

Parcours de formation Réseaux et Télécommunications
2^{ème} année du master

Version du 10 octobre 2022

Code	Intitulé	Sem.	ECTS	Heures	Oblig./Choix
Compétences réseau					
E3A-RT-G30A	Réseaux Avancés	1	5	50	O
E3A-RT-G31	Réseaux d'Opérateurs	2	3	30	Au choix
E3A-RT-G42	Internet des Objets	2	3	30	Au choix
E3A-RT-G50	Sécurité des réseaux	1	5	46	O
E3A-RT-G51	Virtualisation des réseaux	2	3	30	Au choix
Compétences télécoms					
E3A-RT-G10	Communications numériques et codage canal	1	5	50	O
E3A-RT-C11	Systèmes de télécoms optiques	2	3	30	Au choix
E3A-RT-G13	Réseaux Mobiles de 4^{ème} et 5^{ème} Gén	2	3	30	Au choix
E3A-RT-G32	Réseaux Mobiles	2	3	30	Au choix
E3A-RT-G33	Réseaux PMR - IMS	2	3	30	Au choix
Compétences Systèmes					
E3A-RT-G40	Python pour les réseaux	1	5	50	O
Compétences transverses					
E3A-RT-G70	Anglais	1	3	30	O
E3A-RT-G71	Gestion de projets, Insertion pro	1	3	21	O

Mention : *E3A*

type d'UE : *CM + TD + TP*

Objectifs : *Proposer l'essentiel des notions de bases utiles en communication numérique en allant de la communication en bande de base aux techniques d'accès multiple en passant par les communications modulées. Donner l'essentiel des méthodes de codage et décodage canal en présentant des méthodes récentes de décodage. Ces notions sont illustrées par des systèmes de communication actuels (GSM, GPRS, EDGE, Wifi, DVB-H).*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours	TD	TP
26 h	12 h	12 h

- ◆ *Introduction*
 - *Éléments d'une chaîne de transmission numérique : codage source, codage canal, modulations, synchronisation, décodage canal, décodage source*
- ◆ *Codage canal*
 - *Modèles simples de canaux de transmission (BS, BEC, Gaussien, Rayleigh, à interférence)*
 - *Théories des codes correcteurs d'erreurs (codes de Hamming, cycliques, convolutifs)*
 - *Algorithmes de décodage (algorithme de Viterbi)*
- ◆ *Transmission d'un signal numérique*
 - *Transmission en bande de base et formats de transmission (NRZ, Manchester)*
 - *Transmission sur un canal bruité et non bruité (diagramme de l'œil, récepteur MV, égalisation)*
 - *Transmission sur un canal à bande limitée, modulations numériques*
 - *Distorsion lors de la transmission, synchronisation*
 - *TDMA, FDMA, CDMA, OFDM (multiporteuses)*
 - *Récepteurs correspondants (Rake, et réception OFDM avec intervalle de garde)*
- ◆ *Outils actuels*
 - *Estimation statistique*
 - *Estimation à sorties souples (algorithme forward/backward, MAP, Viterbi à sorties souples)*
 - *Introduction aux turbo-codes*
 - *Détection multi-utilisateur*

Enseignants : *A-S. Grimault (MC), C. Vignat (PR)*

Prérequis : *UE 452 du Master 1 E3A*

Mise en commun : *---*

Nombre maximum d'inscrits : *24*

Contrôle des connaissances : *examen écrit (2/3) + contrôle continu (TP et QCM) (1/3)*

nb d'heures : *50 h*

ECTS : *5*

Mention : Electronique, Energie Electrique, Automatique (E3A)

Objectifs : Cette UE présente les réseaux mobiles dits de 4^{ème} Génération (4G). Les nouvelles techniques de transmission radio ainsi que les architectures réseaux seront mis en avant. L'UE dressera un panorama des technologies phares sur lesquelles se base le réseau LTE et son évolution LTE Advanced, ainsi que les IoTs liés à la 4G.

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours	TD	TP
14 h	4 h	12 h

Introduction

Définition ITU des réseaux 4G. Etat de la standardisation. Différence entre LTE - LTE Advanced et 5G

Spéctre(s) utilisé(s) en France et dans le monde. État des déploiements.

