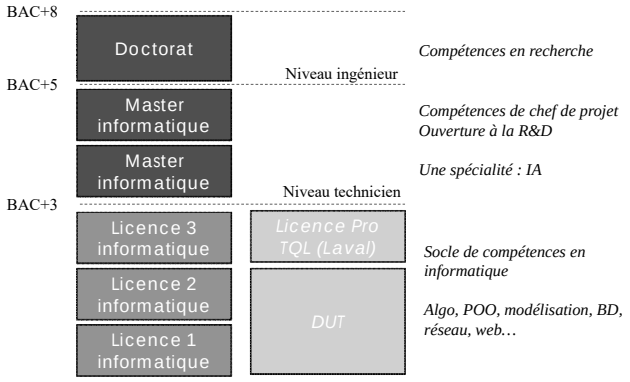
Master en Informatique - Spécialité IA

Janvier 2022

LMD - Informatique



Master Informatique

- Former des informaticiens à BAC+5
  - Spécialité *Big Data* et Intelligence artificielle (IA)
- Proposé
  - En parcours initial avec 2 stages
  - En alternance, entre 25 et 50% des promotions
- Appuyé sur le LIUM (laboratoire d'informatique LMU)
  - Spécialisé en IA
    - traitement de la langue et apprentissage humain
  - Précurseur en *Deep Learning*
    - plus de 10 ans d'expérience

Organisation des 2 ans

- 1re année (M1)
  - 2 semestres de cours
  - 1 projet de fin d'études (100h)
  - 3 mois de stage en entreprise ou laboratoire de recherche
- 2e année (M2)
  - 1 semestre de cours
  - 1 projet de fin d'études (150h)
  - 6 mois de stage en entreprise ou laboratoire de recherche

Vision macroscopique

- ~900 heures sur 2 ans (20% en autonomie)
  - 8 % de mathématiques et calcul numérique
  - 30% d'IA
    - TALN, réalité virtuelle et augmentée, système multi-agent, …
  - 15% d'infrastructures matérielles et logiciels pour l'IA
    - *Big data*, visualisation de données, (*Edge & Cloud computing*)
  - 40% de conception et développement de logiciel
    - génie logiciel et gestion de projet, programmation concourante
  - 7% Communication, Anglais et Connaissance du monde professionnel, Droit & Éthique

Points clés

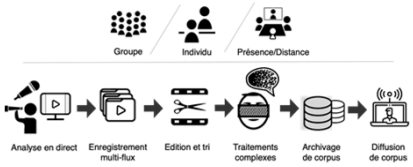
- Compétences en IA renforcées
  - IA axée *machine learning & deep learning*
  - *Matériels : Cluster de calcul régional, Userlab*
  - Environnement de l'IA en entreprise
    - *Big data*, *cloud computing*, visualisation de données, virtualisation
- Organisation
  - Favoriser l'anglais informatique (matière transversale)
    - 20% des cours de spécialité en anglais
  - Favoriser le travail en autonomie et en groupe
  - Impliquer les étudiants dans la construction de leur parcours (stage, projets, TP long)
    - Préférez-vous les aspects IA, gestion des données, interface… ?

GLICID : cluster de calcul régional

- Groupement Ligérien pour le Calcul Intensif Distribué
- Accès au Cluster de calcul régional
  - Localisé à Nantes → accès distant
  - 12000 cœurs CPU, 100 GPU, 8 Po de stockage
- (+ cluster en local : 16 GPU)

UserLab : laboratoire d'étude des usages

- Réseau de 3 UserLabs en Pays de le Loire.
- Une chaine expérimentale



Futurs métiers

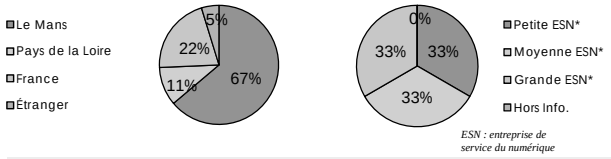
- Data scientist
  - Traiter des données pour en extraire les informations afin de faciliter la prise de décisions
    - Spécialiste du *machine learning*
    - Données de l'entreprise, de client…
- Data engineer
  - Construire et maintenir des infrastructures prenant le stockage, le traitement et l'analyse des *big data*
  - Compétences : DB et entrepôt de données, Machine Learning, SE (infrastructure)
  - Salaire : junior = 35 k€, senior = 50 k€

