

DESCRIPTIONS ET BIBLIOGRAPHIES DES EXAMENS EN GENIE CHIMIQUE

| Groupe A | | Groupe B | |
|----------|---|----------|-------------------------------|
| 16-CH-A1 | Bilan des transformations et thermodynamique chimique | 16-CH-B1 | Génie de l'environnement |
| 16-CH-A2 | Opérations unitaires et procédés de séparation | 16-CH-B2 | Phénomènes d'échanges |
| 16-CH-A3 | Transfert de chaleur et de masse | 16-CH-B3 | Matériaux de pointe |
| 16-CH-A4 | Ingénierie des réacteurs chimiques | 16-CH-B4 | Analyse du cycle de vie (ACV) |
| 16-CH-A5 | Conception et rentabilité d'usines chimiques | | |
| 16-CH-A6 | Dynamique et commande des processus | | |
| 16-CH-A7 | Génie biochimique | | |

*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 2016 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 CHEMICAL ENGINEERING

| Group A | | Group B | |
|----------|--|----------|-----------------------------|
| 16-CH-A1 | Process Balances and Chemical Thermodynamics | 16-CH-B1 | Environmental Engineering |
| 16-CH-A2 | Unit Operations and Separation Processes | 16-CH-B2 | Transport Phenomena |
| 16-CH-A3 | Heat and Mass Transfer | 16-CH-B3 | Advanced Materials |
| 16-CH-A4 | Chemical Reactor Engineering | 16-CH-B4 | Life Cycle Assessment (LCA) |
| 16-CH-A5 | Chemical Plant Design and Economics | | |
| 16-CH-A6 | Process Dynamics and Control | | |
| 16-CH-A7 | Biochemical Engineering | | |

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 2016 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.

16-CH-A1

**BILAN DES TRANSFORMATIONS ET THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE /
PROCESS BALANCES AND CHEMICAL THERMODYNAMICS**

DESCRIPTION

Analyse des transformations industrielles et chimiques. Conservation de la masse et de l'énergie. Thermochimie. Propriétés des substances pures. Propriétés des solutions. Énergie et première loi de la thermodynamique. Seconde loi de la thermodynamique et entropie; application des lois de la thermodynamique et des fonctions d'état aux problèmes de comportement des fluides, des processus d'écoulement, des cycles d'énergie, réfrigération et pompes à chaleur, équilibre des phases et équilibres des réactions chimiques.

The analysis of industrial and chemical processes; mass conservation and energy conservation; thermochemistry; properties of pure substances; properties of solutions; energy and the first law of thermodynamics; the second law of thermodynamics and entropy; applications of the laws of thermodynamics to problems in the behaviour of fluids, flow processes, power cycles, refrigeration and heat pumps, phase equilibria and chemical reaction equilibria.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2005-02-01)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Elementary Principles of Chemical Processes, 3rd Update Edition, Richard M. Felder, North Carolina State Univ., Raleigh, Ronald W. Rousseau, Georgia Institute of Technology, Wiley and Sons, 2005. ISBN 0-471-68757-X. *(This title is available for purchase on Wiley's main website.)*

ET / AND

Engineering and Chemical Thermodynamics, Milo D. Koretsky, Oregon State Univ., Wiley and Sons, 2004. ISBN 0-471-38586-7. *(This title is available for purchase on Wiley's main website.)*

MANUELS COMPLÉMENTAIRES / SUPPLEMENTARY TEXTS

Fundamentals of Thermodynamics, 6th Edition, Richard E. Sonntag, Claus Borgnakke and Gordon J. Van Wylen, Hope College, Wiley and Sons, 2003. ISBN 0-471-15232-3.

Thermodynamique appliquée, 2^e édition, G.J. Van Wylen, R.E. Sonntag et P. Desrochers, Éditions du Renouveau Pédagogique, 1992.

16-CH-A2
OPÉRATIONS UNITAIRES ET PROCÉDÉS DE SÉPARATION /
UNIT OPERATIONS AND SEPARATION PROCESSES

DESCRIPTION

Écoulement incompressible et compressible des fluides. Écoulement au travers de lits à garnissage, fluidisation. Distribution granulométrique. Opérations mécaniques comme le malaxage et le mélange, la filtration et la sédimentation. Opérations thermiques telles que l'évaporation et la cristallisation. Application de la théorie de l'équilibre et des considérations cinétiques à l'absorption, l'adsorption, la distillation, le séchage, l'extraction, la séparation membranaire et la lixiviation.