Architecture

Architecture d'un réseau LTE et 5G et interaction avec les réseaux 2G & 3G

La place d'IP dans l'architecture LTE/5G

Interface Radio

Les techniques d'accès OFDMA & SC-FDMA

Structure des trames TDD/FDD

Modulations & codages physiques

Gestion de la synchronisation de l'UE avec eNB ou gNB

Gestion et allocation dynamique des ressources Radios en 4G et 5G

MIMO et Massive-MIMO, HARQ, AMC, Beamforming

Les évolutions apportées par LTE Advanced

Évolutions vers les IoTs

Cœur de réseau

La gestion des canaux logiques/de transports/physiques dans LTE

Enseignants : P. Altman (PR CS), A. Feki (Nokia)

Prérequis : UE E3A-RT-G10

Mise en commun : ---

Nombre maximum d'inscrits : 24

Contrôle des connaissances : examen écrit (2/3) + contrôle continu (TP) (1/3)

nb d'heures : 30 h + 3h d'évaluation

ECTS : 3

Objectifs : Cette UE s'inscrit dans la continuité de l'UE Réseaux et Internet. Elle a vocation à introduire les nouvelles technologies de l'IP : IPv6, le multicast, la mobilité IP, la qualité de services. Elle présente également les différentes technologies haut débit utilisées par les opérateurs (réseaux MAN) pour transporter l'IP et les évolutions technologiques en cours de ces réseaux.

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

	Cours	TD	TD/TP
◆ Les nouvelles technologies de l'IP	23 h	3 h	4 h
- La nouvelle version du protocole IP : IPv6	9 h	3 h	4 h
- La mobilité dans les réseaux IP			
- Le multicast			
- La qualité de service			
◆ Réseaux métropolitains	14 h		
- ATM			
- MPLS			
- Hiérarchie numérique (PDH)			
- Les technologies optiques : SONET-SDH-WDM			
- Les récentes évolutions technologiques : RPR 1			

Enseignants : L. Zitoune (MC), V. Vèque (PU), S. Hoteit (MC), A. Juton (PRAG ENSPS).

Prérequis : E3A-RT-G30B ou équivalent

Mise en commun : ---

Nombre maximum d'inscrits : 24

Contrôle des connaissances : examen écrit

nb d'heures : 30 h

ECTS : 3

Nom de l'UE : Réseaux d'opérateurs

Responsable : V. Vèque

E3A-RT-G31
type d'UE : CM + TD + TP

Mention : Electronique, Energie Electrique, Automatique (E3A)

Objectifs : *Cette UE présente différentes technologies utilisées par les opérateurs pour transporter l'IP et les évolutions technologiques en cours de ces réseaux.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours	TD	TD/TP
16 h	6 h	8 h

- *Technologies réseaux, des réseaux métropolitains aux réseaux grande distance Ethernet 10G, Frame Relay, ATM, SDH)*
- *MPLS et commutation de labels*
- *Ingénierie du trafic et qualité de service*
- *Cloud et réseau*
- *Distribution de contenus*

Enseignants : V. Vèque (PU)

Prérequis : UE E3A-G30A

Mise en commun : ---

Nombre maximum d'inscrits : 24

Contrôle des connaissances : examen écrit

nb d'heures : 30 h + 3h d'évaluation

ECTS : 3

Mention : E3A

Objectifs : *L'objectif de cette UE est de présenter l'ensemble des technologies Wireless (GSM/GPRS/EDGE/3G/Wifi). Ce cours part d'une vision « système complet » (mobile et réseaux), pour aller jusqu'aux différents protocoles de communication. Il aborde les problématiques liées à une technologie Wireless (mobilité, lien radio, performances en transfert de données), le tout amenant de fortes contraintes protocolaires.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours	TD	TP
19 h	9 h	

