

Outils pratiques pour faciliter l'approche par compétences

*Exemple d'une formation
d'ingénieur informatique*

Jérémy BRIFFAUT
jeremy.briffaut@insa-cvl.fr

Marie-Laure CHRISTIN
marie-laure.christin@insa-cvl.fr



LES DÉPARTEMENTS INGÉNIEURS INSA CVL

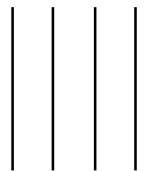


▪ **Campus de Bourges**

- Sécurité et Technologies Informatiques
- Energies, Risques et Environnement
- Maitrise des Risques Industriels

▪ **Campus de Blois**

- Génie des Systèmes Industriels
- Ecole de la Nature et du Paysage





POUR GUIDER NOS ECHANGES...

Construction du référentiel

- Codes métiers ROME
- Identification et confirmation des savoir, savoir-faire, savoir-être => traduits en compétences INSA CVL
- Formalisation du référentiel

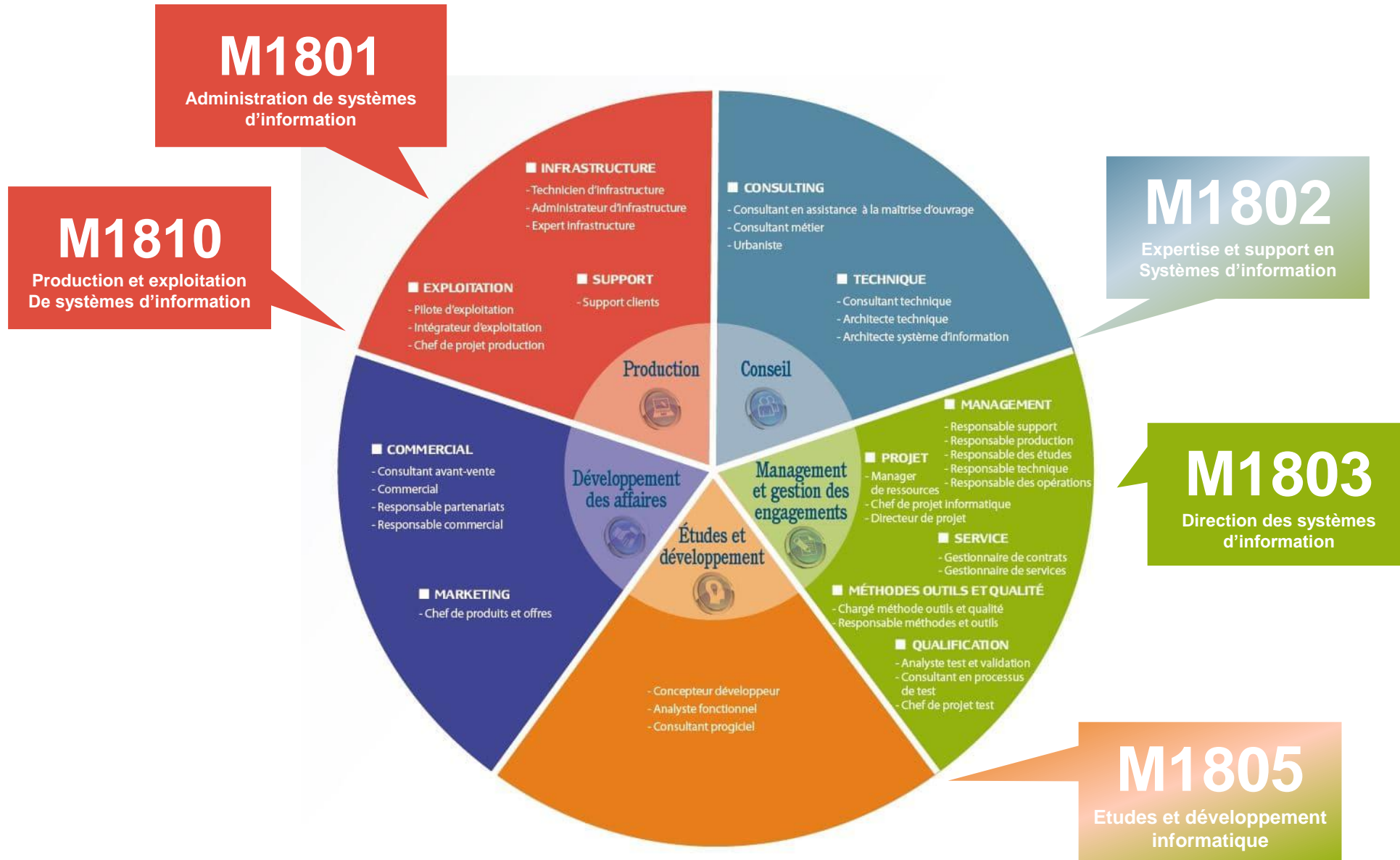
La communication du « contrat » : Opensyllabus

