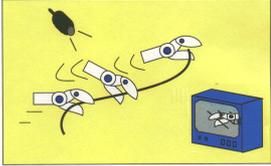


Faculté de Technologies Industrielles,
Filière de Microtechniques
LaRA - Laboratoire de Robotique et Automatisation

ROBOTIQUE ET AUTOMATISATION INDUSTRIELLES



Jean-Daniel Dessimoz

heig-VD HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD
www.heig-VD.ch

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

Hes-SO Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 22 septembre 2017 1

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

Objectifs RoboSysAut - RSA: Cours et laboratoires

- Cours – Exposés
(4 pps)
64
- Labo – Manipulations typiquement par groupe de 2
(4 pps)
64

128 périodes

cf. fiche d'unité sur GAPS (et slides suivantes)

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 2

Fiches d'unités

Cours de Enseignement Étudiant-e Masters Horaires Utilitaires Elections

Revenir à la liste

Fiche d'unité d'enseignement

Robotique et systèmes automatisés MI

Format PDF

- Versions 2007 PT 2015 PT-TPÉE

Modifier Cette unité versionnée est validée.
Validée par Frosio Guido, le 27.06.2015 à 19:25

| IDENTIFIANT : | ORIENTATIONS : | RESPONSABLE : | CHARGE DE TRAVAIL : |
|---------------|---|----------------------|---------------------|
| RoboSysAut | ELIC, EA (PT), SA (TPÉE), MTEC, MPTA, MTPÉE | Jean-Daniel Dessimoz | 180 heures d'étude |

LANGUE PRINCIPALE D'ENSEIGNEMENT : Français

Périodes encadrées
128 périodes correspondant à 96 heures

Position des périodes encadrées
Cliquez sur une case du tableau ci-dessous pour afficher le déroulement des périodes:

| Semestre | E1 | S1 | S2 | E2 | S3 | S4 | E3 | S5 | S6 | E4 | S7 | S8 | E5 | S9 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|---------|
| Cours | | | | | | | | | | 64 PT | | | | 64 TPÉE |
| Laboratoire | | | | | | | | | | 64 PT | | | | 64 TPÉE |

3

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- bases en programmation générale;
- éléments de calcul matriciel;
- électronique analogique et numérique;
- bases en construction.

Les unités d'enseignement EAM (électronique), MRA2 (mécanique rationnelle), REG (régulation automatique), CPT (capteurs), MUI (microformatique), SEM (systèmes électromécaniques), APR1-2 (analyse et programmation) permettent d'acquérir ces connaissances.

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 4

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

Conditions pour la programmation automatique de cette unité selon le plan d'études

L'étudiant-e doit avoir obtenu une note supérieure ou égale à la limite de compensation dans les unités : Régul, ElectroMI, MecRa2 ou Régul
L'étudiant-e doit avoir suivi ou suivre en parallèle les unités : SysEIMéca, MicroInfo ou MicroInfo

Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- analyser une tâche à automatiser;
- choisir l'architecture et les composants principaux d'un système robotisé, avec une attention particulière pour la cinématique et la commande;
- expliquer les forces et les limites d'une solution automatisée.

A l'issue des travaux pratiques en laboratoire, l'étudiant-e sera en outre capable de :

- décrire un maximum de techniques importantes pour l'ingénieur, en priorité dans le domaine correspondant au titre du cours;
- appliquer un robot industriel ou un robot mobile à un cas concret;
- concevoir un poste de travail pour acquisition d'images et analyse de scène dans un cas concret.

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 5

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

Contenu et formes d'enseignement

| Cours | 64 |
|--|-----------|
| Concepts généraux | 16 |
| Cinématique d'une chaîne | 16 |
| Commande des robots et des systèmes automatisés | 16 |
| Techniques "avancées" d'automatisation | 16 |
| Laboratoire | 64 |
| Manipulations "standards" 1 (techniques de base et robots industriels) | 32 |
| Manipulations "standards" 2 (robots coopératifs et humanoïdes) | 32 |

Résumé pour le descriptif de module

Uniquement visible dans le contenu et formes d'enseignement de la fiche de module

L'unité d'enseignement RoboSysAut permet d'acquérir des compétences en commande de robots et de systèmes automatisés, avec d'abord l'apport de multiples éléments généraux de base, puis des notions nécessaires en cinématique, ainsi que l'apprentissage les éléments principaux d'architecture et de langages de programmation appropriés; enfin quelques compléments en morceaux choisis sont apportés.