- ◆ GSM
- ◆ UMTS

Architecture des réseaux 2G et 3G

Les services amenés pour chaque technologie

Interface radio et les évolutions

Encodage physique TDMA en 2G et CDMA en 3G

Problématique liés à la synchronisation

Notion d'itinérance, roaming et mobilité

Déploiement d'une réseau 2G et 3G

Gestion et allocation des ressources radios en 2G et 3G

Découpage entre canaux physiques / transports / logiques introduit par la 3G

De la 3G vers la 4G

Voir avec Afef Feki et D. Verteneuille

Enseignants : *P. Altman (Société Sequans)*

Prérequis : *UE E3A-RT-G20 et UE E3A-RTG30 A ou B ou équivalent*

Mise en commun : *---*

Nombre maximum d'inscrits : *24*

Contrôle des connaissances : *examen écrit*

nb d'heures : *28 h*

ECTS : *3*

Nom de l'UE : Réseaux PMR - IMS
Responsable : S. Tardif

E3A-RT-G33
type d'UE : CM + TD + TP

Mention : E3A

Objectifs : *Ce cours fait quelques rappels télécom. Il introduit les réseaux privés et réseaux PMR « legacy » et présente les réseaux PMR de nouvelle génération. Il décrit ensuite les bases de l'IP Multimedia Subsystem, l'architecture standardisée de type next generation network (NGN) utilisée par les opérateurs de téléphonie, qui permet de fournir des services multimédias fixes et mobiles. Cette architecture permet, entre autres, d'utiliser la technologie VoIP, ainsi qu'une implémentation standardisée par le 3GPP de SIP fonctionnant sur les protocoles standards IP (IPv4 et IPv6).*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

	Cours	TD	TD/TP
<i>1/ Quelques rappels télécom utiles pour le cours (Normalisation et acteurs télécom, SIGTRAN, plan de numérotation et traduction E.164, Réseau intelligent CAMEL, Architecture de téléphonie fixe, Communication IP et SIP, Gestion de la mobilité et architectures 2G 4G 5G, PDP context et VPNs)</i>	16 h	6 h	8 h

2/ Réseaux privés et réseaux PMR « legacy » : utilisateurs, normes, architectures, services.

3/ Vers des réseaux PMR de nouvelle génération : IMS, MCx, Public Safety LTE (aspects radio, QoS particulière...)

5/ Future Railway Mobile Communication System (FRMCS)

Enseignants : *S. Tardif (Kontron), Josselin Devaux (SFR)*

Prérequis : *UE E3A-RT-G30 A ou B ou équivalent*

Mise en commun : *---*

Nombre maximum d'inscrits : *24*

Contrôle des connaissances : *examen écrit (2/3) + contrôle continu en TP (1/3)*

nb d'heures : *30 h*

ECTS : *3*

Mention : E3A

Objectifs : Ce cours de niveau intermédiaire s'adresse aux étudiants souhaitant apprendre la programmation en Python avec la spécialisation en réseaux informatiques. Il présuppose la connaissance des bases des réseaux TCP/IP et de la programmation orienté objet. Le cours couvrira les aspects courants de la programmation en Python (l'interpréteur (REPL), le contrôle de flux, les structures de données, les modules, les entrées-sorties, les exceptions, la programmation concurrentielle, les générateurs et les coroutines, les expressions lambda et pipelines, les interfaces graphiques). Les étudiants vont se familiariser avec certaines bibliothèques spécifiques (traitement des expressions rationnelles, analyse lexicale de XML, les sockets TCP/IP) ayant application dans la programmation pour les réseaux. La seconde partie du cours couvrira la programmation serveur en Python, pour l'infrastructure d'application Django.

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours	TD	TP
18 h		32 h

- ◆ Environnement interactif et débogage
- ◆ Types numériques et chaînes de caractères
- ◆ Listes, tuples, ensembles et dictionnaires
- ◆ Objets immuables et variables. Hachage et égalité des objets
- ◆ Classes et héritage
- ◆ Exceptions
- ◆ Méthodes spéciales d'une classe
- ◆ Objets itérables et itérateurs, générateurs et coroutines
- ◆ Arguments nommés et positionnels, arguments par défaut et variadiques
- ◆ Expansion des tuples et des dictionnaires, décorateurs
- ◆ Expressions rationnelles, traitement de XML et de JSON
- ◆ Programmation multitâche et asynchrone, serveurs en Python
- ◆ Interfaces graphiques avec PyQt5
- ◆ Environnements virtuels
- ◆ Interaction avec des SGBD
- ◆ L'infrastructure d'application Django