- Cahier des charges
- Pilotage des maquettes et syllabi
- Tableaux d'analyse : statistiques CTI, graphe des pré-requis

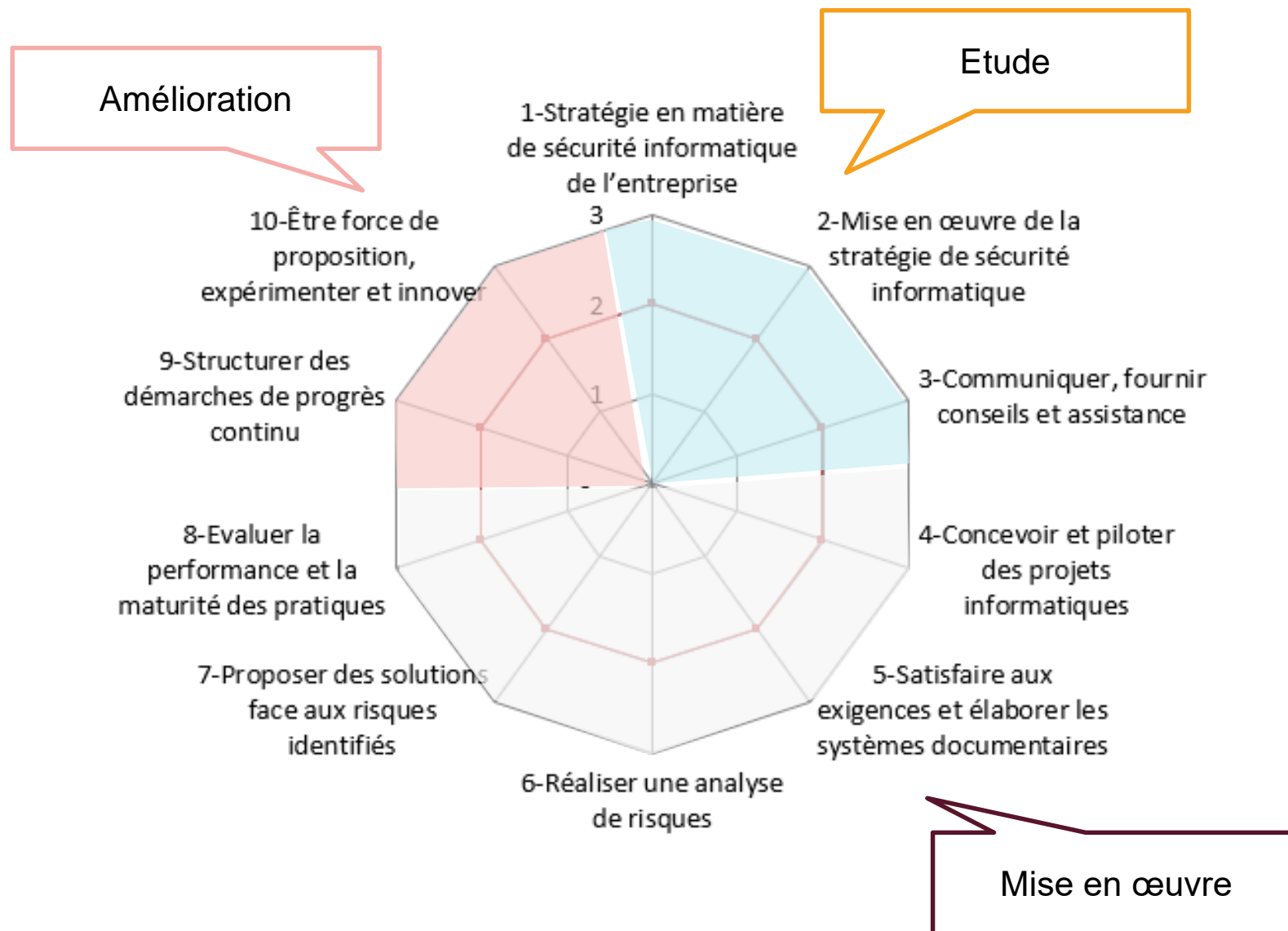
Conclusion : ajouter facilement n'importe quel référentiel spécifique

