



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : Automatique et Informatique Industrielle	✓ Unité d'enseignement : (UEF2.1)	✓ Créd/Coeff : 4/ 2
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (Cours : 1 h30 min TD : 1 h 30 min)		✓ VHS : 45h
✓ Enseignant : Messaoudi Kamel	✓ Grade : Professeur	✓ E-mail : k.messaoudi@univ_soukahras.dz

PRÉREQUIS

Le codage des nombres ; Les circuits combinatoires ; Les circuits séquentiels.

OBJECTIFS

1. Une première partie pour les résumés de cours toute en respectant le programme proposé dans le canevas de l'offre de formation en master académique après harmonisation. Cette partie représente le fruit des travaux réalisés durant plusieurs années dans le domaine des circuits FPGA et la programmation VHDL (ou bien VHSIC-HDL pour Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language).
2. Une deuxième partie pour les travaux dirigés proposés durant ces dernières années.

CONTENU

- **Chapitre 1.** Programmation en langage VHDL. (2 semaines)
- **Chapitre 2.** Les circuits numériques (3 semaines)
- **Chapitre 3.** Les réseaux logiques reconfigurables FPGA (3 semaines)
- **Chapitre 4.** Méthodologie de la conception (3 semaines)
- **Chapitre 5.** Les opérateurs câblés. (2 semaines)
- **Chapitre 6.** Etude d'un exemple de FPGA - (1 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Note TD= Micro-interrogation (50%) + Devoir à la maison (30%)+ Assiduité (20%)

☞ **Il est à signaler aux étudiants les points suivants:**

- Assiduité sera comptabilisée sur la base des activités de l'étudiant en séance de : X Cours X TD
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance : Cours X TD

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Philip Simpson, La conception de systèmes avec FPGA - Bonnes pratiques pour le développement collaboratif Poche, Dunod, 2014.
- 2- Francois ANCEAU & Yvan BONNASSIEUX, Conception Des Circuits VLSI, Du composant au système, Dunod, 2007.
- 3- Pong P. Chu, FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan, Wiley-Blackwell, 2008.
- 4- Alexandre Nketsa, Circuits logiques programmables : Mémoires PLD, CPLD et FPGA, informatique industrielle, Ellipses Marketing, 1998.
- 5- Jacques WEBER & Sébastien MOUTAULT & Maurice MEAUDRE, Le langage VHDL, du langage au circuit, du circuit au langage, 5e éd.: Cours et exercices corrigés, Dunod, 2016.
- 6- Phillip DARCHE, Architecture Des Ordinateurs, Logique booléenne : implémentations et technologies, Vuibert, Paris, 2004.



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : TP FPGA et programmation VHDL	✓ Unité d'enseignement : (UEM.1.1)	✓ Créd/Coeff : 2/ 1
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (TP: 1 h 30 min)	✓ VHS : 22h30	
✓ Enseignant : Messaoudi Kamel	✓ Grade : Professeur	✓ E-mail : k.messaoudi@univ_soukahras.dz

Objectifs de l'enseignement:

Ce TP est proposé en plusieurs étapes de simulation de synthèse et d'implémentation matérielle selon les cartes FPGA disponibles.

Connaissances préalables recommandées:

Simulation, synthèse et implémentation des systèmes numériques en utilisant le langage de programmation VHDL et les cartes FPGA de chez Xilinx et Altéra. Les systèmes numériques étudiés varient de simples circuits logiques à des systèmes complets à base de processeurs.

Contenu de la matière:

TP01 : Initiation au logiciel Xilinx-ISE

TP02 : Estimation des ressources FPGA et optimisation des synthèses des programmes FPGA

TP03 : Implémentation Matérielle d'un programme VHDL

TP04 : Utilisation d'une carte FPGA Altéra

TP05 : Simulation, synthèse et implémentation d'un filtre numérique

TP06 : Simulation, synthèse et implémentation d'une unité UAL

TP07 : Conception d'un SoC à base d'un processeur MicroBlaze en utilisant l'outil Xilinx-EDK

TP08 : Conception d'un SoC à base d'un processeur ARM en utilisant l'outil Xilinx-Vivado

ÉVALUATION

NOTE TP= (Rapport de TP (50%) + Test final du TP (20%) + Assiduité (30%))

☞ **Il est à signaler aux étudiants les points suivants:**

- Assiduité sera comptabilisée sur la motivation et l'activité de l'étudiant en séance X TP
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance : X TP
- Le test final il peut être : X Examen Ecrit X Test sur PC Réalisation d'un montage