Futurs métiers

- Ingénieur *Business Intelligent*
  - Participe à la conception et au développement technique de nouvelles applications d'informatique décisionnelle
  - Visualisation de données
- Ingénieur *cloud computing*
  - Spécialiste des solution virtuelles et de l'externalisation des données (AWS, Google Cloud, Azure)
  - En charge du déploiement, du stockage, de la gestion et de la migration des données sur des solutions virtuelles
- Développeur *full stack*
  - A la fois un architecte, un développeur *Back-End* et *Front-End*, et un administrateur système

Insertion professionnelle

- Insertion des Master 2 à 18 mois
  - Enquête locale : 100%, Enquête nationale du ministère : 99%
- 60% des Master 2 ont accepté un emploi dès la fin du stage
  - Enquête locale (2015-2020)



ESN : entreprise de service du numérique

Poursuite d'étude

- Doctorat (thèse) en trois ans, financé
  - 1 à 2 étudiants du Master poursuivent en doctorat par an
  - Au LIUM, au CREN, dans d'autres laboratoires ou en entreprise (contrat CIFRE)
  - Vers les métiers de l'enseignement et de la recherche (public ou privé) mais aussi vers l'industrie (recrutement de docteurs)
  - Il est recommandé
    - De se préparer au plus tôt
    - De faire un stage recherche en M2 en préalable à un doctorat

Alternance

Janvier 2022

Suivre le master en alternance

- Principe de l'alternance
  - Etre étudiant et salarié
  - Rémunération pendant la formation
  - Temps partagé entre l'entreprise et l'université
  - Les mêmes cours et le même diplôme que la formation initiale

Conditions d'admission pour l'alternance

- Etre suffisamment autonome et ne pas avoir de difficultés en licence
- Avoir trouvé une entreprise d'accueil dans la spécialité du master en M1et du M2
- Avoir validé le choix de l'entreprise et la description des missions avant signature du contrat

Organisation

- Cours Rythme : alternance de 15 jours - meilleur compromis (en informatique) entre
  - et TP à l'Université
  - L'investissement nécessaire à un projet en entreprise
- Séquencement
  - Cours Magistraux communs Alternants/Non Alternants
  - TD séparés selon l'effectif
  - TP séparés selon l'effectif

Calendrier – exemple M1 2021-2022

Unités d'enseignements

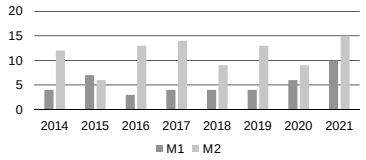
- Formation initiale et alternance
  - Mêmes contenus des modules (ou UEs)
  - Mêmes volumes horaires
  - Même Contrôle des Connaissances
  - …
- Mais modules "aménagés" pour les Alternants
  - Projet tutoré : 150h TP effectués au sein de l'Entreprise
  - Stage en entreprise des unitiaux : période complète en entreprise

Contrats en alternance

- Mise en place depuis 2012
- Formation à l'entreprise et à l'université
- Exemples de contrats en cours et passés
  - Domaine de l'assurance
  - Domaine de la santé
  - ESN nationales
  - ESN local du web
  - Domaine de l'énergie
  - Domaine de la comptabilité

Evolution des effectifs

Rentrée	Niveau	Nb etu	Pro	Appr	PaysLoire	Bretagne	Paris	Autre
2014/15	M1	4	1	3	4	-	-	-
2014/15	M2	12	12	-	9	-	2	1
2015/16	M1	7	5	2	7	-	-	-
2015/16	M2	6	2	4	6	-	-	-
2016/17	M1	3	1	2	3	-	-	-
2016/17	M2	13	9	4	9	2	1	1
2017/18	M1	4	2	2	3	-	-	1
2017/18	M2	14	2	12	11	2	1	-
2018/19	M1	4	2	2	3	-	-	1
2018/19	M2	9	3	6	5	2	-	2
2019/20	M1	4	1	3	2	-	1	1
2019/20	M2	13	4	9	10	-	1	2
2020/21	M1	6	0	6	6	-	-	-
2020/21	M2	9	1	8	7	-	1	1
2021/22	M1	10	0	10	10	-	-	-
2021/22	M2	15	0	15	14	-	1	-



Contrats en alternance

- Deux types de contrat
  - Contrat de professionnalisation : stagiaire salarié - 16 à 25 ans - durée de 6 mois à 2 ans
  - Contrat par apprentissage : étudiant salarié - 16 à 30 ans - durée de 1 à 3 ans
- Contrat : CDD 1 ou 2 ans, possibilité CDI en contrat pro
- Rémunération selon le type de contrat en M1
  - entre 990€ et 1555€ (salaire exceptionnellement haut de 2449€)
  - moyenne de 1300€
- Rémunération selon le type de contrat en M2
  - entre 990€ et 1755€ (salaire exceptionnellement bas de 990€)
  - moyenne de 1500€