- ClimatSup - compétences relatives aux enjeux climat/énergie
- SecNumEdu - compétences relatives à la sécurité informatique

COMPETENCES D'UN INGENIEUR INFORMATIQUE



COMPETENCES D'UN INGENIEUR INFORMATIQUE



REFERENTIELS DE COMPETENCES INSA CVL



Connaissances en sciences fondamentales et techniques / connaissances et culture du génie industriel

Connaissance des sciences fondamentales
Compréhension des sciences et techniques



Outils et savoir-faire des sciences de l'ingénieur

Etudier et résoudre des problèmes
Exploiter l'information
Concevoir des solutions



Expérimenter et innover

Mettre en œuvre des solutions
Innovier
Entreprendre des recherches



Économie/gestion et environnement de l'entreprise

Connaissances sociales, économiques et juridiques
Stratégie et management des entreprises
Assumer des responsabilités
Respect des valeurs environnementales
Compréhension de la société



Ouverture sur l'extérieur et/ou l'international

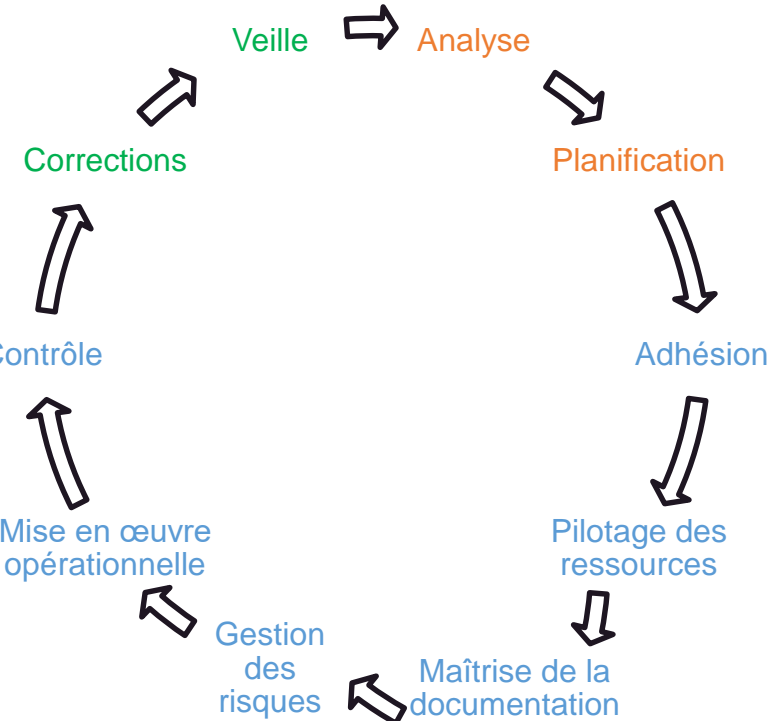
Dimension organisationnelle et culturelle
Adaptation interculturelle et internationale



Management, communication et organisation personnelle

Capacités personnelles
Capacités organisationnelles et interpersonnelles
Créer des activités
Connaissance de soi
Adaptation

Maîtrise des Risques Industriels
Génie des Systèmes industriels



Energie, Risques et Environnement
Sécurité et Technologies informatiques

QUELS NIVEAUX ?



