

Integrating OHS in Mechanical Engineering Curriculum: A Decade of Innovation at ÉTS

S.Nadeau, Eng., Ph.D. and S. Hallé, Eng., Ph.D.
École de technologie supérieure

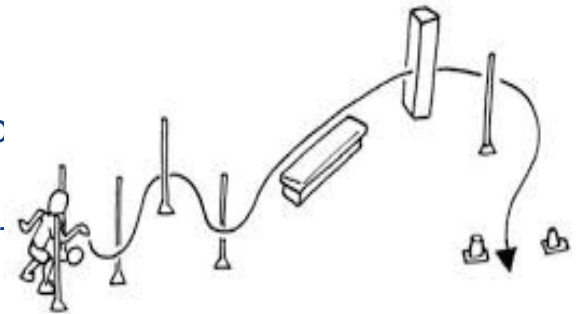


Back in 2001...

- * 3 young professors in need of teaching material
- * Developments stimulated analysis, synthesis, decision capacity, critical sense, creativity, communication, capacity to integrate environmental, ethical, budget, etc. considerations

Then...

- * Researchers in pedagogy: innovative response to competency-based approach
- * Organisation for Economic Co-operation and Development- OECD (2004)
- * OIQ
- * CEAB
- * CSST (2002), LSST
- * IRSST (2005)
- * Minerva Canada



ÉTS case studies

- * Description of a real system and its functioning
- * Used for design or reengineering purposes
- * May be supported by a discussion between the students and professor on design decisions
- * Can be used as project, homework, exam, case study in classroom
- * Same case study can be used in different courses



In 2006...

- * Joint educational book:
 - * Themes
 - * Objectives
 - * List of courses
 - * Mediagraphy
 - * List of experts
 - * Institution in charge of developments
- * Meanwhile in France, Dab report (2008)

Developments: Timetable

	Leaders	Developments
2001-2002	Nadeau, Bouzid and Kenné	Design case studies
2002-2003	Nadeau, Bouzid and Kenné	Design case studies
2004-2005	Petit and 18 professors	Design case studies
2005-2006	Hallé and 16 professors	Design case studies
2006-2007	Morency and 4 professors	Harmonize, build a case study model
2009-2010	Nadeau, Hallé and 14 professors	Translate cases and edit book 1 st edition
2013-2014	Nadeau, Hallé, Morency, Terrier and Tahan	Improve, collaborate with HEC and edit book 2 nd edition

Contributions

* **Invited speakers (4)**

- * Today with you.
- * 2010 Nadeau, S., Arteau, J., The Canadian Ergo-engineer, Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Atelier Ergoman-project : Contribution to Ergonomics Training, March 24 -26, Darmstadt, Germany.
- * 2008 Hallé, S., Nadeau, S., Vers l'intégration de connaissances en santé et en sécurité du travail en formation universitaire (génie mécanique) : une collaboration unique. Séminaire VALORIST (Valorisation de la recherche, de l'innovation sociale et technologique), February 21st, Montréal.
- * 2007 Nadeau, S. et Hallé, S., La prise en charge de la santé et de la sécurité du travail par les ingénieurs industriels – une obligation professionnelle, Congrès national de la Société Canadienne de Génie Industriel, January 11-13, Montréal, Canada.

Contributions

- * **Peer reviewed paper (1)**

- * 2008 Hallé, S., Nadeau, S., Rodier, D., L'intégration de connaissances en santé et sécurité du travail en formation universitaire – le cas du génie mécanique, Hygiène et sécurité du travail, 210, 59-63.

- * **Peer reviewed conferences (3)**

- * 2007 Nadeau, S., Hallé, S., Déry, P., Doucet, P., Gilbert, R., Gratton, L., Ngô, A.D., Arteau, J., Bouzid, H.A., Brousseau, J., Dessureault, P., Gauthier, F., Laville, F., Le-Huy, P., Marchand, F., Petit, Y., Rodier, D., Thomas, M., Vers l'intégration de connaissances en santé et sécurité du travail en formation universitaire (génie mécanique) – une collaboration unique., 24ième congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU), May 16-18 2007, Montréal, Canada.