Incompressible and compressible fluid flow. Flow through packed beds, fluidization. Particle size distribution. Mechanical operations such as mixing and blending, filtration and sedimentation. Thermal operations such as evaporation and crystallization. Application of equilibrium theory and rate considerations for absorption, adsorption, distillation, drying, extraction, membrane separation, leaching.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : (2017-02-15))

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Unit Operations of Chemical Engineering, 7th Edition, W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriott, McGraw-Hill, 2003

Separation process principles, J.D. Seader, E.J. Henley, John Wiley & Sons, 4^e édition, chapitres 1 à 9.

**16-CH-A3
TRANSFERT DE CHALEUR ET DE MASSE /
HEAT AND MASS TRANSFER**

DESCRIPTION

Théorie et pratique du transfert de chaleur par conduction, convection et rayonnement; conception d'échangeurs thermiques; transfert thermique impliquant une transition de phase. Diffusion et perméabilité; transfert de masse à travers des pellicules stagnantes et mobiles; concept des stades d'équilibre; estimation et utilisation des coefficients globaux de transfert de chaleur et de masse dans la conception d'équipement de procédé.

Theory and practice of conductive, convective, and radiative heat transfer; design of heat exchangers; heat transfer involving phase change. Diffusion and permeability; mass transfer through stagnant and moving films; the concept of equilibrium stages; estimation and use of overall heat and mass transfer coefficients in the design of process equipment.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (2017-02-15)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 7th Edition, Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine, Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Ed. Wiley

ET/AND

Transport Processes and Separation Process Principles (Includes Unit Operations), 4th Edition, Christie John Geankoplis, Ed. Prentice Hall

16-CH-A4
INGÉNIERIE DES RÉACTEURS CHIMIQUES /
CHEMICAL REACTOR ENGINEERING

DESCRIPTION

| | |
|---|--|
| <p>Application des principes de la cinétique chimique et des phénomènes d'échanges au calcul des réacteurs chimiques. Dynamique des réacteurs chimiques, y compris la cinétique chimique, catalyse et procédés de transfert. Théorie des réacteurs isothermes parfaits, y compris les réacteurs de type réservoir agité, cuvée, et à régime transitoire en usage pour des réactions simples et multiples. Distribution des temps de résidence et leurs effets sur la conversion. Réacteurs simples adiabatiques et non isothermes avec réactions homogènes et hétérogènes. Réactions thermiques découplées.</p> | <p>Application of the principles of chemical kinetics and other rate phenomena to the design of chemical reactors. Dynamics in chemical systems, including chemical kinetics, catalysis and transport processes. Theory of idealized isothermal reactors including batch, plug flow, and continuous stirred tank reactors for single and multiple reactions. Residence time distributions and their effect on conversion. Simple adiabatic and non-isothermal reactors with homogeneous and heterogeneous reactions; thermal run-away reactions.</p> |
|---|--|

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2001-11-30)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

- (A) Elements of Chemical Reaction Engineering, 2^e édition, H.S. Fogler, Prentice-Hall PTR, 1992.
- (F) Génie de la réaction chimique : conception et fonctionnement des réacteurs, 2^e édition , J. Villermaux, Technique & documentation Lavoisier, 1993.

16-CH-A5
CONCEPTION ET RENTABILITÉ D'USINES CHIMIQUES /
CHEMICAL PLANT DESIGN AND ECONOMICS

DESCRIPTION

Structure industrielle des procédés chimiques et méthodes systématiques de calcul des dépenses d'infrastructures et d'exploitation. Facteurs économiques dans la conception, l'équilibre économique, les techniques d'estimation des dépenses d'infrastructures et d'exploitation, l'évaluation des possibilités de placement et de remplacement et la mise en œuvre des principes d'intérêt composé dans les calculs comptables. Théorie d'optimisation simple. Évaluation des procédés de rechange. Choix des appareils et du matériel. Facteurs tels que l'énergie, la sécurité, l'hygiène et la protection de l'environnement. Connaissance de la simulation de procédés par ordinateur. Conception à sécurité intrinsèque. Analyse des risques. Utilisation de l'approche heuristique lors de la conception de procédés.

Structure of chemical process systems and systematic methods for capital and operating cost calculations. Economic factors in design, economic balances, capital and operating cost estimation techniques, assessment of alternative investments and replacements, and application of compound interest calculations. Simple optimization theory. Evaluation of process alternatives. Equipment and materials selection. Factors such as energy, safety, hygiene, and environmental protection. Familiarity with computer process simulation. Intrinsically safe design. Risk analysis. The use of heuristics in design of chemical processes.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2007-07-23)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, Max S. Peters, Klaus D. Timmerhaus and Ronald E. West, McGraw-Hill, 2003. ISBN 0-07-239266-5.