1^{er} niveau de complexité : Bases = Connaître, comprendre, être sensibilisé

Notions de base dans le domaine concerné

Capacité à mettre en œuvre le savoir-faire dans des situations courantes et simples, en étant tutoré/encadré



2^{ème} niveau de complexité : Application = Réaliser des actes simples

Connaissance générale et théorique du domaine concerné

Capacité à mettre en œuvre le savoir-faire dans des situations courantes et simples, en toute autonomie



3^{ème} niveau de complexité : Maîtrise = Analyser, synthétiser, évaluer

Connaissance théorique et pratique du domaine concerné (utilisation fréquente)

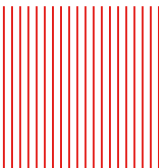
Capacité à mettre en œuvre le savoir-faire dans des situations courantes et complexes, en toute autonomie



4^{ème} niveau de complexité : Expertise = Produire, créer

Expertise reconnue sur le domaine concerné

Capacité à mettre en œuvre le savoir-faire dans des situations complexes et inhabituelles, capacité à former ou à être tuteur sur le domaine concerné





POUR GUIDER NOS ECHANGES...

Construction du référentiel

- Codes métiers ROME
- Identification et confirmation des savoir, savoir-faire, savoir-être => traduits en compétences INSA CVL
- Formalisation du référentiel

La communication du « contrat » : Opensyllabus

- Cahier des charges
- Pilotage des maquettes et syllabi
- Tableaux d'analyse : statistiques CTI, graphe des pré-requis

Conclusion : ajouter facilement n'importe quel référentiel spécifique

- ClimatSup - compétences relatives aux enjeux climat/énergie
- SecNumEdu - compétences relatives à la sécurité informatique

QU'EST CE QU'UN SYLLABUS ?

INSA		GSI GENIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	
UE :		INFORMATIQUE 6 –	
Semestre : 6		3A	
Crédits ECTS : 8			
EC :		Bases de	
Coefficient : 2		données	
		Ecrire commun TD	

L'UE Informatique 6 :	
- Bases de données	
- Matériel d'œuvre informatique	

Volume horaire	
Cours	50h
TD	30h
TP	30h
Prat	-
Total horaire	110h

Evaluation	Coefficient
Contrôle continu (CM / TD)	1
TP	-
Examen final	-
Prat	-
Sauvage	-

Exemples	
Programme	P. BERNARDINI
Intervenants 1	P. BERNARDINI
Intervenants 2	P. BERNARDINI
Intervenants 3	-
Intervenants 4	-
Intervenants 5	-

Objectifs pédagogiques :

- Appréhender le concept de base de données.
- Comprendre un modèle conceptuel de données.
- Etre capable d'écrire des requêtes SQL. Toutes ces notions sont expérimentées sous Access.

Pré-requis :

Programme du cours :

- Introduction aux notions de base de données. Définition de l'architecture logique d'un SGBD : séparer la description des données de leur traitement. Approche des 3 niveaux d'abstraction des données : externe, conceptuel et physique. Définition des fonctionnalités requises par un SGBD. Celles-ci permettent de répondre à un certain nombre d'objectifs, tels que : l'indépendance physique, logique entre les 3 niveaux d'abstraction des données, la fourniture de langage de manipulation de données non procéduraux, la fourniture d'outils d'administration des données, un accès facilité aux données, la gestion contrôlée de la redondance des données, de leur cohérence, de leur partage et de leur sécurité.
- Introduction au modèle relationnel de Codd, base de la modélisation des données sous forme de tables à deux dimensions.
- SQL : langage normalisé de manipulation de données.
- Le modèle conceptuel de données : concepts de base du modèle Entité/Relation. Définition des objets constitutifs d'un MCD, des règles de gestion. Définition des règles de traduction d'un modèle Entité/Relation vers un modèle relationnel.

Références bibliographiques :

- Georges Gardin, Base de données, éditions Eyrolles
- Céline Labbé, Modéliser les données, éditions PRATIK, collection Comprendre
- Helma Spona, Access 2002, Micro Application, collection Grand Livre

Compétences :

- C242/OIC 4 Analyser un problème et en dégager les structures de données en vue de sa résolution,

- Synonymes
 - Liste (du grec sullabos – bande de parchemin)
 - Table des matières (monde anglo-saxon)
 - Plan de cours (Canada francophone)
- Enjeu macroscopique
 - Pédagogique : facteur de motivation pour les étudiants
 - « contrat » : anticipation et règles

POURQUOI OPENSYLLABUS ?