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 6

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

Bibliographie

Le cours et les manipulations de laboratoires sont documentés dans des polycopiés et des fichiers de présentation faits par l'enseignant, en diapositives au format powerpoint et pdf, disponibles sur le serveur du cours (eistore2/ia-LaRA, répertoires CoursEtPolycopiés, et ManipulationsLaRA). De même des exercices et leur corrigés sont à la disposition des étudiants.

Par ailleurs pour les manipulations de laboratoire, c'est généralement la documentation des fournisseurs d'équipements et des progiciels qui constitue le meilleur complément.

Contrôle de connaissances

| | Note finale |
|--|-----------------|
| Cours: l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 2 tests d'une durée totale de 4 périodes. | Cours 25% |
| Laboratoire: ils seront évalués sur la base des rapports de manipulation, à 3 reprises au minimum | Laboratoire 25% |
| Examen: l'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun d'une durée d'au moins 2 heures situé durant la session de printemps. | Examen 50% |

Fiches [gaps] 4.22 <https://gaps.heig-vd.ch/consultation/rv/ficheuv.php?id=563&...>

Genère le 16.07.15 à 10.25. Copyright © HEIG-VD 2004-2015 / Développé dans le cadre du projet GAP5

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 7

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

PREFACE

- 50% général et référence
- 50% ciblé, avec exercices

- cifs://Eistore2.einet.ad.eivd.ch/ia-LaRA/CoursEtPolycopiés/RobotiqueEtAutomatisation/

USR: PW:

HEIG-VD HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIEURIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD www.heig-vd.ch

institut d'Automatisation industrielle LaRA Laboratoire de Robotique et Automatisation

Jean-Daniel Dessimoz

Hes·SO Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 8

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

TABLE DES MATIERES

1. Concepts généraux
2. Cinématique
3. Commande
4. Chapitres choisis

HEIG-VD HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIEURIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD www.heig-vd.ch

institut d'Automatisation industrielle LaRA Laboratoire de Robotique et Automatisation

Jean-Daniel Dessimoz

Hes·SO Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 9

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

1. CONCEPTS GENERAUX

- 1.1 Remarques historiques et définitions
- 1.2 Caractéristiques techniques essentielles (N1-4)
- 1.3 Capteurs et information (N5-11)
- 1.4 Technologie des actionneurs (N12)
- 1.5 Caractéristiques de l'organe de préhension
- 1.6 Choix d'une solution automatisée (N13)

HEIG-VD HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIEURIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD www.heig-vd.ch

institut d'Automatisation industrielle LaRA Laboratoire de Robotique et Automatisation

Jean-Daniel Dessimoz

Hes·SO Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 10

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

2. CINEMATIQUE D'UN BRAS MANIPULATEUR

- 2.1 Introduction et rappels de calcul matriciel (N14)
- 2.2 Analogie graphique pour repères et matrices de transformation (N15)
- 2.3 Coordonnées angulaires
- 2.4 Coordonnées homogènes (N16)
- 2.5 Solution cinématique directe (méthode D-H, N17-18)
- 2.6 Problème cinématique inverse (N19-20)
- 2.7 Jacobien *
- 2.8 Modèle dynamique *

HEIG-VD HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIEURIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD www.heig-vd.ch

institut d'Automatisation industrielle LaRA Laboratoire de Robotique et Automatisation

Jean-Daniel Dessimoz

Hes·SO Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 11

Cours de Robotique et Automatisation industrielles

3. COMMANDE DES ROBOTS ET DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

- 3.1 Notion de commande hiérarchisée (N21)
- 3.2 Programmation des systèmes de commande
 - 3.2.1 Exemple d'application: assemblage d'une pompe
 - 3.2.2 Automates programmables et ordinateurs industriels (N22)
 - 3.2.3 Commande des robots industriels (N23-24)
- 3.3 Coordination des articulations d'un robot (N25-26)
- 3.4 Commande et asservissement d'axes (N27)
- 3.5 Etudes de cas (Stäubli, ABB, Piaget, etc.) (N28)

