

Master Sciences Technologies Santé - Mention Informatique  
Parcours Systèmes, réseaux et sécurité

# Master 2 SRS Systèmes, Réseaux et Sécurité

Thomas Begin

Maître de Conférences au département Informatique  
Université Claude Bernard Lyon 1

Lyon - 5 septembre 2022



## Université Claude Bernard Lyon 1

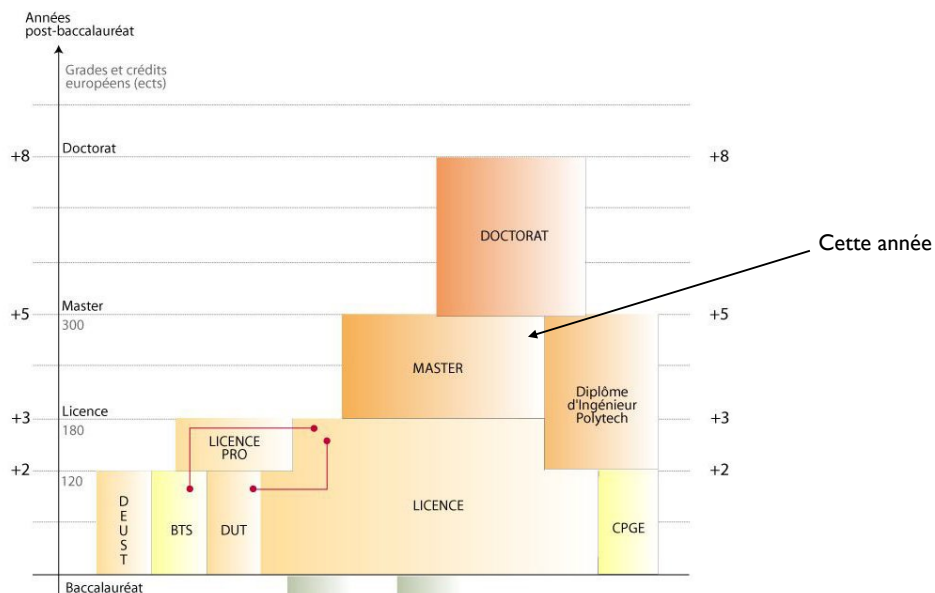
2

- Formation et recherche
  - Domaines des sciences et technologies, de la santé et des sciences du sport
- Étudiants
  - 47 000 étudiants inscrits (15% de la région)
  - +10 000 diplômés chaque année
- Personnels
  - +2600 enseignants-chercheurs et enseignants
  - +2000 BIATSS
- 14 sites dans la région
- Budget
  - +420 M€



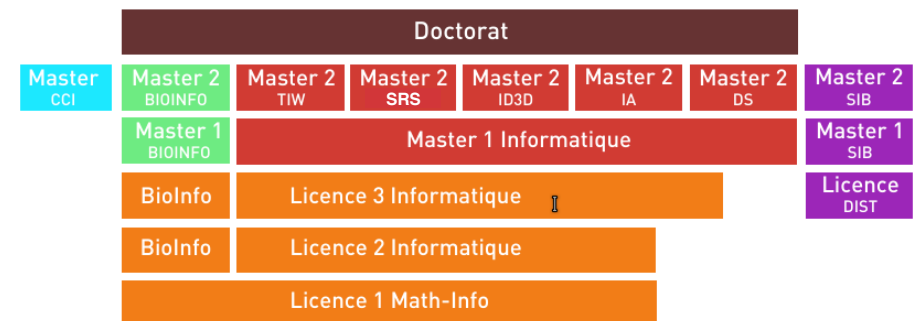
## Formations scientifiques

3



## Département Informatique

4



- Quelques chiffres
  - 50 enseignants-chercheurs
  - +500 étudiants de Licence
  - +300 étudiants de Master
  - +120 diplômés de Master/an
  - 4 laboratoires de recherche associés : Eric, Lip, Liris, Ellico