Enseignants : P. Kalouguine (MC)**Prérequis : UE E3A-443 et E3A-444 du M1 E3A ou équivalent****Mise en commun : --****Nombre maximum d'inscrits : 24****Contrôle des connaissances : examen écrit (2/3) + contrôle continu en TP (1/3) ou examen écrit uniquement. Sera préciser par l'enseignant en début d'année.**

nb d'heures : 50 h**ECTS : 5**

Mention : E3A

Objectifs : *Ce cours de niveau intermédiaire s'adresse aux étudiants souhaitant apprendre la programmation en Python avec la spécialisation en réseaux informatiques. Il présuppose la connaissance des bases des réseaux TCP/IP et de la programmation orienté objet. Le cours couvrira les aspects courants de la programmation en Python (l'interpréteur (REPL), le contrôle de flux, les structures de données, les modules, les entrées-sorties, les exceptions, la programmation concurrentielle, les générateurs et les coroutines, les expressions lambda et pipelines, les interfaces graphiques). Les étudiants vont se familiariser avec certaines bibliothèques spécifiques (traitement des expressions rationnelles, analyse lexicale de XML, les sockets TCP/IP) ayant application dans la programmation pour les réseaux. La seconde partie du cours couvrira la programmation serveur en Python, pour l'infrastructure d'application Django.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours	TD	TP
18 h		32 h

- ◆ *Environnement interactif et débogage*
- ◆ *Types numériques et chaînes de caractères*
- ◆ *Listes, tuples, ensembles et dictionnaires*
- ◆ *Objets immuables et variables. Hachage et égalité des objets*
- ◆ *Classes et héritage*
- ◆ *Exceptions*
- ◆ *Méthodes spéciales d'une classe*
- ◆ *Objets itérables et itérateurs, générateurs et coroutines*
- ◆ *Arguments nommés et positionnels, arguments par défaut et variadiques*
- ◆ *Expansion des tuples et des dictionnaires, décorateurs*
- ◆ *Expressions rationnelles, traitement de XML et de JSON*
- ◆ *Programmation multitâche et asynchrone, serveurs en Python*
- ◆ *Interfaces graphiques avec PyQt5*
- ◆ *Environnements virtuels*
- ◆ *Interaction avec des SGBD*
- ◆ *L'infrastructure d'application Django*

Enseignants : *Mejed Al Jabri (Huawei)*

Prérequis : *UE E3A-443 du M1 E3A ou équivalent*

Mise en commun : *--*

Nombre maximum d'inscrits : *24*

Contrôle des connaissances : *examen écrit (2/3) + contrôle continu en TP (1/3) ou examen écrit uniquement. Sera préciser par l'enseignant en début d'année.*

nb d'heures : *50 h*

ECTS : *5*

Mention : E3A

Objectifs : *Cette UE présente une vue d'ensemble des technologies utilisées dans l'internet des objets, c'est-à-dire des technologies mises en œuvre pour connecter des objets à Internet et pouvoir interagir avec ces derniers. Après avoir défini ce qu'est un objet connecté, le cours rappelle les différentes technologies sans fils actuellement disponibles pour les réaliser. La technologie Lora est ensuite détaillée. Depuis la couche radio jusqu'aux échanges avec les serveurs, les étudiants voient comment les applications finales interagissent avec des objets connectés en Lora. Dans un second temps, les étudiants voient comment concevoir, grâce au framework dotNet de Microsoft, des services web et des applications modernes permettant d'interagir avec les objets connectés précédents.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours	TD	TP
10 h		20h

Partie I. Protocole Lora

- ◆ *Caractéristiques*
- ◆ *Architecture du réseau*
- ◆ *Sécurité du réseau*
- ◆ *Activation d'un équipement*
- ◆ *Réseaux publics vs Réseaux privés*
- ◆ *Applications*
- ◆ *Travaux pratiques : Développements de capteurs basés sur Lora*

Partie II. Framework dotNet

- ◆ *Spécificités du framework dotNet*
- ◆ *Web services, Base de données, IHM*
- ◆ *Travaux pratiques : Développements d'applications utilisant les capteurs Lora.*