- En avril 2022, nécessité d'avoir les syllabi à jour pour :
 - Répondre aux étudiants suite aux évaluations des enseignements
 - Demander le label SecNumEdu (ANSSI)
 - Déployer l'approche par compétences
 - Rafraîchir et harmoniser les maquettes
- Pas d'outil dédié pour gérer les syllabi :
 - Utilisation d'un template docx à remplir par les enseignants
 - Stockage dans un dossier partagé
- Constat :
 - Syllabi disponibles pas à jour (parfois > 5 ans)
 - Maquettes de formats différents
 - Nombreuses incohérences
 - heures définies, enseignants déclarés, nom EC ou EU

Conclusion : nous avons besoin d'un vrai outil

INSA STI
SÉCURITÉ ET TECHNOLOGIES INFORMATIQUES

UE:
Semestre:
EC:
Coefficient:

Tronc commun TC

L'UE:

Objectifs pédagogiques:

Pré-requis:

Programme du cours:

Modalités d'évaluation:

Références bibliographiques:

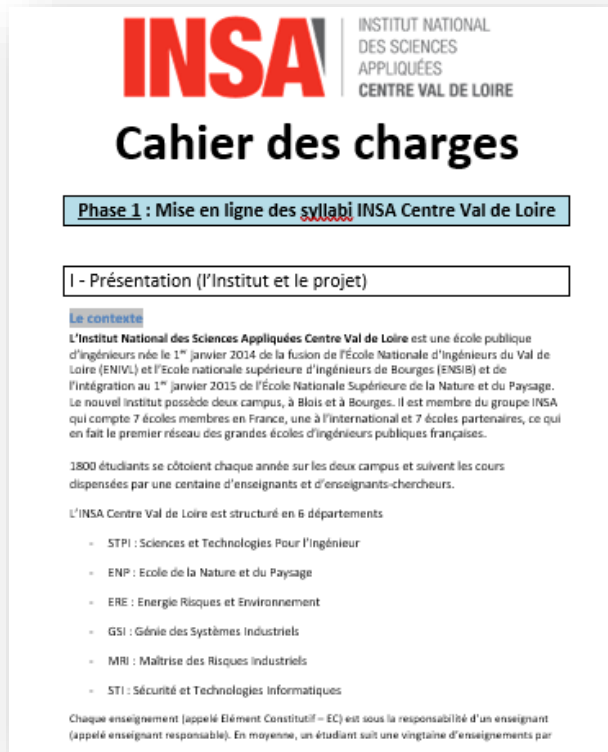
Compétences:

Volume horaire	
Cours	
TD	
TP	
Projet	
Travail perso.	

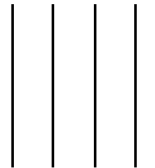
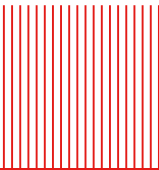
Évaluation	Coefficient
Contrôle continu	
CM / TD	
TP	
Examen final	
Projet	
Soutenance	

Enseignants	
Référent INSA	
Intervenant 1	
Intervenant 2	
Intervenant 3	
Intervenant 4	
Intervenant 5	

LE CAHIER DES CHARGES OPENSYLLABUS



- Permettre à tout **étudiant** de pouvoir consulter les syllabi de ses enseignements
- Permettre aux **enseignants** référents de pouvoir saisir les éléments nécessaires dans son(ses) syllabus(i).
- Saisir les **compétences** à partir d'un référentiel (pas de saisie manuelle des compétences, car cela génère la gestion d'une liste à part ainsi qu'un risque d'erreurs)
- Comprendre un circuit de **validation des syllabi** et permettre de gérer des droits d'accès et modification par profil
 - Enseignant référent de la matière : saisie du syllabus
 - Responsable d'année : validation des syllabi pour publication
 - Administrateur : modification du référentiel des compétences, ajout/retrait d'un enseignant référent, etc...
- Permettre de s'identifier à partir du système d'**authentification** de l'INSA (SSO CAS)