## M2 SRS : Objectifs de la formation (1)

5

- Former des professionnels
  - Systèmes informatiques
  - Réseaux de communication
  - Infrastructures virtualisées
  - Sécurisation des infrastructures
- Renforcements thématiques
  - Sécurité
  - Déploiement continu
- Domaines de compétences



## M2 SRS : Objectifs de la formation (2)

6

- Débouchés
  - Administrateur systèmes et réseaux
  - Ingénieur DevOps
  - Architecte réseau
  - Expert cloud
  - Ingénieur sécurité
  - Thèse préparée en industrie ou en laboratoire
- Évolutions possibles
  - Chef de projet
  - Responsable des systèmes d'information
  - Consultant
- Secteurs d'activités
  - Entreprise du secteur informatique (ESN, éditeur de logiciels, opérateurs...)
  - Sociétés industrielles utilisatrices (grands groupe, PME,...)

## Exemples de missions

7

### Systèmes

- Haute disponibilité de services grâce aux VMs et conteneurs
- Déploiement d'une infrastructure à clé publique (PKI)
- Stockage de sauvegardes sur des serveurs dédiés

### Réseaux

- Interconnexion de plusieurs sites avec QoS
- Voix sur IP ou téléphonie sur IP
- Hotspot Wi-Fi nomades par le partage de connexions 4G
- Solutions embarquées IoT

### Recherche

- Optimisation des performances d'un réseau hétérogène LiFi/Wi-Fi
- Performances et résiliances des blockchains
- Rotation des adresses MAC pour la protection de vie privée

## M2 SRS : Équipe pédagogique (de choc)

8

- |                        |   |                           |   |
|------------------------|---|---------------------------|---|
| • Thomas Begin (resp.) |   | • Olivier Glück           |   |
| • Florent Dupont       |  | • Jean-Patrick Gelas      |  |
| • Romain Chanu         |  | • Isabelle Guérin Lassous |  |
| • Jacques Bonneville   |  | • Grégoire Pichon         |  |
| • Yves Caniou          |  | • Fabien Rico             |  |

# Services du département

9

- **Scolarité informatique**

- Margot Dressenetto (margot.dressenetto@univ-lyon1.fr)
  - Suivi administratif et pédagogique de la scolarité des étudiants
- Email : [scolarité.informatique@univ-lyon1.fr](mailto:scolarité.informatique@univ-lyon1.fr)

- **Service de formation continue et alternance**

- Catherine Guidarelli
  - Aide pour trouver et monter votre alternance
- Carine Valverde
  - Feuilles de présence
- Email : [fc-info@univ-lyon1.fr](mailto:fc-info@univ-lyon1.fr)

- **Bureaux au RDC du Nautibus**

# Master en alternance

10

- **Principe**

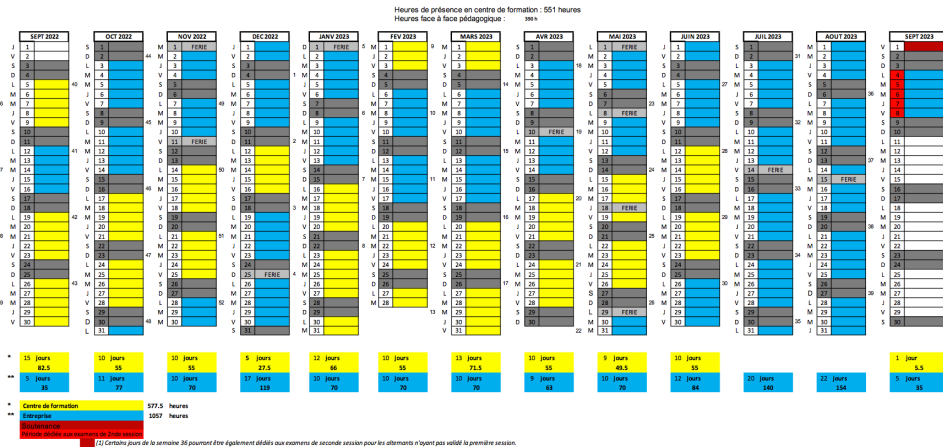
- De Septembre à Juin : 2 semaines en entreprise/labo, 2 semaines à l'université
- Juillet et Août : en entreprise/labo
- Total de 1604 heures : 1064 (en entreprise/labo) + 540 (à l'université)