BIBLIOGRAPHIE

- 7- Philip Simpson, La conception de systèmes avec FPGA - Bonnes pratiques pour le développement collaboratif Poche, Dunod, 2014.
- 8- Francois ANCEAU & Yvan BONNASSIEUX, Conception Des Circuits VLSI, Du composant au système, Dunod, 2007.
- 9- Pong P. Chu, FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan, Wiley-Blackwell, 2008.
- 10- Alexandre Nketsa, Circuits logiques programmables : Mémoires PLD, CPLD et FPGA, informatique industrielle, Ellipses Marketing, 1998.
- 11- Jacques WEBER & Sébastien MOUTAULT & Maurice MEAUDRE, Le langage VHDL, du langage au circuit, du circuit au langage, 5e éd.: Cours et exercices corrigés, Dunod, 2016.
- 12- Phillip DANCHE, Architecture Des Ordinateurs, Logique booléenne : implémentations et technologies, Vuibert, Paris, 2004.



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : Supervision industrielle	✓ Unité d'enseignement : (UEM2.1)	✓ Créd/Coeff : 3/ 2
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (Cours : 1 h30 min, TP: 1h00)		✓ VHS : 37h30
✓ Enseignant Cours : Benhaoues Atef	✓ Grade : MCA.....	✓ E-mail : a.benhaoues@univ-soukahras.dz
✓ Enseignant Tp : Moussaoui Lotfi	✓ Grade : MCB.....	✓ E-mail : l.moussaoui@univ-soukahras.dz

PRÉREQUIS

API, Réseaux industriels, Bus et protocoles de communication, Chaîne d'instrumentation, Dessin industriel

OBJECTIFS

Le but du cours est de présenter à l'étudiant le système de supervision SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), très utilisé dans la supervision et l'acquisition de données des processus industriels dans divers secteurs. A la fin l'étudiant peut concevoir une interface de supervision d'un processus industriel et de savoir le logiciel et le matériel nécessaire.

CONTENU

Chapitre 1. Définition d'un système SCADA

Définition d'un système SCADA (supervision =surveillance-commande), utilités, fonctions,
Historique : passer de la boucle PC-PO vers la boucle SCADA-PC-PO

Chapitre 2. Composants d'un système de contrôle industriel.

Systèmes de contrôle industriel : PLC (Programmable Logic Controller), DCS (Distributed Control Systems), SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), PAC (Programmable Automation Controller), RTU (Remote Terminal Unit), PC -based Control System.

Chapitre 3. Architectures des systèmes SCADA

Architectures SCADA, Protocoles SCADA, Acquisition de données. Déploiement des systèmes SCADA.
Architecture réseaux, Positionnement du SCADA sur la pyramide CIM (lien avec MES et ERP)

Chapitre 4. HMI (Humain Interface Machine) dans les systèmes SCADA

Définition HMI, Présentation ergonomique analytique et normative : Texte, Symbole, Courbe, Couleur, Animations, Signalisation, Gestion des alarmes, Gestions des messages (erreur, confirmation, ...), Gestion des gammes Production-Recettes, Archivages, et Historisation, Définition de qlq normes internationales de la schématisation TI (Tuyauterie et Instrumentation), ISA symbology, PCF,

Chapitre 5. Logiciels de supervision SCADA

➤ Organisation logicielle d'un système de supervision SCADA

Variable dédiées au contrôle-commande : Variables interne externe , type ToR, Numérique, analogique, chaîne de caractères

Variable "objet" : Valeur de la variable, unités, échelle, limites, horodatage, fraîcheur, hystérésis, type d'objet statique ou dynamique.

spécificité Temps-réel de la base des variables : Synchronisation avec l'interface HMI, synchronisation avec le matériels (lecture, envoi, mise à jour, ..), temps de rafraichissement (cyclique, cyclique paramétrable, flash,), ...

Programmation : Editeur graphique, bibliothèques des composants, instanciations , ...

Administration à distance , ...

➤ **Présentation de quelques logiciels pour SCADA :**

Siemens →SIMATIC WinCC flexible, TIAPortal , Scheinder Electric → Monitor pro, Elution → ConrolMaestro, ARC Informatique →PCVue , Codra → Panorama P2, Panorama E2 ,ICONICS → GENESIS 32, ...

Chapitre 6. Sécurité des systèmes SCADA

Pourquoi sécuriser SCADA ?, Attaques (Menaces et dangers) contre les systèmes SCADA, Risques et évaluation. Scénarios des incidents possibles. Sources d'incidents. détection et repérages des pannes défaillances, erreurs, ... Politique de sécurité.