Contributions

- * **Peer reviewed conferences (3)**

- * 2007 Hallé, S., Nadeau, S., L'enseignement du génie appliqué par la méthode des cas, 4ième colloque – Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieure, January 24-26, Louvain-La-Neuve, Belgium.
- * 2005 Arteau, J. Nadeau, S., Ngô, A.D., Rivet, P., La santé et la sécurité du travail en milieu universitaire : des choix proactifs, Congrès du Réseau de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (RRSSTQ), Mini-symposium en sécurité des machines et équipements de protection, Congrès de l'association francophone pour la savoir (ACFAS), May 10-15, Chicoutimi.

Contributions

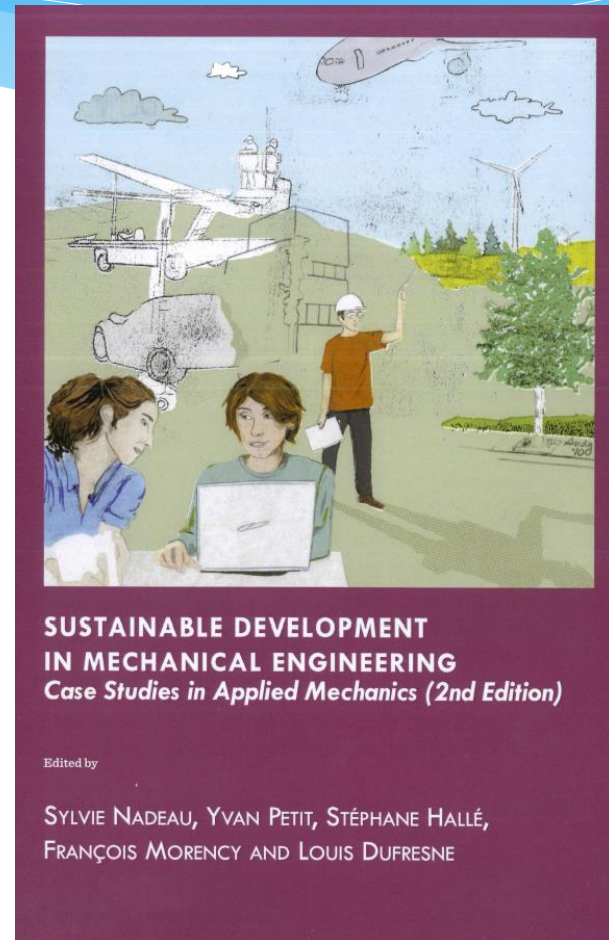
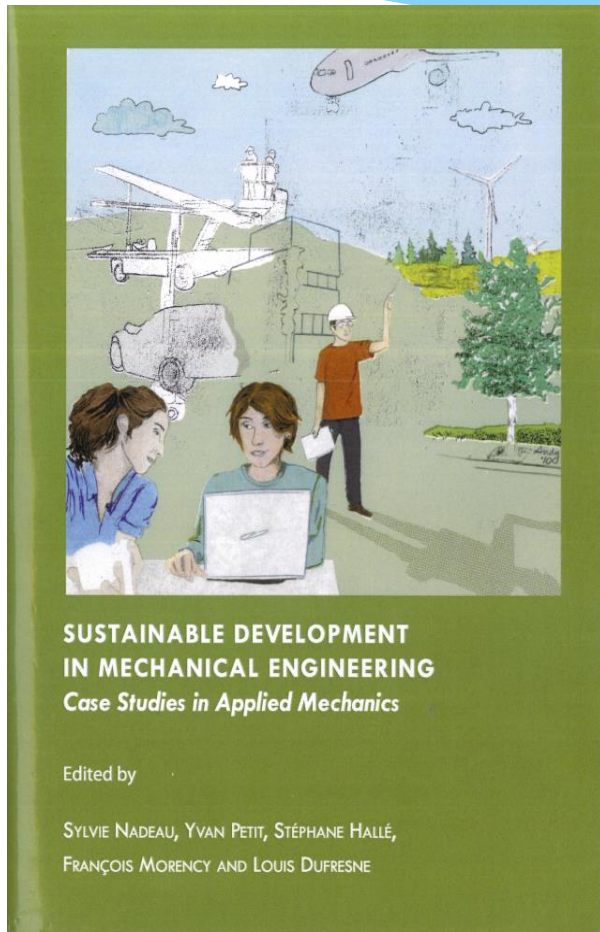
* Papers in practitioners' magazine (1)