HEIG-VD HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIEURIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD www.heig-vd.ch

institut d'Automatisation industrielle LaRA Laboratoire de Robotique et Automatisation

Jean-Daniel Dessimoz

Hes·SO Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 12

4. TECHNIQUES "AVANCÉES" D'AUTOMATISATION

- 4.1 Automatisation d'une opération de production (N29)
- 4.2 Conception de la mécanique d'un bras manipulateur (N30-31)
- 4.3 Sens tactile (capteurs de force et de moments) *
- 4.4 Vision par ordinateur (N32-N39)
- 4.5 Modélisation géométrique tridimensionnelle *
- 4.6 Méthodes de l'intelligence artificielle pour la génération de plans d'action *

LABOS

- Capteurs (22)**
- Moteurs (2)**
- ABB Yumi (40) et Irb 140 (28)**
- RX-Stäubli (6)**
- TX-Stäubli (32)**
- Delta-Bosch (39) et ARIA-Delta (23)**
- Vision I (acquisition d'images, 9)**
- Vision II (analyse d'images, 10)**
- Vision III (trait. 2D d'images, 24)**
- Modelage 3D (11)**
- Génération de plans d'action (21 – multiples facettes, yc IA, cognitive)**
- API, manipulateur, réseau de terrain (25)**
- Commande de moteurs (27)**
- Robot mobile coopératif(30)**
- 3D-Ranger (34)**
- Katana (35)**
- Humanoïde NAO (36)**
- Kinect (38)**
- Services cognitifs online Azure-Microsoft (41)**



Groupe 1 de 2 (A), 9 ét.

- Berger Vincent
- Bergmann Elias
- Cailleteau Maxence
- Fonseca Helder
- Huber Michael
- Joliat Thomas
- Magnat Pieric
- Metsanou Beufo Ernest Martin
- Papaux Rémy

Groupe 2 de 2 (B), 15 ét.

- Aeschmann Jonathan
- Bonzon Noémie
- Bussereau Yann
- Corthésy Romain
- Demeusy Jean
- Favre Mathias
- Flotron Vincent
- Gerber Julien
- Nicolet Cyril
- Nogueira Antoine
- Ramseier Cyril
- Rochat Maxime
- Romelli Giuseppe
- Rozain Jean-Baptiste
- Trollet Aurélien

| RoboSysAut – Calendrier des cours et Points de théorie traités 07.09.17 | | | |
|---|----|--|--|
| Robotique et Automatisation RSA-TIN – Calendrier des cours et Points de théorie traités | | | |
| date | no | No Chapitre et Points de théorie traités | commentaires |
| | | Erectil (dot) et Plan (italique) | Exercices |
| | | interactifs depuis déc. 2013 - chapitre 4 (avec sondages "Turning point") | |
| 2017-09-16 | 1 | Plan, Intro, Fiche du cours, Menus labos, présentation mutuelle, Directives labo, Travail de groupe, Structure d'un rapport, vidéos SME/robots, Clip LaRA RG-Y 2007-2013, Automatique Stäubli puis Yumi-Schunk, Simulation Yumi RP | commande repro Partie 1, exos 1 |
| 2017-09-22 | 2 | Remarques préalables -suite (Modèle, Spécificité Dimensionnalité, Apprentissage incrémental, Première pas en programmation visuelle), Historique, Structure d'un robot, Définitions Caract. essentielles, ddl archi (début- SCARA, parallèle, mobiles (non-) holonomique, Archi mobiles) | Exo 0.1 (Modèle-Diode), Exo 0.2 (Spécificité-Yverdon), Exo 0.3 (Apprentissage-Escalier cognitif), Exo 0.4 (données à faire, Tableau - dimensionnalité) |
| 2017-09-29 | 3 | autres caract, Capt Position Capteurs optiques incr, sincois, résolveurs, Capteurs extéroceptifs- fin, yc distance par triangulation et TOR, réf. juges de contraintes et capteurs de force et moments (re. ex-4-3) et caméra (re. 4.4) | Exo 0.4 (Tableau - dimensionnalité), Exo 1.2.1-1 (N1), DeuxBlocs Ddl, et espace artic; 1.2.1-2 Ddl (N2) |
| 2017-09-29 | 4 | Exercices, puis Information, Interface pour capteurs, Actionneurs pneumat. trait. élect. | DeuxBlocs Ddl, et espace artic; 1.2.1-2 Ddl (N2), Exo 1.2.4 DDL pour jambe et pour main (N4) |
| 2017-10-03 | 5 | Exos N5-N7 | Exo capt microm; 1.3.1-0.1 (N5), Exo Capt laser 1.3.2-0.1 cap triangul et plan laser (N6); Exo 1.3.2.8 cols poste (N7); |
| 2017-10-06 | 6 | Exos N8-N9, puis Principes Actionneurs et moteurs élect. (CC, PAF, synchr, business, asynchr, moteurs élect. (à réluctance et piézo) Principes Actionneurs et moteurs élect. (CC, PAF, synchr, business, asynchr, moteurs élect. (à réluctance et piézo), Préhenseurs, Considérations économiques. | Exo 1.3.3.2 info piézo sur tranchée(N8) Exo Capteur 1%; 1.3.4.2-débit into Capteur 1%, Suts (N9) Partie 1 vue complètement. |