PILOTAGE DES SYLLABI ET MAQUETTES

Page d'accueil : liste des départements / status / maquettes
<https://syllabus.insa-cvl.fr>

Accueil OpenSyllabus INSA Centre Val de Loire


Départements 5/6 **Status** 7/8 **Fiches** 841/905

Département	Status	Nom Diplôme	Acronyme
Sécurité et Technologies Informatiques		Sécurité Informatique	STI
	Formation Initiale sous Status Etudiant (FISE)	Maquette	
	Formation Initiale sous Status Apprenti (FISA)	Maquette	
Maîtrise des Risques Industriels		Gestion des Risques	MRI
	Formation Initiale sous Status Etudiant (FISE)	Maquette	
Génie des Systèmes Industriels		Génie Industriel	GSI
	Formation Initiale sous Status Etudiant (FISE)	Maquette	
	Formation Initiale sous Status Apprenti (FISA)	Maquette	
Sciences et Technologies Pour l'Ingénieur		Sciences et Technologies Pour l'Ingénieur	STPI
	Formation Initiale sous Status Etudiant (FISE)	Maquette	
Énergie Risques et Environnement		Énergie Risques et Environnement	ERE
	Formation Initiale sous Status Apprenti (FISA)	Maquette	

OpenSyllabus 3.2 : mobile édition


HARMONISATION DES MAQUETTES

Maquette



INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
CENTRE VAL DE LOIRE


- Accueil
- Syllabus
- Maquette**
- STI
- FISE
- PSA
- MRI
- OSI
- STPI
- ERE
- Liste des maquettes
- SecNumEdu
- Pré-requis
- CTI Statistique
- Compétences
- ClimatSup
- Versions



Maquette

Liste des semestres : Semestre 5 Semestre 6 Semestre 7 Semestre 8 Semestre 9 Semestre 10

Semestre : 5




Département Sécurité et Technologies Informatiques (STI)

Sécurité Informatique

Semestre 5 FISE

Année 2022-2023



Code UE	Intitulé Unité d'Enseignement / Élément constitutif	Modalité	Cours	TD	TP	Projet	Total	ECTS	Coef							
Tronc Commun (TC)																
S05T_INII	Initiation Système (TC)	E	CC	P			45:20		57:20		16:00			118:40	8	5.5
	Architecture des ordinateurs et programmation assembleur				1		12 01:20 16:00	12 01:20 16:00						32:00		1.5
	Programmation Python				1		2 01:20 2:40	11 01:20 14:40						17:20		1
	Programmation système				1	1	10 01:20 13:20	10 01:20 13:20	2 04:00 8:00					34:40		1.5
	Réseaux				1	1	10 01:20 13:20	10 01:20 13:20	2 04:00 8:00					34:40		1.5
S05T_INF1	Principes de la programmation (TC)	E	CC	P			68:00		91:00				30:00	189:00	12	10
	Algorithmique et Complexité				1		7 01:20 9:20	7 01:20 11:40						21:00		1
	Initiation au Génie Logiciel				1		4 01:20 5:20	7 01:20 9:20						14:40		0.5
	Logique				1		6 01:20 8:00	8 01:20 12:40						20:40		1
	Modélisation du logiciel				1		8 01:20 10:40	8 01:20 10:40						21:20		1

STRUCTURATION DES SYLLABI

INSA
CENTRE VAL DE LOIRE

SecNumedu
2020

www.insa-centrevalloire.fr
100 rue de la Loire
41000 Blois
Tél : 02 54 40 00 00
Fax : 02 54 40 00 01
100 rue de la Loire
41000 Blois
Tél : 02 54 40 00 00
Fax : 02 54 40 00 01

FISE FISA

STI

Sécurité et Technologies Informatiques

Unité d'Enseignement :

Initiation Système

Semestre : 5
Crédits ECTS : 8

Elément Constitutif :

Programmation Python

Coefficient : 1

Tronc Commun

L'UE Initiation Système :

Architecture des ordinateurs et programmation assemblé
Programmation Python
Programmation système
Réseaux

Volume horaire :

Type	Nombre	Durée
Cours	2	02:20
TD	11	02:20

Evaluations :

Type	Coefficient
Examen Final	1

Enseignants :

Enseignant	Type
Hugé Vincent	Responsable
Hugé Vincent	Intervenant

Lien Cerveau :

[Lien vers les modules sur Moodle](#)

Objectifs pédagogiques :

Prendre en main un shell (bash).