MANUELS COMPLÉMENTAIRES / SUPPLEMENTARY TEXTS

Contemporary Engineering Economics : A Canadian Perspective, 2nd Edition, Chan S. Park, Ronald Pelot, Kenneth C. Porteous, Ming J. Zuo, Addison-Wesley, 2000. ISBN 0-201-61390-5. (Strongly recommended.)

OU / OR

Analyse économique en ingénierie : Une approche contemporaine, Chan S. Park, Ronald Pelot, Kenneth C. Porteous, Ming J. Zuo, Éditions du Renouveau Pédagogique inc., 2002 (adaptation française de Gervais Soucy et Viviane Yargeau). ISBN 2-7613-1289-9. (*version française de la deuxième édition canadienne de Contemporary Engineering Economics*). (Fortement recommandé.)

Manuel d'évaluation économique des procédés chimiques, Chauvel, A., Fournier, G., Raimbault, C., Institut Français du Pétrole, Éditions Technip, 2001. ISBN 2-7108-0796-3.

Conceptual Design of Chemical Processes, J.M. Douglas, McGraw-Hill, 1988.

Chemical Process Equipment, Selection & Design, S.M. Walas, Butterworth-Heinemann, 2004. ISBN 07-5067-510-1.

Revenus d'entreprise ou de profession libérale (brochure T4002 (F) Rév. 06) Consultez chapitre 4 – Déduction pour amortissement (DPA) (www.arc.gc.ca).

Déduction pour amortissement – Généralités : Bulletin d'interprétation IT-285R2 (www.arc.gc.ca).

16-CH-A6
DYNAMIQUE ET COMMANDE DES PROCESSUS /
PROCESS DYNAMICS AND CONTROL

DESCRIPTION

Concept des fonctions de transfert. Réponse de processus chimiques simples à des signaux d'entrée du type échelon, rampe et sinusoïdal. Réponse transitoire d'éléments interactifs en série. Analyse de la réponse en fréquence de systèmes simples. Réglage par tout ou rien, régulation par couplage en cascade, commande de proportion, proportionnel, intégral, différentiel et ses combinaisons. Régulation à une entrée/à une sortie et à entrées et sorties multiples. Réponse en boucle fermée. Régulation par rétro-action et action anticipée. Mise au point des régulateurs et algorithmes. Analyse de stabilité simple. Dynamique et régulation d'unités types de procédés chimiques tels que les échangeurs de chaleur, les réacteurs simples et les réservoirs agités. Application du matériel, analogique et numérique, à des algorithmes simples de commande, et calculs.

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, cascade control, ratio control, proportional, integral, derivative, and combinations of these control actions, single-input/single-output control and multiple-input/multiple-output control. Closed-loop response. Feedback and feedforward control. Controller tuning and algorithms. Simple stability analysis. Dynamics and control of common chemical process units such as heat exchangers, simple reactors, and agitated vessels. Hardware implementation, analog and digital, of simple control algorithms and designs.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2006-01-16)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Process Dynamics and Control, 2nd Edition, D.E. Seborg, T.F. Edgar, D.A. Mellichamp, Wiley, 2003.

OU / OR

Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice, George Stephanopoulos, Prentice Hall, 1984.

MANUELS COMPLÉMENTAIRES / SUPPLEMENTARY TEXTS

Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers, 2nd Edition, W.L. Luyben, McGraw-Hill, 1990.

Principles and Practice of Automatic Control, 2nd Edition, C.A. Smith, A.B. Corripio, Wiley, 1997.

**16-CH-A7
GÉNIE BIOCHIMIQUE /
BIOCHEMICAL ENGINEERING**

DESCRIPTION

Microbiologie fondamentale et chimie de la cellule, cinétique biochimique, enzymes, cheminements métaboliques et énergétiques, phénomènes d'échange et calcul de réacteurs biochimiques, extrapolation, technologie de la fermentation.

Basic microbiology and chemistry of cells, biochemical kinetics, enzymes, metabolic pathways, energetics, transport phenomena and reactor design as applied to biochemical reactors, scale-up, fermentation technology.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2017-04-18)

MANUEL PRINCIPAL / PRIME TEXT

Bioprocess Engineering: Basic Concepts, 2nd Edition, Michael L. Shuler and Fikret Kargi, Prentice-Hall, 2002, (le manuel au complet). ISBN 0-13-081908-5.

MANUELS COMPLÉMENTAIRES / SUPPLEMENTARY TEXTS

Biochemical Engineering, Harvey W. Blanch and Douglas S. Clark, Marcel Dekker, 1996. ISBN 0-8247-8949-0.

Biochemical Engineering Fundamentals, 2nd Edition, James E. Bailey and David F. Ollis, McGraw-Hill, 1986, (le manuel au complet sauf les ch. 6, 10, 13 et 14). ISBN 0-07-003212-2.