Chapitre 7. Applications démonstratives

Etudier un exemple illustratif : Introduire toutes les notions et les concepts logiciels et matériels étudiés pour élaborer un systèmes SCADA correspondant, suivant un cahier des charges bien déterminé.

4.1.)

Travaux pratiques :

Des travaux pratiques peuvent être pensés et élaborés par l'enseignant selon la disponibilité du matériel et logiciels.

TP1. Introduction au logiciel WinCC flexible (ou TIA Portal) de Siemens

TP2. Elaboration et Implémentation d'un système SCADA pour asservir un le niveau d'eau dans un réservoir

TP3. Elaboration et Implémentation d'un système SCADA pour barrière d'un parking :

- Etablir la commande du moteur utilisé : Commande d'un moteur à courant continu (PID) ou un moteur pas à pas ou servomoteur (PWM) en langage Ladder, SCL, ...
- Concevoir un grafcet correspondant du système complet
- Concevoir un système SCADA (HMI, variables à utiliser,)
- Soulever quelques contraintes de sécurités et proposer des solutions

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

☞ **Il est à signaler aux étudiants les points suivants:**

- Assiduité sera comptabilisée sur la base des activités de l'étudiant en séance de : X Cours X TP
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance :
Cours + TP

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Ronald L. Krutz Securing SCADA Systems, Wiley, 2005.
- 2- Stuart A. Boye, Scada: Supervisory Control And Data Acquisition, ISA; Édition : 4th Revised edition, 2009.
- 3- Robert Radvanovsky et Jacob Brodsky, Handbook of SCADA/Control Systems Security, Second Edition, CRC Press; 2016
- 4- William Shaw, Cybersecurity for Scada Systems, PennWell Books, 2006.



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : automatique et informatique industrielle	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : vision intelligente	✓ Unité d'enseignement : (UED 2.1)	✓ Créd/Coeff : 2/ 2
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (Cours : 1 h30 min)		✓ VHS : 22h30
✓ Enseignant : Brai Radhia	✓ Grade :MAA	✉ ✓ E-mail : radia.berai@univ_soukahras.dz

PRÉREQUIS

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- RLI

OBJECTIFS

- Ce cours présente une introduction au domaine des traitements d'image et domaine industrielle ,L'objet est placé sous un éclairage particulier favorisant la détection du détail visé puis les images sont obtenues grâce à une ou plusieurs [caméras](#).

CONTENU

Chapitre1: vision industrielle

Chapitre2: système de vision

Chapitre3: Généralités sur les images et histogrammes

Chapitre4: dispositif d'éclairage

Chapitre5 : Dispositif de capture d'image (La caméra CCD / CMOS)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: Examen: 100 %.

BIBLIOGRAPHIE

- *James E. Dobson (2023). The Birth of Computer Vision. University of Minnesota Press. ISBN 978-1-5179-1421-9.*
- *David Marr (1982). Vision. W. H. Freeman and Company. ISBN 978-0-7167-1284-8.*
- *Azriel Rosenfeld; Avinash Kak (1982). Digital Picture Processing. Academic Press. ISBN 978-0-12-597301-4.*
- *Barghout, Lauren; Lawrence W. Lee (2003). Perceptual information processing system. U.S. Patent Application 10/618,543. ISBN 978-0-262-08159-7.*
- *Berthold K.P. Horn (1986). Robot Vision. MIT Press. ISBN 978-0-262-08159-7.*



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : Systèmes à Evénements Discret	✓ Unité d'enseignement : (UEF 2.1.2)	✓ Créd/Coeff : 4/ 2
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (Cours : 1 h30 min TD : 1 h 30 min)		✓ VHS : 45h
✓ Enseignant : ROUAIBIA REDA	✓ Grade : MCB	✓ E-mail : r.rouaibia@univ_soukahras.dz

PRÉREQUIS

Automatique de base (asservissement et régulation). Algorithmique.

OBJECTIFS

- L'objectif de la première partie de cette matière consiste en la modélisation des Systèmes à Evénements Discret (SED) par réseau de Petri autonomes, la construction des graphes de marquage et/ou de couverture et l'analyse de ces systèmes. La deuxième partie du cours est consacré à la commande par supervision des SED. Enfin en verra en troisième partie, les systèmes temporisés.