Découvrir le langage Python, ses structures de données et systèmes. L'appliquer à des problèmes algorithmiques.

Pré-requis :

UE	Semestre	Module
Sciences de base 3	3	Algorithmique et programmation 3
Sciences de base 4	4	Algorithmique et programmation 4

Pré-requis supplémentaire :

Un peu d'expérience en programmation et algorithmique de base.

Programme :

- Prise en main shell (2 séances)
- Python :
 - structures de contrôle, y compris pattern-matching structurel
 - assertions, tests de préconditions et (pré ou) tests ultérieurs
 - structures de données : mutabilité : précision des flottants
 - éléments de programmation fonctionnelle, décorateurs
 - évaluation paresseuse, fonctions et expressions génériques, générateurs, itérateurs

Modalités d'évaluation :

Examen final (Python uniquement : shell non évalué)

Références Bibliographiques :

Le polytypé - [1]

Compétences :

Ref.	Verbe	Description	Niveau
CL_1	reconnaître	certains anti-mods	1
CL_1	explorer	les outils principaux du langage Python	1
CL_2	chercher	les données pour résoudre un problème	2
CL_1	analyser	utiliser un certain niveau d'abstraction	2

Niveau 1 : bases

clarifier
comparer
décrire
définir
identifier
lister
montrer
reconnaître
résumer

Niveau 2 : application

calculer
choisir
démontrer
illustrer
planifier
rédiger
résoudre

Niveau 3 : maîtrise

analyser
concevoir
critiquer
discuter
gérer
mettre en place
organiser
prouver
schématiser