**16-CH-B1
GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT /
ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

DESCRIPTION

Composante d'ingénierie de la réduction de la pollution de l'air et de l'eau et du traitement des effluents. Caractérisation des contaminants de l'eau et leur mesure, demande en oxygène biologique, procédés de sédimentation, flottation, aération et boues activées, contrôle du pH, échange ionique, oxydation-réduction, électrodialyse, osmose inverse. Sources et dispersion de polluants atmosphériques. Méthode de contrôle des particules, gaz et vapeurs. Réactions photochimiques, polluants nocifs et contrôle des odeurs. Décontamination de sols pollués. Techniques de mesure.

Engineering aspects of air and water pollution abatement and effluent treatment. Characterization of water contaminants and their measurement, biological oxygen demand, sedimentation, flotation, aeration, and activated sludge processes, pH control, ion exchange, oxidation-reduction, electro dialysis, reverse osmosis. Sources and dispersion of atmospheric pollutants. Control methods for particulates, gases, and vapours. Photochemical reactions, noxious pollutants, and odour control. Contaminated soil remediation. Measurement techniques.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2001-11-30)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Pollution Prevention for Chemical Processes, D.T. Allen and K.S. Rosselot, Wiley-Interscience, 1997.

ET / AND

Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, G. Tchobanoglous, H. Theisen, S.A. Vigil, Mc Graw-Hill, 1993.

ET / AND

Air Pollution: Its origin and Control, K. Work, C.F. Warner, Harper et Row Publishers, 1981.

OU / OR

Air Pollution Control Engineering, N. de Nevers., Mc Graw Hill, 1995.

MANUEL COMPLÉMENTAIRE / SUPPLEMENTARY TEXT

Handbook of Chemical Engineering Calculations, NP. Chopey, McGraw-Hill, 1994.

**16-CH-B2
PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES /
TRANSPORT PHENOMENA**

DESCRIPTION

L'application des techniques intégrales et différentielles pour la solution des problèmes concernant les transferts de masse, d'énergie et/ou l'échange de force au travers des solides ou dans les fluides. Processus en régimes stables ou instables. Échanges moléculaires. Transferts de chaleur et de masse des écoulements laminaires et turbulents.

The application of integral and differential techniques for solving problems involving mass, energy and/or momentum transport through solids and within fluids. Steady and unsteady state processes. Molecular transport. Convective transfer of heat and mass involving laminar and turbulent fluid flows.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (À VENIR)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Transport Phenomena, R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot, Wiley; 2 edition (Dec 11 2006)

**16-CH-B3
MATÉRIAUX DE POINTE /
ADVANCED MATERIALS**

DESCRIPTION

Propriétés, production et utilisation de composites, plastiques techniques, biopolymères, revêtements spéciaux, nanomatériaux en étudiant la relation entre leurs structures et leurs propriétés.

Properties, production of and uses of composites, engineered plastics, biopolymers, special coatings, and nanostructured materials with emphasis on structure property relationships.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2005-06-07)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Des matériaux, Jean-Paul Bailon, Jean-Marie Dorlot, Presses internationales Polytechnique, 2000. ISBN: 2-553-00770-1.

OU / OR

Principles of Materials Science and Engineering, 3rd Edition, William F. Smith, McGraw-Hill, 1996. ISBN : 0071147179.

ET / AND

Introduction to Nanoscale Science and Technology (Nanostructure Science and Technology), Massimiliano Di Ventra (Editor), Stephane Evoy (Editor), James R. Heflin Jr. (Editor), Hardcover, Publisher: Kluwer Academic, 2004. ISBN : 1402077203.

ET / AND

Biomaterials : Principles & Applications, Joon Bu Park (First Editor), CRC Press, 1st Edition, 2002. ISBN : 0849314917.

16-CH-B4
ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV) /
LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)

DESCRIPTION

Concepts de l'ACV. Applications à la consommation d'énergie, à l'environnement, au développement durable, à l'analyse des processus et à l'optimisation.

Concepts of LCA. Applications to energy utilization, environment, sustainable development and process analysis and optimisation.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY (Dernière mise à jour / Last update : 2013-09-03)

MANUELS PRINCIPAUX / PRIME TEXTS

Analyse du cycle de vie (ACV) - Comprendre et réaliser un écobilan, Jolliet, O., Saadé, M., Crettaz, P., Presses Polytechniques et universitaires romandes, 2005, 256 p.

OU / OR

The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Henrikke Baumann, Anne-Marie Tillman, Studentlitteratur, Lund (Sweden), 2004

MANUEL COMPLÉMENTAIRE / SUPPLEMENTARY TEXT

United States Environmental Protection Agency : <http://www.epa.gov/nrmrl/std/lca/lca.html>