOUS RÉFÉRER AU DESCRIPTIF DE L'EXAMEN DE
GÉNIE CHIMIQUE SUIVANT :**

16-CH-B4 ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

-

**PLEASE REFER TO THE EXAMINATION DESCRIPTION FOR
CHEMICAL ENGINEERING :**

16-CH-B4 LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)