- **3 modes possibles**

- Apprentissage
- Contrat de professionnalisation
- Stage de recherche dans les laboratoires de l'Université

# Calendrier de l'alternance 2022-2023

11

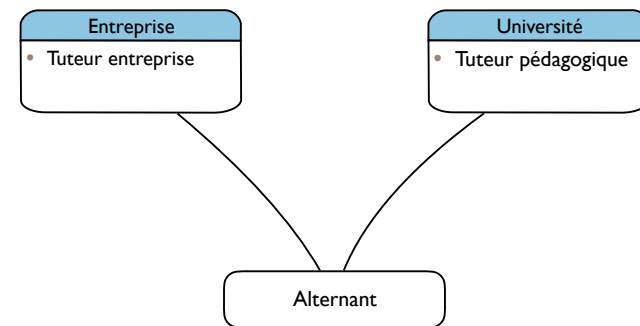


- **Vous pouvez déjà réserver la date du 1 septembre 2023 ! Et peut-être du 4 au 8 septembre...**
- **Le Shaker organisé le 13 octobre (coding battle, entreprises...)**

# Alternance



12



- **LÉA : Livret Électronique d'Apprentissage**

- Outil de liaison entre les différents acteurs de l'alternance
- Aide à un bilan de compétences



Bonjour Thomas BEGIN | Achille Talon | Hilariion Lefuneste

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES - MASTER 2  
INFORMATIQUE - SYSTEMES, RESEAUX ET INFRASTRUCTURES VIRTUELLES | PROMOTION 2019-2020

**VOS QUESTIONNAIRES : 2019**

Grille d'évaluation à compléter par le maître d'apprentissage	A	T	MA
Grille d'évaluation au 31 mars 2019	🔒	🔒	🔒
Grille d'évaluation au 31 août 2019	🔒	🔒	🔒

**DESCRIPTION DES MISSIONS**

Description des projets et missions à compléter par l'apprenti	A	T	MA
DESCRIPTION DES MISSIONS	🔒	🔒	🔒

**Visite en Entreprise**

VISITE EN ENTREPRISE N°1	A	T	MA
VISITE EN ENTREPRISE N°1	🔒	🔒	🔒
VISITE EN ENTREPRISE N°2	🔒	🔒	🔒

**Rapport à compléter par l'apprenti**

Rapport à compléter par l'apprenti	A	T	MA
Rapport 1ère période 01/10/2018 au 14/12/2018	🔒	🔒	🔒
Rapport 2ème période 17/12/2018 au 01/03/2019	🔒	🔒	🔒
Rapport 3ème période 04/03/2019 au 29/03/2019	🔒	🔒	🔒
Rapport 4ème période 01/04/2019 au 31/05/2019	🔒	🔒	🔒
Rapport 5ème période 03/06/2019 au 30/08/2019	🔒	🔒	🔒

**PRÉSENTATION DU DIPLÔME**

Formez des spécialistes dans le domaine de l'infrastructure des systèmes d'information, à savoir des ingénieurs systèmes et réseaux, des architectes de réseau, des responsables en sécurité des systèmes d'information, ou des architectes et concepteurs d'applications réparties. C'est à dire qu'il les deux composants sont distribués géographiquement et interconnectés.