Contrat en Alternance

- Avantages et aides possibles pour l'étudiant (différentes selon le type de contrat)
  - Exonération des frais de scolarité
  - Rémunération pendant la formation
  - Couverture sociale prise en charge par l'employeur
  - Aides au double logement si besoin
  - Aides au déplacement par la Région
  - Salaire en sortie tenant compte de 1 à 2 ans d'expériences professionnelles

Contrat en Alternance

- Contraintes
  - Suivi en entreprise et à l'Université : 1 parrain dans chaque structure + LEA (Livret Electronique de l'Alternant)
  - Assiduité obligatoire
  - Alternance de 15 jours entreprise / 15 jours de formation
  - Même formation que les étudiants initiaux
  - 5 semaines de vacances

Aide à la Recherche d'un Contrat

- UMTICE MINA 12
- CV - Entretiens
  - CV et simulation d'entretiens

- Site des stages et de l'alternance
  - Offres en ligne
  - Accès au site sur demande
  - Offres validées, en adéquation avec la formation
- Contraintes
  - M'informer de vos démarches
  - Mise en relation avec les entreprises que vous trouverez

Trouver des contrats

- LinkedIn

→Création d'un réseau d'anciens
- Mettre en contact les anciens étudiants
- Tuteurs universitaires
- Tuteurs en entreprise et/ou DRH
- Nouveaux et futurs étudiants (en alternance)

Conclusion

- Avantages
  - Financer ses études par
    - Contrat de professionnalisation
    - Contrat d'apprentissage
  - Insertion professionnelle ↗
    (meilleures conditions d'embauche : + 1 an d'expérience)
  - Exonération des frais de scolarité
  - Couverture sociale prise en charge par l'employeur
- Inconvénients
  - Rythme scolaire plus soutenu que la formation initiale

Intelligence Artificielle

Janvier 2022

Intelligence Artificielle

IA : programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains (Wikipédia, Marvin Lee Minsky, année 50/60)

Apprentissage (machine, humain)
Reconnaissance de formes (image, vidéo)
Jeux
Langage naturel (orale, écrit, synthèse, dialogue)
Fusion de données
Robotique
Planification
Preuve
Raisonnement

Intelligence Artificielle

IA : programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains (Wikipédia, Marvin Lee Minsky, année 50/60)

Apprentissage (machine, humain)
Reconnaissance de formes (image, vidéo)
Jeux
Sociologie
Art
Langage naturel (orale, écrit, synthèse, dialogue)
Fusion de données
Robotique
Planification
Éthique
Preuve
Droit
Raisonnement
Mathématique

Intelligence Artificielle

IA : programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains *(Wikipédia, Marvin Lee Minsky, année 50/60)*

Apprentissage (machine, humain)
Reconnaissance de formes (image, vidéo)
Jeux
Langage naturel (orale, écrit)
Fusion de données
Robotique
Planification
Preuve
Raisonnement

Intelligence Artificielle

IA : programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains (Wikipédia, Marvin Lee Minsky, année 50/60)

Apprentissage (humain)

Reconnaissance de formes (image, vidéo)

Jeux

Langage naturel (orale, écrit)

Fusion de données

Robotique

Planification

Raisonnement

Preuve

1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020

Puissance des machines, big data, avancés des algorithmes, gagner de l'argent

31

Apprentissage automatique (supervisé)

Voiture

Chat

Chaise

Jeux de données étiquetées

32

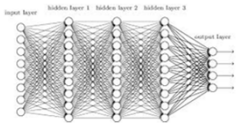
Apprentissage automatique (supervisé)

Voiture

Chat

Chaise

Jeux de données étiquetées



Réseau de neurones et apprentissage profond (deep learning)

33

Apprentissage automatique (supervisé)

Voiture

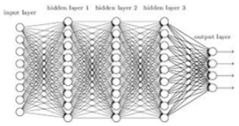
Chat

Chaise

Jeux de données étiquetées

big data

Puissance des machines



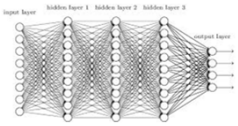
Réseau de neurones et apprentissage profond (deep learning)

avancées des algorithmes

34

Usage automatique (supervisé)

Un exemple sans étiquette

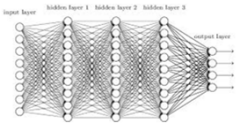


Voiture	20%
Chat	**75%**
Chaise	5%

35

Apprentissage automatique (supervisé)

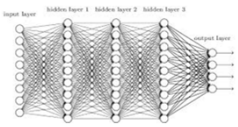
Un exemple sans étiquette



Voiture	35%
Chat	**50%**
Chaise	15%

36

Apprentissage automatique (supervisé)