CONTENU

Chapitre 1 : Introduction aux SED
Chapitre 2 : Modélisation des SED
Chapitre 3 : Commande par supervision des SED
Chapitre 4 : Extensions et Conclusion

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Note TD= (Micro-interrogation (60%) + Devoir à la maison(20%)+ Assiduité (20%))

☞ **Il est à signaler aux étudiants les points suivants:**

- Assiduité sera comptabilisée sur la base des activités de l'étudiant en séance de : Cours TD
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance : Cours TD

BIBLIOGRAPHIE

- 1- BRAMS, Approche mathématique des réseaux de Petri, MASSON 1987
- 2- J.M. Proth,X. Xie, Modélisation des systèmes de production, DUNOD 1992
- 3- A. Marsan, S. Donatelli .Modelling with generalized stochasticPetri Nets, Willey 1995
- 4- M. cassandras, S. Lafortune. Introduction to DES, Willey 1999.
- 5- R. David et H Alla. Du Grafctet aux Réseaux de Petri, Hermes. 1992.



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : Recherche documentaire et conception de mémoire	✓ Unité d'enseignement : (UED1.1.1)	✓ Créd/Coeff : 1/ 1
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (Cours : 1 h30 min)	✓ VHS : 22h30	
✓ Enseignant : Aberkane Hesna.....	✓ Grade : Maitre-assistant -B-.....	✓ E-mail : h.aberkane@univ-soukahras.dz

PRÉREQUIS

Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

OBJECTIFS

Donner à l'étudiant les outils nécessaires afin de rechercher l'information utile pour mieux l'exploiter dans son projet de fin d'études. L'aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d'un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

CONTENU

Partie I - : Recherche documentaire :

Chapitre I-1 : Définition du sujet.

Chapitre I-2 : Sélectionner les sources d'information.

Chapitre I-3 : Localiser les documents.

Chapitre I-4 : Traiter l'information.

Chapitre I-5 : Présentation de la bibliographie.

Partie II : Conception de mémoire :

Chapitre II-1 : Plan et étapes du mémoire

Chapitre II-2 : Techniques et normes de rédaction

Chapitre II-3 : Atelier : Etude critique d'un manuscrit

Chapitre II-4 : Exposés oraux et soutenances.

Chapitre II-5 : Comment éviter le plagiat ?

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

☞ Il est à signaler aux étudiants les points suivants :

- Assiduité sera comptabilisée sur la base des activités de l'étudiant en séance de : Cours
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance : Cours

BIBLIOGRAPHIE

1. I. M. Griselin et al., Guide de la communication écrite, 2e édition, Dunod, 1999.

2. J.L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique : comment écrire pour le lecteur scientifique international, Les Ulis, EDP Sciences, 2007.
3. A. Mallender Tanner, ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne, Dunod, 2002.
4. M. Greuter, Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage, L'Étudiant, 2007.
5. M. Boeglin, lire et rédiger à la fac. Du chaos des idées au texte structuré. L'Étudiant, 2005.
6. M. Beaud, l'art de la thèse, Editions Casbah, 1999.
7. M. Beaud, l'art de la thèse, La découverte, 2003.



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique et informatique industrielle	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : commande avancée	✓ Unité d'enseignement : (UEM.1.1)	✓ Créd/Coeff : 2/ 1
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (TP: 1 h 30 min)	✓ VHS : 22h30	
✓ Enseignant : Aberkane Hesna	✓ Grade : Maitre-assistant-B-	✓ E-mail : h.aberkane@univ-soukahras.dz

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif est de donner une méthodologie pour la conception des différentes lois de commande pour les systèmes linéaires.

Connaissances préalables recommandées:

Contenu du cours

Contenu de la matière:

Tp1 : Commande optimal LQ

TP2 : Commande optimale LQR

Tp3 : Commande adaptative par approche MIT et de Lyapunov

Tp4 : Commande adaptative par régulateur auto-ajustable

Tp5 : Commande prédictive par approche fonction de transfert

Tp6 : Commande prédictive par approche d'état

ÉVALUATION

NOTE TP= (Rapport de TP (30%) + Test final du TP (40%) + Assiduité (30%))

☞ Il est à signaler aux étudiants les points suivants:

- Assiduité sera comptabilisée sur la motivation et l'activité de l'étudiant en séance TP
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance : TP
- Le test final il peut être : Examen Ecrit Test sur PC