| RoboSysAut – Calendrier des cours et Points de théorie traités 07.09.17 | | | |
|---|----|---|--|
| 2017-10-10 | 7 | Séance Exos N10-N12 puis 2 Cinématique matrices de rotation, graphe des transf. | 1.3.3.1 info d'une courbe (éch et quantif)(N10); géolocuteur (N11); Exo 1.4, moteur CC (N12); |
| 2017-10-15 | 8 | 2. Cinématique matrices de rotation, graphe des transf. Exo N13-puis Changement de repère pour transformation simple. Cinématique coord homogènes, matr 4x4, graphe des transf. Angles de rotation et quaternions. Début sol cin. Directe (table, repère) -z, y, x) | Exo global 1.7.2 Partie 1 (N13). |
| 2017-10-17 | 9 | 10c. Autonomie | |
| 2017-10-24 | 9 | Exo N13, séance d'exercices, Sol cin. Directe (définition, paramètres, matrices, Puma Robot | exo global 1.7.2 Partie 1 (N13); Exo2.1 pos stylo dans classe, Exo 2-1 orientation (matrice 3x3) stylo dans classe Exo 2-2 Position stylo matr 4x4 (N14); Exo 2-2-1 graphe transf. (N15); Stylo Rot. excentrie autour du z classe (N16); yc. corr: 1h exo robot move A, B depuis P corr. |
| 2017-10-27 | 10 | Exos 13-15-16 suite Sol cin. Directe DH (matrices, Puma Robot); Robot mobile probl. cin. inverse | Exo yc Exo2-1 pos stylo dans classe, Exo 2-1 orientation (matrice 3x3) stylo dans classe Exo 2-2-1 graphe transf. (N15); Stylo Rot. excentrie autour du z classe (N16); exo robot move A, B depuis P corr. Exo Cin. Dir. 2.5.3.1 repères (N17) puis paramètres et matrices (N18) |
| 2017-10-31 | 11 | fin Sol cin. Directe DH (matrices, Puma Robot); Robot mobile probl. cin. inverse. Solution cinématique inverse et fin partie 2 jacobien, dynamique, Exos N16-17 | Exo Cin. Dir. 2.5.3.1 repères (N17) repères - puis matrices corr exo 2.5.3.1 et idem 2.5.4.1 repères - puis matrices Cin inv. 2.6.2.1 (N19) yc corr partie 1 et 2. Exercice inv. rob. Mobile, micro et macro problème (N20) |