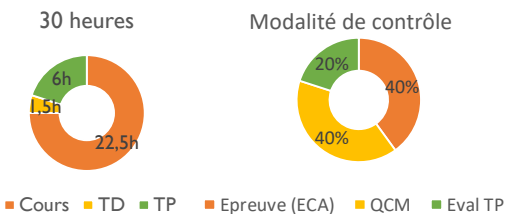
**AGENDA**

CONTACT :  
Thomas BEGIN : thomas.begin@univ-lyon1.fr  
Tajane PENOVIC: tajane.penovic@univ-lyon1.fr  
Tel : 04 72 43 19 80

- Feuilles de présence
  - Signées par l'étudiant et le formateur pour chaque 1/2 journée à l'Université
- Rencontres tripartites
  - Alternants, Tuteur entreprise, Tuteur pédagogique
  - 2 visites par an (sur site si possible)
    - 1ère visite dans les 45 premiers jours en entreprise (période d'essai)
    - 2nde visite entre mai et juin
- Retour d'expérience collectif
  - 6 x 3h
- Rencontre alternant / tuteur pédagogique
  - À chaque retour d'entreprise et à l'initiative des alternants !
- Site LÉA

	UE	Volume Horaire	Crédits	Responsable
Bloc 1	Réseaux avancés	30	3	Thomas Begin
	Déploiement Continu	30	3	Romain Chanu
	Administration systèmes et réseaux	30	3	Olivier Glück
	Cloud, stockage et virtualisation	30	3	Jean-Patrick Gelas
Bloc 2	Réseaux sans fil et mobile	60	6	Florent Dupont
	Ingénierie des systèmes et des réseaux	30	3	Thomas Begin
	Sécurité systèmes	30	3	Yves Caniou
Bloc 3	Sécurité réseaux	30	3	Jean-Patrick Gelas
	Bibliographie, étude de cas, projet, certifications	120	3	Isabelle Guérin Lassous
Bloc 4	Anglais pour la communication professionnelle	30	3	Mireille Blanc
	Connaissance métier	30	3	Isabelle Auvity Passot
Bloc 5	Droit de l'informatique et de l'internet	30	3	Yann Bergheaud
	Stage entreprise/laboratoire		21	

- Renforcer les connaissances en réseaux de Master I
  - Modèle par couche
- Développer des compétences avancées en infra
  - Routage dynamique et inter-AS et IPv6
  - SDN et NFV
- Comprendre le fonctionnement des applications réseaux Internet
  - Middleware, IPC, socket, RPC, connexion à distance, HTTP, FTP, Mail
- Mots clés
- Intervenants
  - Thomas Begin (resp. UE)
  - Jean-Patrick Gelas
  - Olivier Glück



# Cloud, stockage et virtualisation

17

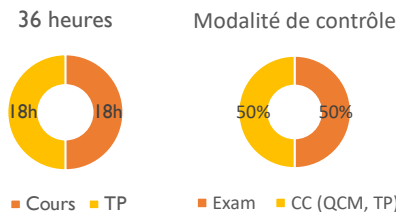
## Thématiques

- Modèles de service de Cloud : **IaaS**, PaaS, SaaS
- Techniques de virtualisation
- Docker, Swarm, Kubernetes
- Solutions de stockage
- Technologies Blockchain (smart contracts...)
- Green computing.



## Intervenants

- Fabien Rico (resp. UE)
- Jean-Patrick Gelas
- Romain Chanu
- Jacques Delmas (Datailor)
- Vladimir Ostapenco (Lugus labs)



# Administration systèmes et réseaux

18

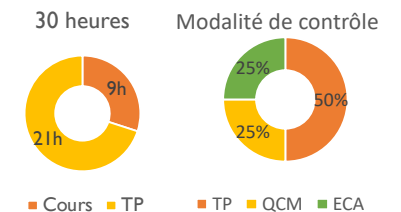
- Former au métier d'administrateur systèmes et réseaux avec un volume important de travaux pratiques sur des plates-formes Unix et Windows
- Installer, configurer et étudier par la pratique les principaux services répandus sur Internet et dans les entreprises

## Mots clés

- NFS, DNS, LDAP, Active Directory, Kerberos...