Enseignants : *F. Bimbard (MC)*

Prérequis : *Langage object C++, C# ou Java*

Mise en commun : *--*

Nombre maximum d'inscrits : *16*

Contrôle des connaissances : *Contrôle continu en TP*

nb d'heures : *30 h*

ECTS : *3*

Mention : E3A

Objectifs : *Cet enseignement vise tout d'abord à approfondir les aspects système et sécurité des réseaux qui sont étroitement liés. Il aborde les bases de la cryptographie et va jusqu'à la présentation de techniques classiques d'attaques.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)	Cours	TD	TP
◆ <i>Chiffrement (P. Kalouguine)</i>	24 h	22 h	
- <i>Les techniques de la cryptographie. Chiffrement symétrique et asymétrique, signature. Clé publique, clé secrète.</i>	9 h	6 h	
- <i>Utilisation des techniques cryptographiques dans les protocoles de sécurité.</i>			
	15 h	16	
◆ <i>Sécurité</i>			
- <i>Architecture cloisonnée : VLAN, DMZ</i>			
- <i>Mise en place d'un annuaire</i>			
- <i>Sécurité des services d'annuaire (LDAP) et des services de noms de domaines (DNS)</i>			
- <i>Vulnérabilités Réseau : Les attaques des protocoles IP, TCP, (syn flooding, teaG-drop, cgi-bin, smurf, etc.), les défaillances de certaines applications spécifiques (Web, e-mail, DNS)</i>			
- <i>Attaques et intrusion : Scénarios d'attaques dans un intranet (sniffers, spoofing), scénarios d'attaques Internet (flooding, dénis de service distribués, script kiddies)</i>			
- <i>Techniques de protection : filtrage, authentification, chiffrement</i>			
- <i>Test d'intrusions</i>			
- <i>Sonde réseau (IDS)</i>			
- <i>Mise en œuvre d'un garde-barrière (firewall) – M. Amara</i>			
- <i>Intro générale sur la sécurité – M. Amara</i>			
- <i>Dénis de services : Marquage du trafic par les routeurs, filtrage « ingress », propositions ietf</i>			
- <i>Tests de vulnérabilité, piratage éthique</i>			
- <i>Infrastructures de gestion de la confiance. Systèmes à clés publiques (PKI), certificats</i>			
- <i>VPN</i>			

Enseignants : *P. Kalouguine (MC), N. Oualha (CEA), F. Jolivet (ANSSI), M. Amara (Huawei).*

Prérequis : *UE E3A-443 du M1 E3A et UE E3A-444 du M1 E3A ou équivalent*

Mise en commun : –

Nombre maximum d'inscrits : 24

Contrôle des connaissances : *examen écrit (2/3) + contrôle continu en TP (1/3)*

nb d'heures : 50 h

ECTS : 5

Nom de l'UE : *Virtualisation des réseaux*
Responsables : *Nicolas Rohart*

E3A-RT-G51
type d'UE : *CM + TP*

Mention : *E3A*

Objectifs : *Ce cours introduit les concepts de réseaux logiciel (SDN) et virtualisation des fonctions réseaux (NFV). L'architecture et les protocoles des SDN sont présentés en détail. On s'attarde sur les motivations derrière ce changement de paradigme.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours

Cours	TD	TP
16 h		16 h

- *VxLAN et IPsec (points aussi abordés : PIM-SM, IGMPv2, 802.1x, Vdom, NAT/PAT)*
- *NFV + méthodes d'accélération, VM & Container*
- *Docker et SDN (OpenFlow, NETCONF et YANG).*
- *OpenStack et initiation aux DC Fabric*
- *Kubernetes*

TP

- *VxLAN*
 - *OpenFlow*
 - *Docker x2*
-

Enseignants : *N. Rohart (Exclusive networks)*

Prérequis : *UE E3A-444 du M1 E3A, UE E3A-RT-G30 A ou B ou équivalent*

Mise en commun : *---*

Nombre maximum d'inscrits : *24*

Contrôle des connaissances : *examen écrit (2/3) + contrôle continu en TP (1/3)*

nb d'heures : *32 h*

ECTS : *3*

Mention : E3A

Objectifs : Grâce à une très faible atténuation des signaux d'une part, et d'autre part à une immense bande passante, la fibre optique s'est imposée au milieu des années 80 comme support de transmission d'informations très haut débit sur de longues distances. Au cours des années 90, la mise en œuvre des techniques de multiplexage en longueur d'onde (WDM) a encore accru la capacité en débit de ces systèmes. Aujourd'hui, non seulement des réseaux de fibres optiques sous-marins et terrestres de plusieurs milliers de kilomètres relient entre eux continents, pays et villes, mais encore, à l'intérieur même d'une ville, leur déploiement s'étend jusqu'à quelques centaines de mètres des abonnés, voire jusqu'aux abonnés. Quant à la prochaine évolution des réseaux de télécommunications optiques, elle concerne le déploiement à grande échelle de la fibre jusqu'à l'abonné (fiber to the home FTTH) grâce au développement d'équipements bas coût. L'objectif de cette UE est de donner aux étudiants des connaissances sur ces systèmes de télécommunication déjà omniprésents dans les réseaux longues et moyennes distances et appelés à s'étendre de plus en plus dans la boucle locale.