| RoboSysAut – Calendrier des cours et Points de théorie traités 07.09.17 | | | |
|---|--|---|---|
| 2017-11-03 | 14 Exos N17-17.2-19. Partie 3 début : 3.1 Commande hiérarchisée - T1, TOR, PID, syst mailles : 3.2 début programmation, yc. 1131 pour API, et robot - principes | Exo Cin. Dir. 2.5.3.1 repères (N17-1-2); paramètres et matrices (N18); Exo Cin. Dir. 2.5.3.1 repères - puis matrices Exo 2.5.3.1 et idem 2.5.4.1 repères; Cin. Inv. 2.6.2.1 (N19); Exo inv. rob. Mobile, miro et macro (N20); | Rappeler TE, Diasth partie 3 (texte et diapos), exos 3 |
| 2017-11-03 | 15 Partie 3 début : 3.1 Commande hiérarchisée - T1, TOR, PID, syst mailles : 3.2 début programmation, yc. 1131 pour API, et robot - principes; Exos N20-29 | Exo inv. rob. Mobile, miro et macro (N20); Exo 3.1...cste de temps/agilité régul et choix de stratégie de commande (ms/ms) (N21); Exo ES 1131 Beckhoff (N22); | Rappeler TE, explic. bis structure d'un Rapport, intro issues listes de propositions Pub |
| 2017-11-03 | 16 Suite de 3.2 programmation - Graphes des transformations. Exemple Base et Tool pour axe linéaire : mstr avec PA, PG. Questions exos Partie 1-27? Exo 23 | Exo inv. rob. Mobile, miro et macro problème (N20); Exo 3.1...cste de temps, agilité régul et choix de stratégie de commande (ms/ms) (N21); Exo ES 1131 Beckhoff (N22); Exo 3.2 exos du cylindre (move 18, PA (N23), PG; | Rappeler TE. |
| 2017-11-03 | 17 TE 1 | Exo 3.1...cste de temps, agilité régul et choix de stratégie de commande (ms/ms) (N21); Progr cyl lignes. Autres langages que Val-2, y.g. Val 3. Refait le programme. Exos N21-22, 24 | notes pour TE; proj sem.; Parler projets de sem. et dipl. |
| 2017-11-21 | 17 Corr. TE 1-1-10 : 3.3 Coordination - 3 vues (coord spat., coord. artic., coord. 0). Lois de mouvement (loi de commande trapézoïdale), PTP, trajectoire continue. Exo N21; | Exo 3.1...cste de temps, agilité régul et choix de stratégie de commande (ms/ms) (N21); Exo ES 1131 Beckhoff (N22); | notes pour TE; proj sem.; Parler projets de sem. et dipl. Commande polyop 3.2 progr. 1131? |
| 2017-11-24 | 17 Corr. TE 1-11-12 : 3.3 Coordination - 3 vues (coord spat., coord. artic., coord. 0). Lois de mouvement (loi de commande trapézoïdale), PTP, trajectoire continue. Exo N21; 3.4 Réglage Asservissement avec Ziegler Nichols. | Exo 3.1...cste de temps, agilité régul et choix de stratégie de commande (ms/ms) (N21); Exo ES 1131 Beckhoff (N22); | notes pour TE; proj sem.; Parler projets de sem. et dipl. Commande polyop 3.2 progr. 1131? Commande polyop 3.2 progr. 1131. Commande repro Partie 4, exos 4 |