- * 2007 Ngô, A.D, Hallé, S., Nadeau, S., Déry, P., Doucet, P., Gilbert, R., Gratton, L., Arteau, J., Bouzid, H.A., Brousseau, J., Dessureault, P., Gauthier, F., Laville, F., Le-Huy, P., Marchand, F., Petit, Y., Rodier, D., Thomas, M., Le défi de l'intégration des connaissances en santé et en sécurité du travail – génie mécanique, Travail et Santé – volet articles de vulgarisation, 23(4), 36-39.

* Conferences without peer review (1)

- * 2006 Hallé, S. , Nadeau, S., Intégration de compétences en SST en milieu universitaire – Génie mécanique. Présentation aux chercheurs de l'IRSST, September 12th, Canada.

Contributions



Why a 2nd edition?

164 copies sold

E-book version needed



HQP trained

Graduate students (6)

- * Jean-Claude Bergeron
- * Hichem Beghoul
- * François Potvin
- * David Prud'Homme
- * Phillipe Terrier
- * Phillipe Brodeur

Undergraduate students (15)

- * Geneviève Bernier
- * Jeason Blair
- * Clara Giner-Morency
- * Thomas Gowings
- * Patrick Labrie
- * Anna Li
- * Daniel Mongrain
- * Joanie Savoie
- * Pierre-Lacasse Jobin
- * Joëlle Dumont
- * Carl Gauthier
- * Étienne Lamoureux
- * Jean-Benoit Lévesque
- * Marie-Ève de Champlain
- * Abdenalmane Boussari

Funding

	ÉTS investments	UQTR investments	UQAR investments	UQ	Pratt & Whitney	CSST	
2001-2002	5 000\$						
2002-2003	6 000\$						
2004-2005	10 000\$						
2005-2006	10 000\$	5 000\$	5 000\$	15 000\$	7 500\$	10 000\$	
2006-2009	13 000\$	2 000\$	1 500\$	8 500\$			
2013-2014	10 000\$						
TOTAL	54 000\$	7 000\$	6 500\$	23 500\$	7 500\$	10 000\$	108 500\$

Partners

- * CSST
- * IRSST
- * OIQ
- * Jelco Alubox
- * Pratt & Whitney Canada
- * Dessau Soprin
- * UQTR (Pr Dessureault, Pr Gauthier)
- * UQAR (Pr Brousseau)
- * UQAT (Pr Côté, Pr Ateme-Nguema)
- * U. Sherbrooke (Pr Doucet)
- * École Polytechnique de Montréal (Pr Gilbert)
- * HEC-Montréal (Pr Navilys, Pr Raufflet)

What else have we done?

* Undergraduate level

- * 9 hours intensive course (PRE 010), 3rd week of undergraduate programs, given by CSST inspectors or experienced professionals in OHS + OHS follow-up of internships
- * 5 undergraduate courses offered are 100% OHS or human factors focused
 - * GIA 601 (Ergonomie et sécurité en milieu industriel) is considered of general interest for all concentrations
 - * 4 are optional courses
 - * GPO 602, Évaluation et contrôle de l'environnement industriel
 - * GTS 501, Ingénierie des systèmes humains
 - * GTS 504, Introduction à la réingénierie de la réadaptation
 - * MEC 636, Acoustique industrielle

What else have we done?

Course	Title	OHS in labs	OHS in lectures
Mandatory courses			
GIA 410	Gestion et économie des projets d'ingénierie		Risk assessment : impact/probability matrix
MEC 111	Statique de l'ingénieur	Instructions	
MEC 200	Technologies des matériaux	Instructions	
MEC 235-240	Thermodynamique	Instructions	
MEC 335	Mécanique des fluides	Instructions and risk assessment	
MEC 523-525	Conception vibratoire et dynamique des structures	Project	Human body vs vibrations
MEC 545	Circuits électriques et électrotechnique	Instructions and notions	

What else have we done?