## Intervenants

- Olivier Glück (resp. UE)
- Jacques Delmas (Datailor)
- Cédric Gallo (CISR)

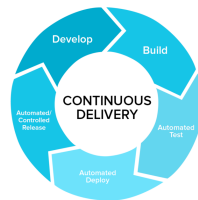


# Déploiement continu

19

## Découvertes des outils pour déployer en continu une infrastructure

- Déploiement automatisé d'infrastructure dans le Cloud
- Découverte automatisée et application des politiques de supervisions
- Utilisation de CI pour vérifier et déployer les configurations
- Installation automatisée des configurations et logiciels
- Déploiement d'une solution centralisée des logs

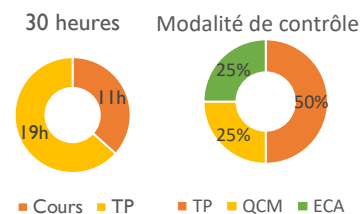


## Mots clés

- CI/CD, DevOps, Terraform, Ansible, snmp, Smokeping, Prometheus

## Intervenants

- Romain Chanu (resp. UE)
- Vladimir Ostapenco



# Ingénierie systèmes et réseaux

20

## Politiques et garanties de QoS

- Classification, marquage, régulation du trafic, files d'attente, ordonnancement

## Ingénierie de réseaux

- MPLS, VXLAN



## Mesures et calcul de performances

- Moyennes et intervalles de confiance

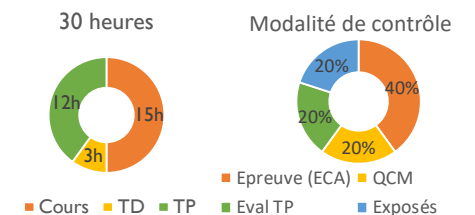


## Exposés

- Sur le sujet de votre choix

## Intervenants

- Thomas Begin (resp. UE)
- Romain Chanu
- Anthony Busson
- Isabelle Guérin Lassous



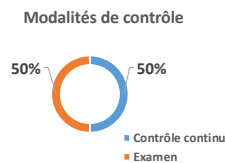
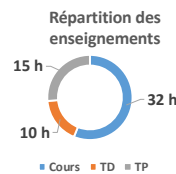
## Réseaux sans fil et mobiles

21

- Comprendre les spécificités des réseaux sans fil dans la transmission, depuis les couches basses jusqu'aux applications
- Étudier les exemples de technologies actuelles pour illustrer les notions d'architecture, d'efficacité, les problèmes de sécurité, les enjeux économiques et sociaux
- Mots clés
  - Principes des transmissions sans fil, propagation des ondes radio, architecture cellulaire, gestion de la mobilité, partage du canal, handover, MIMO, OFDM, beamforming, réseaux mobiles (2G à 5G), Réseaux Wifi (802.11a/b/g/n/ac...), Internet des Objets

### Intervenants

- Florent Dupont (resp. UE)
- Isabelle Guérin Lassous
- Damien Verrier (Orange)
- Nikolai Lebedev (CPE)



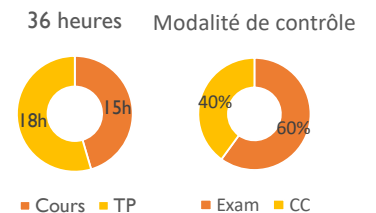
## Sécurité systèmes

22

- Comprendre les enjeux de la sécurité, d'où peuvent venir des failles et comment l'améliorer en terme de systèmes
- Pratique d'outils communs pour
  - Filtrer le réseau (et simulation d'attaque)
  - Chiffrer des messages (GPG)
  - Chiffrer des partitions disques (LUKS et systèmes d'exploitation chiffrés)
  - Chiffrer des communications (SSH, IPSec, VPN)
  - Améliorer la sécurité d'un système (PAM, ACLs)
- Mots clés
  - Veille technologique, filtres couche 3 et 4, fonctions de hachage, algorithmes de chiffrement et de déploiement, protocoles de sécurisation (GPG, OpenSSH, OpenVPN, IPSec, SSO)