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017

19

| RoboSysAut – Calendrier des cours et Points de théorie traités 07.09.17 | | | | |
|---|--|--|--|---|
| 2017-11-28 | 18 Exos 26-27 : 3.4 Réglage Asservissement avec Ziegler Nichols : Programmation 3.5, tableau d'instructions (début, Piaget et V4) 3.5 Exemples de robots : 4.1 (début) Automatisation d'une place de travail. | Exo coordination (N25); donné trap. en v., Corr. exo trap. en v. Exo 3.3... traj. cont. Exo 3.3 courtes vit trapéz 1 axe (N26). Ajouter exo Traj. cont. Indique corr exo loi mvmt trap. en v avec Excel et site serveur 3.4; Exo regu (N27); | Commande polyop 3.2 progr. 1131? Indiquer existence des diapos pour Parties 3.5 G Piaget et 3.5 autres. Commande repro Partie 4, exos 4 Distribué Partie 4, intro - 4.1 - 4.2 - 4.4 - exos 4 | |
| 2017-12-01 | 20 Exos 28-27 : 4.1 (fin) Automatisation d'une place de travail - point C. 4.2 (début) construction d'une chaîne cinématique - début (Ridoux, Alcaeus Drive, réducteur harmonique. Fréquence propre J. Loi sim., Fact. Qualité, Méthode Exos 28. | Exo coordination (N25); donné trap. en v., Corr. exo trap. en v. Exo 3.3... traj. cont. Exo 3.3 courtes vit trapéz 1 axe (N26). Ajouter exo Traj. cont. Indique corr exo loi mvmt trap. en v avec Excel et site serveur 3.4. 3.4. exo régul (N27); Exo programm robot, EIC et move (N28) | Exo programm robot, EIC et move (N28), 4.1 étape 4 (N28); | Distribué Partie 4, exos 4 Distribué Partie 4 sauf vision, intro - 4.1 - 4.2 - exos 4 - Calcul moteur (vmax et amax). Remarque concernant point d'appui avec suspension et amortisseur. Voir Critères d'évaluation du cours. Annonce TE2. Ne voir fiche de cours. |
| 2017-12-05 | 21 Exos 28-29 : 4.2 construction d'une chaîne cinématique (suite); réducteur harmonique. Fréquence propre, J. Loi sim., Fact. Qualité, Méthode | Exo programm robot, EIC et move (N28), 4.1 étape 4 (N28); | Distribué Partie 4, vision - 4.4 Calcul moteur (vmax et amax). Remarque concernant point d'appui avec suspension et amortisseur. Voir Critères d'évaluation du cours. Annonce TE2. Ne voir fiche de cours. | |
| 2017-12-08 | 22 4.2 (suite) Loi sim., Fact. Qualité, Méthode Exos 30-31 : 4.4 Vision, Acquisition d'images, TDF; Couleurs (4.4p66) (début) | Exos partie 4.2 (4-5 exos (consigne, K, Kalpha))(N30); K 3, f, axes, f, Q* (N31); | | |
| 2017-12-12 | 23 Exos 30-31 : 4.4 Couleurs (4.4p66) (suite), exemple grandeurs physiques discrim. ... les derniers points: distance et méthode | Exos partie 4.2 (4-5 exos (consigne, K, Kalpha))(N30); K 3, f, axes, f, Q* (N31); exemple grandeurs physiques discrim. ... fct de transfert pixel individuels; | | |
| 2017-12-15 | 24 Exos 32-34; Traitement 2D (1 pixel, convolution, Noyau, orient, Roberts, erosion, median). | Exos partie 4.2 (4-5 exos (consigne, K, Kalpha))(N30); K 3, f, axes, f, Q* (N31); exemple grandeurs physiques discrim. ... fct de transfert pixel individuels; | Rappel TE 2 | |

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017

20

| RoboSysAut – Calendrier des cours et Points de théorie traités 07.09.17 | | | |
|---|--|--|---|
| 2017-12-19 | 25 Traitement 2D - suite (orient, Roberts, erosion, médian; fn); Analyse de scènes (points, de coord Image à table; blobs, contours) | Exo LUT et pseudo-couleurs (N35); filtrage 1-1; | Rappel TE 2 et annonce séance de préparation-révision. Le point sur les rapports et comptes-rendus. |
| 2017-12-22 | 26 Exos 35-36.01 et 02 : 37 Analyse de scènes - suite (de coord Image à table; blobs, contours) (y début Rec De forme (contour) rec. de 9-couleurs | exos LUT et pseudo-couleurs (N35) Exo filtrage extraction bords - 1 0 1 (N36.01 et 02 et non pas b-r) | 17 janvier pour TE 2! |
| 12-26-01-05 | Vac. De Noël | | |
| 2018-01-09 | 27 Analyse de scènes - suite : Rec de forme (des caractéristiques, contour); Exo 37; | Exos erosion et labeling (N37) | |
| 2018-01-12 | 28 Exos 38-39 : réserve; Disc. et exercices pour préparation pour TE2 | Exo 4.4 18 périm; surface position orientation (N38) Exo ObserverLigne; Exo position d'après vision, reconnaissance forme (N39) (fin) | |
| 2018-01-26 | 29 TE 2 | Rendu notes TE2 | |
| 2018-01-29 | 30 Connexion (TE 2) Q1-Q10 | | |
| 2018-01-23 | 31 Fin Corr., Q11-Q14, Note de groupe (rappel méthode et évaluation) | Éléments de 4 6 IA - article Elsevier - vu jusqu'à "expertise" | Note de groupe |
| 2018-01-26 | 32 Notes présentations, tables, discussion et fin du cours | Quatre éléments de 4 6 IA - article Elsevier (sans "expertise"). Suppléments robots exercices pour préparation pour l'examen final à la demande (E., L. R. et al.) | Dernier cours - notes individuelles pour travaux de groupe; |
| 2018-01-30 | * Fin - | | Pas de cours - semaine de prép. |
| 2018-02-06 | je K. L. E. J. annoncer révision | et 1 récap autom yz corr | Prés. Prog. Sem/Dip/ Accléomètre ? |
| | Réserve (logique floue et réseau neuronal) | Exo Position par vision en matrice 4x4 | Vérifie tous rapports (Tous rentrés-comptés, tous manquants annoncés) |
| | Voir selon liste des sujets d'examen | exo TClasseTableau, exo TD18D18Prime (rTable) | |
| | Divers CSF corrigés (correcteur comme composant - formes séparées), Fixé fonction servocommande Stratégie | Exo Dark18 rot à droite : Exo Sol cin dir Dark18 (de 11, d2, f3 à T03) | Alloc. Fonctions par écrit |
| HEIG-VD, 17.09.2011, ... 017.09.07 JDZ | | | |