Course	Title	OHS in labs	OHS in lectures
Optional courses			
MEC 402	Production et fabrication industrielles		Work analysis
MEC 620	Matériaux composites	Instructions	
MEC 624	Technologie de mise-en-forme	Instructions	
MEC 625	Technologie du soudage	Instructions and notions	OHS in welding
MEC 626	Prototypage rapide	Instructions	
MEC 630	Ventilation et chauffage		Thermal comfort and indoor air quality
MEC 652	Conception des systèmes manufacturiers		Work analysis and workstation design
MEC 730	Climatisation et réfrigération industrielle		Thermal comfort
MEC 735	Conception intégrée des systèmes mécaniques dans les bâtiments		Thermal comfort
MEC 737	Moteurs alternatifs à combustion interne	Instructions	

What else have we done?

Course	Title	OHS in labs	OHS in lectures
Optional courses			
MEC 741	Robotique	Instructions	
MEC743	Instrumentation et contrôle des procédés industriels	Program	
MEC 761	Essais mécanique et contrôle non destructif	Notions	
MEC 763	Techniques de maintenance industrielle	Instructions	Risk analysis : FMEA
MEC 785	Methodologie de conception pour la fabrication et l'assemblage		Manual assembly : DFMA
GPA 725	CAO de composants aéronautiques		Human digital modeling : Catia V5
GPE 450	Gestion du personnel et relations industrielles		OHS Management
GTS 502	Risques dans le secteur de la santé: sources et techniques d'évaluation		Risk analysis for medical devices
GTS 503	Technologies de la santé, normes et homologation		Norms and ratification for medical devices
GTS 602	Conception d'orthèses et de prothèses		Biomechanics of the musculo-skeletal system
GTS 610	Modélisation et traitement des signaux biomédicaux		EMG analysis
GTS 615	Instrumentation biomédicale		EMG analysis and other physiological measures
ING 500	Outils de développement durable pour l'ingénieur		CSR, major risks management, contaminants

What else have we done?

- * **Graduate level (courses available at the undergraduate level, conditions):** Génie des risques de santé et sécurité du travail (GRSST)
 - * ERG 800, Ergonomie des procédés industriels
 - * ERG 801, Conception et choix d'outils et d'équipements
 - * SST 801, Gestion de la santé et de la sécurité en entreprise
 - * SST 803, Sécurité et protection incendie
 - * SST 805, Gestion des risques des procédés industriels
 - * SST 810, Bruit et vibrations en milieu industriel
 - * SST 820, Législation et normalisation en sécurité du travail
 - * SST 825, Sécurité des systèmes électriques et automatisés
 - * SST 880, Génie des facteurs du dégivrage des ailes d'avions

What are we doing?

- * Studying the possibility to make available to more students (undergraduate and graduate levels) an intensive course leading to the ASP-Construction OHS card
- * Studying the possibility to identify as “of general interest” for graduate programs (other than GRSST) some graduate OHS courses
- * Collaboration with OHS office: OHS fundamental organizational principle

What should we do from here?

- * Precise inventory, audit and continuous improvement of OHS competencies developed in undergraduate program
- * Improve development of OHS competencies in mandatory courses
- * Develop a software tracking tool so students can track competencies developed in OHS during their program and recommend optional courses that will improve their competencies (to avoid repetition of competencies)

What should we do from here?

- * After checking 2006 mediagraphy, 98-IND-B6 and B10 (OIQ exams) and 2015 CRSPX blueprint, make sure subjects below are covered

Subjects	More precisely
Risk assessment	Preliminary Hazard Analysis HAZOP
Risk management	Multi-criteria decision analysis and prioritization Emergency preparedness and response planning Hazard communication
Workplace design	Design of the multi human machine dynamics
Safety in product design	
Health and wellness	