### Intervenants

- Yves Caniou (resp. UE)
- Anne-Lise Papini (RSSI, UCBL)
- Jacques Delmas (Datailor)
- Yannis Mazzer (Datailor)



## Sécurité réseaux

23

- Théorie
  - Politique de sécurité
  - Identité et gestion des accès (AAA, facteurs, Kerberos)
  - Contrôle des accès réseaux (802.1X, Radius)
  - Architecture réseau sécurisée (pare-feu, NAT, VLAN, Proxy, DMZ, cinématique, rupture protocolaire)
  - VPN (IPsec)
  - Sécurisation d'un WLANs (WPA2)
  - Equipements avancés de sécurité (IDS, IPS)
  - Sécuriser emails et web (signature, TLS, proxy)

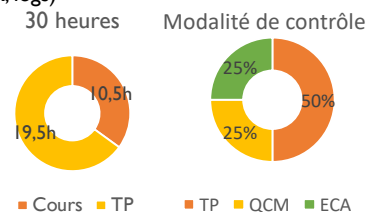


### Mise en pratique

- Attaques réseaux (spoofing, arp poisoning, Man-in-the-middle, DoS, Wi-Fi)
- Outils réseaux (scan de vulnérabilités, wireshark, logs)
- Tests d'intrusion (pentest, owasp)

### Intervenants

- Jean-Patrick Gelas (resp. UE)
- Thomas Begin
- Vladimir Ostapenco (Lugus labs)



## Droit de l'informatique et de l'internet

24

- Sensibilisation aux enjeux juridiques des technologies informatiques
  - Intégrer les aspects juridiques à toute gestion de projet
- Maîtrise des notions de propriété intellectuelle dans un contexte informatique
  - Questionner les potentiels contentieux liés à la mise en œuvre d'un projet
- Mots clés
  - Propriété littéraire et artistique et droit d'auteur
  - RGPD
  - Informations personnelles et vie privée à l'heure du numérique
  - Droit des bases de données, droit de l'internet et droit de la communication
  - Infractions aux systèmes d'information

### Intervenants

- Yann Bergheaud (resp. UE)
- Jérôme Gorin (ingénieur de recherche, CNIL)

## Connaissance métier

25

- Comprendre le marché informatique
  - Connaître l'écosystème, ses us et ses coutumes
- Comprendre les attitudes/compétences à développer pour parvenir à s'y intégrer et s'y maintenir dans de bonnes conditions
  - Décoder les facteurs clés de succès pour s'insérer dans la vie professionnelle
- Mots clés
  - styles comportementaux,
  - écosystème du marché informatique,
  - projet et parties prenantes,
  - métiers de l'informatique et organisation matricielle,
  - compétences, valeurs et visions
- Intervenant
  - Isabelle Auvity Passot (KerTEAM)

## Anglais pour la communication professionnelle

26

- Programme
  - Comprendre l'anglais oral de collaborateurs étrangers,
  - Anglais technique, formel et informel : compréhension et expression écrite et orale
  - Selon demande : anglais pour le recrutement (lettre, CV, entretien)
  - TOEIC : entraînement
- Ressources et modalités
  - Tous les documents du cours sont sur claroline, qui sert aussi au travail collaboratif
  - Les rendus se font par mail
  - Les cours sont souvent organisés en activités de groupe tournants (écrit, écoute, toEIC, conversation)
- Evaluation
  - Seul ou en groupe : atelier technique suivi d'un questionnaire écrit inspiré des certifications
  - Test des 4 compétences sur un thème (3h)
  - Test de vocabulaire
  - Une simulation d'un TOEIC complet
- Atteindre au minimum le niveau B2 (550 pts TOEIC)
  - Portail CERTIFLANG
  - <http://portail-certiflang.univ-lyon1.fr>
- Intervenant
  - Mireille Huber