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017

21

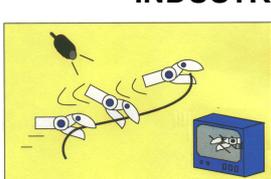
| RoboSysAut - MI - | Liste des responsables d'exos | Grupos B | No exercice | int |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------|-----|
| RoboSysAut.A | RoboSysAut.B | 2017-18 | | NB |
| EAI et MI, 2017-18 | | | | NB |
| Groupes et Notes | | | | NB |
| Aschmann Jonathan | | | N14 | N11 |
| Berger Vincent | N13 | Bonzon Noémie | N27 | N13 |
| | N21 | | N38b | N14 |
| Bergmann Elias | N5 | Bussenau Yann | N15 | N15 |
| | N37 | | N39 | N16 |
| Calleateau Maxence | N6 | | | N17 |
| | N28 | Cornthey Roman | N16 | N18 |
| Fonseca Helder | N7 | Demeure Jean | N28 | N19 |
| | N3 | | N29 | N20 |
| Huber Michael | N33 | Favre Mathias | N17 | N21 |
| | N8 | | | N22 |
| Joliet Thomas | N9 | Fiston Vincent | N18 | N24 |
| | N34 | | | N25 |
| Magnat Pierre | N10 | Geber Julien | N30 | N26 |
| | N35 | Nicoll Cyril | N19 | N27 |
| Melchiorou Beauf Ernest | N11 | | | N28 |
| Martin | N36.01 et 36.02 | Niquera Antoine | N20 | N29 |
| | N12 | Ramsauer Cyril | N21 | N30 |
| Papaux Remy | 36b-e optionnels | Rochat Maxime | N22 | N31 |
| | | | | N32 |
| | | Romali Giuseppe | N23 | N33 |
| | | Rozan Jean-Baptiste | N24 | N34 |
| | | Troillet Axelien | N25 | N35 |

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017

22

Faculté de Technologies Industrielles, Filières Microtechniques, EA, EN, EE, etc. LaRA - Laboratoire de Robotique et Automatisation

ROBOTIQUE ET AUTOMATISATION INDUSTRIELLES



Remarques préalables

Jean-Daniel Dessimoz

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017

Robotique et Automatisation industrielles

Remarques préalables (1 de 8)

- Connexion à eistore02
- Nécessité de se focaliser sur un but, à définir (cf. exercice)
- Spécificité ou universalité, il faut choisir (cf. exercice)
- Apprentissages incrémentaux (cf. exercice)
- Perménide (dimension 0) et dimensionalité des *modèles*
- Travaux de groupe
- Structure d'un rapport technique
- Contribution individuelle à la correction des exercices, yc. rappel théorique

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 22 septembre 2017

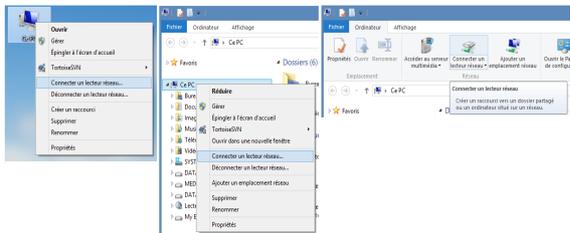
Robotique et Automatisation industrielles

Remarques préalables (2 de 8)

Connexion à \\eistore2\iai-lara (1 de 3)

De l'extérieur de l'école il est nécessaire d'établir une connexion VPN au préalable.