Un exemple sans étiquette

Voiture ? %

Chat ? %

Chaise ? %

Exemple : véhicule autonome

Pose estimation (CVPR 2017)

Real-time Multi-Person 2D Pose Estimation Using Part Affinity Fields

Zhe Cao, Tomas Simon, Shih-En Wei, Yaser Sheikh
Carnegie Mellon University

Pose estimation (CVPR 2018)

Recherche en informatique : LIUM

Janvier 2022

Master et recherche

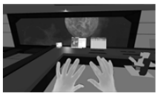
- Les Masters s'appuient sur les laboratoires de recherche
  - Apporter une coloration à un master
  - LIUM : Intelligence artificiel – *Deep Learning*
    - → Compétence en apprentissage automatique (*machine learning*)
    - → Métier : *Data Engineer*
  - Transmettre des compétences pointues en IA
  - Sensibiliser les étudiants à la recherche, l'innovation et la R&D

LIUM

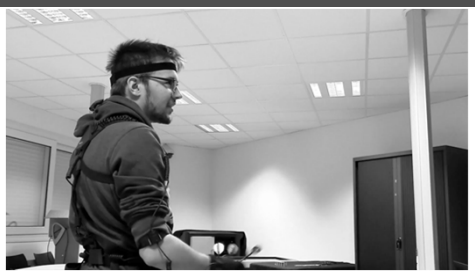
- LIUM : Personnel
  - 25 enseignants-chercheurs (MCF et PR)
  - 30 doctorants et post-doctorants, 4 personnes support technique
- Multi-site et multi-composante
  - Le Mans
    - UFR Sciences – département d'informatique
    - ENSIM, IUT
  - Laval, IUT
    - Informatique, Métiers du Multimédia et de l'Internet
- 2 équipes de recherche
  - Ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (IEIAH)
  - Traitement automatique de la langue (Language and Speech Technologies – LST)

Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain

- Recherche : technologie de l'éducation
- Directions de recherche
  - Soutien à la conception d'activités éducatives
    - Scénarisation, outils de création ...
  - Analyse des activités d'apprentissage
    - Indicateur pédagogiques, apprentissage de l'analyse ...
  - Interactions humaines et informatiques
    - Tables interactives, réalité mixte ...
- Applications: e-learning, jeux sérieux



Apprentissage de geste



Système Motion Learning Analytics pour comparer les mouvements d'un apprenant à ceux d'un expert, à l'aide de techniques d'IA de clustering
Couland, Hamon, George

Initiation à l'algorithmie

Interactions tangibles pour soutenir l'apprentissage et favoriser la collaboration entre apprenants TurtleTable(t)
Marfisi, George

LST : Language and Speech Technologies

- Recherche : traitement de la langue
- Axes de recherche
  - Transcription et analyse de la parole
    - Transcription, compréhension
  - Caractérisation du locuteur
    - Identification, genre, émotion, compréhension ...
  - Traduction
    - Texte vers texte, audio vers texte ...
  - Synthèse de la parole
    - Texte vers audio
- Apprentissage automatique, *deep learning*

Traduction de la parole

Analyse en direct

LST : Points clés

1 **Innovation Radar Price**
Pour une innovation technologique (EUMSSI project - 2016)

Reconnaissance multimodale de personnes – 1e place
MEDIAEVAL 2015 & 2016, collaboration IDIAP

2 **Orange, Facebook, MILA**
Transcription, locuteur et traduction

Traduction de la parole - 1e place
IWSLT 2019, collaboration LIG

3 **France Televisions**
Génération d'un nuage de mots

English ASR + Speaker – 2nd place
MGB 2015

4 **TED conference**
Sous-titrage en directe

Speaker (with IDIAP) – 1st place
Arabic ASR – 2nd place
MediaEval 2016

5 **INA**
Partenariat données contre technologie

translation {tr, de, en, fi, cz} — top 5
Multimodal translation — 1st place
IWSLT 2017

ne faire pas son Master au Mans ou ne pas faire de Master ?

- Vous voulez faire une autre spécialité que l'IA
  - Exemple Web : mauvaise raison
  - Exemple réseau et sécurité : bonne raison
- Vous voulez quitter le Mans
- Ne pas faire de Master
  - La majorité des emplois en informatique son à BAC+5
  - Pour aller en école d'ingénieur ?

Faire son Master au Mans ?

- Un des rares master qui s'appuie sur 10 d'expérience en *deep learning*
  - *Cf site web LIUM équipe LST*
- L'alternance et un réseau d'entreprise
  - 2 types de contrat
- Des promotions de petites tailles