

## DevOps

<b>Domaine</b>	Ingénierie et Architecture
<b>Filière</b>	Informatique et systèmes de communication
<b>Orientation</b>	Réseaux et systèmes (ISCR)
<b>Mode de formation</b>	Plein temps

### Informations générales

Nom	: DevOps
Identifiant	: DOP
Années académiques	: 2022-2023, 2023-2024
Responsable	: Marcel Graf
Charge de travail	: 90 heures d'études
Périodes encadrées	: 64 (= 48 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours								32	
Laboratoire								32	

### Connaissances préalables recommandées

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

- processus de développement logiciel ;
- principes de l'administration système ;
- bases du scripting sous Unix ;
- bases du Cloud computing.

Les unités d'enseignement ADS (Administration Système), CLD (Cloud computing) et PDL (Processus de développement en ingénierie logicielle) permettent d'acquérir ces connaissances.

### Objectifs

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

- expliquer comment dans le développement de logiciels réduire le temps entre la conception d'une nouvelle fonctionnalité et sa mise en production avec des techniques du DevOps ;
- concevoir des pipelines d'intégration / livraison continue (CI/CD) ;
- déployer une infrastructure pour celles-ci ;
- concevoir le déploiement automatisé d'applications distribuées avec zéro temps d'arrêt ;
- déployer une infrastructure pour l'observabilité des applications en production ;
- assurer la résilience d'une application distribuée.

## Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

**Cours:** 32 périodes

- Introduction 2
- Principales idées de la mouvance DevOps : unification du développement et de l'administration système ; développement agile ; automatisation ; ingénierie de la fiabilité des sites (SRE) 2
- Intégration/livraison continue (CI/CD) : principes des pipelines de développement, test et déploiement ; plateformes logicielles et services ; dépôts d'artefacts 6
- Stratégies de déploiement avec zéro temps d'arrêt : blue-green ; canary ; feature flags 2
- Automatisation du déploiement : approvisionnement de ressources (Terraform etc.) ; configuration d'applications (Ansible etc.) 4
- Ingénierie de l'observabilité : journaux centralisés ; monitoring ; événements structurés ; tracing 4
- DevSecOps : principe "shift left" ; méthodologies et outils 4
- Résilience de l'infrastructure : architectures et tests (chaos monkey) 4
- Travaux Écrits 4

**Laboratoire:** 32 périodes

- Réalisation d'un pipeline CI/CD simple avec un service de pipeline (GitLab) 4
- Réalisation d'un pipeline CI/CD pour une application distribuée complexe avec Jenkins et conteneurs Docker 8
- Déploiement d'une application avec rollout et rollback et zéro temps d'arrêt sur Kubernetes 6
- Déploiement d'une infrastructure d'observabilité avec Prometheus et Grafana 6
- Exploration et évaluation de logiciels et services pour la création de pipelines CI/CD et le déploiement (GitHub Actions etc., Tekton, Jenkins X, ArgoCD, Spinnaker) 8

## Bibliographie

- Le livre qui a démarré la mouvance DevOps. Dépassé dans certains détails il reste une référence solide :
  - Jez Humble, David Farley, *Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation*, Addison-Wesley, 2010-08
  - <https://learning.oreilly.com/library/view/continuous-delivery-reliable/9780321670250/>
- Les principes du DevOps appliqués dans un environnement cloud :
  - Tom Limoncelli, Strata R. Chalup, Christina J. Hogan, *The Practice of Cloud System Administration: DevOps and SRE Practices for Web Services*, Vol. 2, Addison-Wesley, 2014-09
  - <https://learning.oreilly.com/library/view/practice-of-cloud/9780133478549/>
- Complémenter les aspects techniques du DevOps avec les aspects de culture et d'organisation d'entreprise :
  - Jennifer Davis, Ryn Daniels, *Effective DevOps*, O'Reilly Media, 2016-06
  - <https://learning.oreilly.com/library/view/effective-devops/9781491926291/>
- Les aspects liés à la sécurité, notamment l'idée de découvrir les problèmes le plus tôt possible dans le pipeline ("shift left") :
  - Heather Adkins, Betsy Beyer, Paul Blankinship, Piotr Lewandowski, Ana Oprea, Adam Stubblefield, *Building Secure and Reliable Systems: Best Practices for Designing, Implementing, and Maintaining Systems*, O'Reilly Media, 2020-03
  - <https://learning.oreilly.com/library/view/building-secure-and/9781492083115/>
- Assurer la résilience d'un système réparti complexe en cassant volontairement des composants :
  - Casey Rosenthal, Nora Jones, *Chaos Engineering: System Resiliency in Practice*, O'Reilly Media, 2020-04
  - <https://learning.oreilly.com/library/view/chaos-engineering/9781492043850/>

### Contrôle de connaissances

**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 3 tests d'une durée totale d'au moins 2 périodes.

**Laboratoire** : ils seront évalués sur la base des rapports de manipulation, à 3 reprises au minimum.

### Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.67 + moyenne laboratoire x 0.33