1. Sélectionner **Connecter un lecteur réseau** avec un clic droit sur l'icône du PC ou depuis l'Explorateur Windows



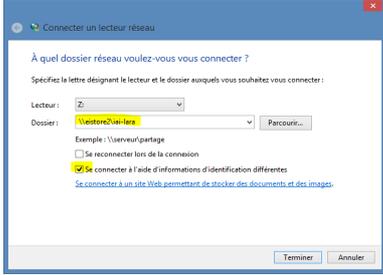
HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 25

Robotique et Automatisation industrielles

Remarques préalables (3 de 8)

Connexion à \\eistore2\iai-lara (2 de 3)

2. Taper le chemin **\\eistore2\iai-lara** et cocher la case **Se connecter à l'aide d'informations d'identification différentes**



HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 26

Robotique et Automatisation industrielles

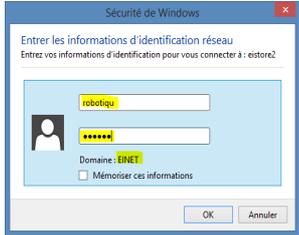
Remarques préalables (4 de 8)

Connexion à \\eistore2\iai-lara (3 de 3)

3. Se connecter avec :

Nom d'utilisateur : **robotiqu**
(si le domaine est différent de EINET, mettre **einetrobotiqu**)

Mot de passe : ...



HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 27

Robotique et Automatisation industrielles

Remarques préalables (5 de 8)

Travaux de groupe

- Référence Justeau et Ariane Dumont
- Avantages des travaux de groupe : aide mutuelle, approfondir sa compréhension en expliquant, force de frappe, meilleurs apprentissages
- Consensus à former sur les objectifs et valeurs; règles et sanctions
- Former les groupes de façon variable
- Fonctions spéciales : coordination, (préparation et) PV, contrôle du temps, avocat du diable... changer de rôle
- Notation (globale puis répartie selon consensus)
- Schéma typique en 4 phases +-+ (attention à garder "-" minimal, et non-éliminatoire)

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 28

Robotique et Automatisation industrielles

Remarques préalables (6 de 8)

Structure d'un rapport technique (1 de 2)

- Référence "Mener Projet" JDZ
- Titre: résumé extrême du contenu
- Résumé: 2 lignes par chapitres
- TdM automatique (cf. mode plan sous Word, niveau 2 et plus, Titre en "texte" plus gros)
- Introduction
 - Introduction générale: cas spécial, voir plus bas.
 - Introduction ordinaire, à tous les niveaux, pour navigation
 - du plus général au contexte courant
 - du contexte courant aux composantes du niveau inférieur
- Chapitres (sauf intro et conclusion):
 - en principe, mode d'organisation et logique: idem rapport
 - chapitres équilibrés, typiquement au nombre de 3 à 4

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 29

Robotique et Automatisation industrielles

Remarques préalables (7 de 8)

Structure d'un rapport technique (2 de 2)

- Conclusion: en principe, idem résumé
- Références: crédits et renvoi à des infos supplémentaires ailleurs
- Annexes: suppléments éventuels hors de la cohérence forte de la partie principale du rapport; éventuellement non transmises.
- Première introduction
 - Composante la plus compliquée à faire.
 - Trois composantes, typiquement non numérotées:
 - 1.1 - du plus général (par exemple contexte typique d'un étudiant de votre filière) au contexte courant (cf. titre du rapport)
 - 1.2 – composante typique de l'introduction générale:
 - 1.2.a – dire ce qu'il y a déjà de plus pertinent dans ce contexte, avec renvoi aux références
 - ET
 - 1.2.b – dire ce qu'il manque encore; ce qui justifie votre travail
 - 1.3 - du contexte courant (cf. titre du rapport), aux composantes du niveau inférieur (organisation, logique des chapitres)

HESSO-HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 7 septembre 2017 30

Remarques préalables (8 de 8)

Contribution individuelle à la correction des exercices

- Résumé théorique
- Exercices, interactifs, d'introduction
- Exercice principal, interactif
- Corrigé