BIBLIOGRAPHIE

- 1- I. D. Landau Identification et commande des systèmes, Hermès, 1993.
- 2- D. Liberzon. Calculus of Variations and Optimal Control Theory: A Concise Introduction. Princeton University Press, 2012.
- 3- Joao P. Hespanha. Undergraduate lectures notes on LQG LQR controller design. 2007
- 4- K. J. Astrom and B. Wittenmark, Adaptive control., Dover, 2008.
- 5- I. D. Landau, R. Lozano, M. M'Saad, and A. Karimi, Adaptive control. Springer , 2011.
- 6- J. A. Rossiter, Model-Based Predictive Control: A Practical Approach, CRC Press, 2003
- 7- J. M. Maciejowski, Predictive Control: With Constraints, Prentice Hall, 2002



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique	✓ Niveaux : Master 2
✓ Matière : Commande des robots de manipulation	✓ Unité d'enseignement : (UEM.2.1)	✓ Créd/Coeff : 2/ 1
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (TP: 1 h 30 min)	✓ VHS : 22h30	
✓ Enseignant : Hassainia Saida	✓ Grade : MAA	✓ E-mail : saida.hassainia@univ_soukahras.dz

Objectifs de l'enseignement:

Mettre en pratique et donner un aspect concret aux notions vues au cours - Commande des robots de manipulation - par des travaux pratiques pour mieux comprendre et assimiler le contenu de cette matière.

Connaissances préalables recommandées:

Contenu du cours

Contenu de la matière:

TP1 : Initiation a Matlab Robotics Toolbox (transformation géométrique)
TP2 : Modélisation géométrique directe et inverse d'un robot plan (3DDL).
TP3 : Modélisation cinématique directe et inverse
TP4 : Modélisation dynamique d'un robot plan
TP5 : Génération de trajectoire en mode articulaire et cartésien
TP6 : Commande dynamique d'un robot.

ÉVALUATION

NOTE TP= (Rapport de TP (30%) + Test final du TP (40%) + Assiduité (30%))

☞ Il est à signaler aux étudiants les points suivants:

- Assiduité sera comptabilisée sur la motivation et l'activité de l'étudiant en séance TP
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance : TP
- Le test final il peut être : Examen Ecrit Test sur PC Réalisation d'un montage

BIBLIOGRAPHIE



SYLLABUS

Année Universitaire 2023/2024

✓ Domaine : Sciences et technologie	✓ Filière : Automatique et informatique industrielle	✓ Niveaux : master 2
✓ Matière : Technologie Biomédicale	✓ Unité d'enseignement : (UED)	✓ Créd/Coeff : 1/1
✓ Volume Horaire Hebdomadaire : (Cours : 1 h30 min)		✓ VHS : 22h30
✓ Enseignant : Kaddour hassen	✓ Grade : Maître Assistant B	✓ E-mail : h.kaddour@univ_soukahras.dz

PRÉREQUIS

Mesures électriques et électroniques, Electronique de base.

OBJECTIFS

- Faire immerger l'étudiant dans le domaine pratique de la maintenance électronique du matériel Médical. Connaître les différents matériels médicaux existants (laboratoire d'analyse EFR, Dialyse IRM, Radiologie, Echographie, etc.), les différentes marques ainsi que les techniques D'interventions préventives et correctives sur un matériel médical.

CONTENU

Chapitre1: Introduction aux Technologies Biomédicales

Chapitre2: Radiographie.

Chapitre3: La tomographie.

Chapitre4: L'échographie ultrasonore.

Chapitre5: Imagerie par Résonance Magnétique (IRM).

Chapitre6: Les Biocapteurs et Leurs Applications Comme Outils D'analyse.

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Note TD= (Mini Projet (30%) + Micro-interrogation (30%) + Devoir à la maison(20%)+ Assiduité (20%))

☞ **Il est à signaler aux étudiants les points suivants:**

- Assiduité sera comptabilisée sur la base des activités de l'étudiant en séance de : Cours TD
- Le contrôle des présences sera effectué à chaque séance : Cours TD

BIBLIOGRAPHIE

1. Saint-Arnaud, Jocelyne. Enjeux éthiques et technologies biomédicales: contributions à la recherche en bioéthique. PUM, 1999.
2. Gazier, Bernard. "L'employabilité: brève radiographie d'un concept en mutation." *Sociologie du travail* (1990): 575-584.
3. Badel, Pierre. "Analyse mésoscopique du comportement mécanique des renforts tissés de composites utilisant la tomographie aux rayons X." *INSA de Lyon. Thèse de doctorat* (2008).
4. Falip, C., et al. "Imagerie par résonance magnétique (IRM) foetale cérébrale: indications, aspects normaux et pathologiques." *Revue Neurologique* 165.11 (2009): 875-888.