## Bibliographie - Etude de cas - Projet - Certification

27

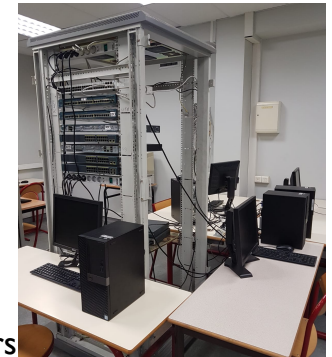
- **Travail en autonomie** avec au choix
- Certifications + Étude de cas
  - 2 certifications min
    - CISCO CNA
    - Autres : Linux LPI, AWS, Kubernetes...
    - <http://master-info.univ-lyon1.fr/CERTIFICATION/>
  - Réponse cohérente à un appel d'offre
- Bibliographie + Projet
  - Sujets proposés / Propositions de sujets possibles
- 120h planifiés
- Contrat objectifs
- Évaluation
  - Autonomie / Organisation / Respect contrat / Restitution / Synthèse / Rédaction / Travail réalisé
- Choix à réaliser en début d'année
  - <http://perso.ens-lyon.fr/isabelle.guerin-lassous/index-BEPC.htm>
- Intervenants
  - Isabelle Guérin Lassous et Grégoire Pichon (resp. UE)
  - Jacques Bonneville (CCNA), Jacques Delmas (Datailior)



## Travail en autonomie

28

- Travail en autonomie
  - Présence obligatoire
  - Salle de TD ou TP réservées
  - Temps pour réviser/avancer sur vos TP/projets
  - Pas d'évaluation
- Salles TP Réseaux
  - R3 : 12 PCs
  - R2 : 16 PCs
  - R1 : 7 PCs
  - De nbx routeurs et commutateurs



## Règles d'obtention du diplôme

29

- Critères à valider
  - ≥ 8 pour chaque Unité d'Enseignement (UE)
  - ≥ 10 pour chaque bloc
    - Compensation possible entre les UEs d'un bloc
  - ≥ 10 pour le stage
  - Remplir les 2 grilles d'évaluations entreprise / alternant sur LÉA
  - Remplir tous les rapports intermédiaires sur LÉA
  - Obtenir la certification en anglais niveau B1 (550 points TOEIC)
    - <http://portail-certiflang.univ-lyon1.fr>
    - À l'initiative des étudiants !

## Contexte covid

30

- Enseignements maintenus en présentiel
- Mais
  - Port du masque obligatoire
  - Nettoyage des souris et claviers après usage

## Quelques informations diverses

31

- Séminaires certains jeudis après-midi
  - Intervention de spécialistes & intervenants extérieurs - Présence obligatoire
- Feuilles de présence
  - À récupérer le lundi et à rendre le vendredi auprès de Carine Valverde
  - <http://master-info.univ-lyon1.fr/altsign/> ou [http://master-info.univ-lyon1.fr/SRIV/documents/Feuille\\_individuelle\\_de\\_presence\\_alternance.docx](http://master-info.univ-lyon1.fr/SRIV/documents/Feuille_individuelle_de_presence_alternance.docx)
- Utilisation des salles TP Réseaux
  - Lorsqu'elles sont libres
- Emploi du temps en ligne
  - <http://adelb.univ-lyon1.fr/> & <http://master-info.univ-lyon1.fr/SRIV/#nom20>
- Serveur Discord
- Secrétariat pour l'inscription pédagogique
  - Margot Dressenetto : [scolarite.Informatique@univ-lyon1.fr](mailto:scolarite.Informatique@univ-lyon1.fr)
- Service de formation continue et alternance
  - Catherine Guidarelli et Carine Valverde : [fc-info@univ-lyon1.fr](mailto:fc-info@univ-lyon1.fr)
- Campus du Libre
  - + d'info : <http://www.campus-du-libre.org>

## Discussion

32

- Merci à tou:t-es pour votre attention
- <http://master-info.univ-lyon1.fr/SRS/>
- Point hebdomadaire
  - Chaque vendredi en fin d'après-midi (présentiel ou discord)



<http://perso.ens-lyon.fr/thomas.begin/>



[thomas.begin@univ-lyon1.fr](mailto:thomas.begin@univ-lyon1.fr)