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)	Cours	TD	TP
	16 h	6 h	8 h
<i>Cours</i>	16 h		
◇ Introduction générale			
◇ La fibre optique, support physique de transmission d'information			
◇ Normes de transmissions numériques haut débit (PDH, SONET /SDH...)			
◇ Émetteurs optiques (composants, techniques, architectures)			
◇ Récepteurs optiques (composants, techniques, architectures)			
◇ L'amplification optique (composants et techniques)			
◇ Le multiplexage en longueurs d'ondes (WDM, multiplexeurs et démultiplexeurs, multiplexage à insertion/extraction)			
◇ La compensation des phénomènes néfastes aux transmissions optiques (dispersion chromatique)			
◇ Exemple de systèmes installés (liaisons TAT, liaisons SEA-ME-WE)			
<i>Travaux Dirigés</i>		6 h	
◇ Étude de différentes architectures d'émetteur optique pour transmission numériques haut débit			
◇ Étude de l'architecture d'un récepteur optique			
◇ Bilan de liaison d'un système de transmissions numériques par fibres optiques et étude d'un système WDM			
<i>Travaux Pratiques</i>			8 h
◇ Simulation de liaisons numériques par fibres optiques (liaisons point à point et multiplexées en longueurs d'ondes)			
◇ Étude expérimentale d'une liaison par fibre optique (caractérisation des éléments de la liaison source, fibre, détecteur, et des propriétés de modulation de la liaison complète)			

Enseignants : A. Bousseksou (MC), D. Marris-Morini (MC), A. Shen (Ing. Alcatel), É. Vourc'h (MC)

Prérequis : ---

Nombre maximum d'inscrits : 24

Contrôle des connaissances : examen écrit (4/5) + contrôle continu en TP (1/5)

nb d'heures : 30 h + 3h d'évaluation

ECTS : 3

Nom de l'UE : Anglais
Responsable : Olivier Taviot

E3A-RT-G70
type d'UE : CM + TD + TP

Mention : E3A

Objectifs : *Renforcement des acquis linguistiques. Mise en pratique de techniques de présentation et de promotion du parcours de l'étudiant en langue anglaise.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)	Cours	TD	TP
	30 h		
◇ Becoming an engineer in the UK			
◇ How to write a CV/ Cover Letter/ Personal Statement			
◇ Acing a job interview (the STAR technique)			

Enseignants : *Enseignants du département de langues*

Prérequis : ---

Nombre maximum d'inscrits : 24

Contrôle des connaissances : *examen écrit (4/5) + contrôle continu en TP (1/5)*

nb d'heures : 30 h

ECTS : 3

Mention : E3A

Objectifs : *Apporter aux étudiants des informations très concrètes et les plus utiles pour leur intégration dans le monde du travail.*

Contenu des enseignements (avec nb d'heures)

Cours **TD** **TP**
30 h

◇ *Droit du travail : connaître son statut, les différents types de "contrats" (convention de stage et contrat de travail) et leurs clauses particulières, ses droits et ses devoirs de l'entretien à l'embauche puis lors de la réalisation du contrat.*

◇ *Recherche de stages/emplois : identifier les sites internet proposant des offres, organiser ses recherches, connaître les techniques de recherches et les autres façons de décrocher un contrat.*

◇ *CV : connaître les présentations traditionnelles et actuelles, l'ordre et le contenu des différentes parties, les informations obligatoires, importantes et facultatives. Etude comparative de "bons CV" et de "mauvais CV".*

◇ *Lettre de motivation (et e-mail) : savoir présenter, organiser et personnaliser sa lettre. Etude critique de "mauvaises LM" (présentation des bonnes pratiques rédactionnelles).*

Savoir rédiger des e-mails de candidature et post-entretien.

◇ *Entretien d'embauche : apprendre à se présenter, à répondre aux questions "types" et aux questions "pièges", entraînement à partir d'annonces réelles d'entreprises. Savoir faire des relances par téléphone et par e-mail.*

Enseignants : *D. Methel (DME-Consulting), S. Drozdowicz (Une histoire d'expo)*

Prérequis : ---

Nombre maximum d'inscrits : 24

Contrôle des connaissances : *examen écrit (4/5) + contrôle continu en TP (1/5)*

nb d'heures : 30 h

ECTS : 3