Niveau 4 : expertise

apprécier
argumenter
défendre
estimer
juger
justifier
soutenir

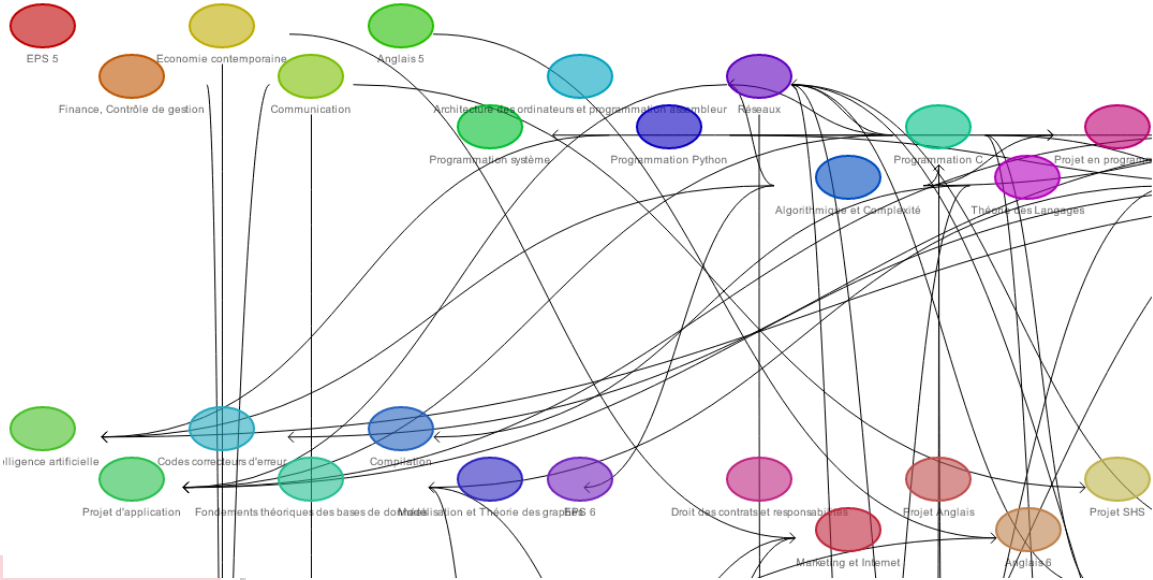
QUESTIONS SOULEVÉES PAR CE PROCESSUS

- Processus identifié
 1. Directeur Département & référent compétences
 - a. Définir les niveaux
 - b. Ajouter la liste des compétences
 1. Enseignants
 - a. Ajouter les compétences dans les syllabi
 - b. 2 attitudes rencontrées
 - i. essai autonome + demande de feedback
 - ii. abandon
 1. Référent Compétences
 - a. Analyse des compétences saisies
 - i. Fiches syllabus
 - ii. Tableau croisé des compétences
 - b. Suites à donner :
 - i. améliorer les échanges avec les directeurs de département
 - ii. accompagner la rédaction des syllabi, notamment les transverses (ex : stages)



VUE GLOBALE DES COMPÉTENCES MOBILISÉES

- Graphe de pré-requis



- Statistiques/compétences

Compétences par semestre

	Mathématiques et Informatique 1				
	Applications de l'analyse numérique	Probabilités et statistiques	Programmation orientée objet C++	Automates et réseaux I	Machines électriques
C1 : Connaissances et culture du génie industriel					
C1_1 : Connaissances des sciences fondamentales					
C1_2 : Compréhension des sciences et techniques	analyser : 2			reconnaître : 2	analyser : 3
C2 : Outils et savoir-faire des sciences de l'ingénieur					



POUR GUIDER NOS ECHANGES...

Construction du référentiel

- Codes métiers ROME
- Identification et confirmation des savoir, savoir-faire, savoir-être => traduits en compétences INSA CVL
- Formalisation du référentiel

La communication du « contrat » : Opensyllabus

- Cahier des charges
- Pilotage des maquettes et syllabi
- Tableaux d'analyse : statistiques CTI, graphe des pré-requis

Conclusion : ajouter facilement n'importe quel référentiel spécifique

- ClimatSup - compétences relatives aux enjeux climat/énergie
- SecNumEdu - compétences relatives à la sécurité informatique

L'INTÉGRATION DE TOUT TYPE DE RÉFÉRENTIEL

- SECNUMEDU : Compétences définies par l'ANSSI

Compétences :					
Ref.	Verbe	Description	Niveau	Action	Editer
CI_1	Identifier	la différence entre SystemV et POSIX	2	Supprimer	Editer
CI_4	mettre en place	des programmes en C pour gérer les E/S système	3	Supprimer	Editer
CI_4	mettre en place	les notions particulières de la programmation système à travers POSIX.	3	Supprimer	Editer
C2_1	décrire	le fonctionnement d'un Système de fichiers	1	Supprimer	Editer
C2_1	décrire	le fonctionnement des processus système	1	Supprimer	Editer
C2_2	gérer	la communication entre processus	3	Supprimer	Editer
C2_2	concevoir	des programmes en C pour gérer les processus système	3	Supprimer	Editer

Ajouter une compétence SecNumEdu

Compétence
Fondamentaux

Heures cours

Heures pratique

Niveau entree
0 (Pas de compétence)

Niveau sortie
0 (Pas de compétence)

Commentaire

Ajouter

- CLIMATSUP : Compétences définies dans le rapport du ShiftProject

Ajouter une compétence Climatsup

Compétence
Changement climatique

Duree

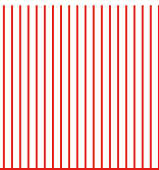
Description

Ajouter

ClimatSup :					
Thème	Description	Durée	Action	Editer	
Système industriel et approvisionnement énergétique	- Gestion de l'énergie dans les datacenters (électricité/climatisation/refroidissement par air ambiant), optimisation des ressources via l'hypervision.	2	Supprimer	Editer	

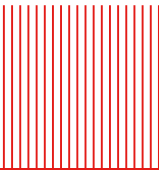
CONCLUSION SUR CETTE EXPÉRIMENTATION

- Déploiement à l'INSA CVL
 - depuis avril 2022 pour département STI
 - avril : maquette / syllabus
 - mai : support des compétences INSA-CVL
 - juin : support des compétences SecNumEdu
 - mai-août 2022 : intégration des départements ERE-GSI-MRI
 - novembre 2022 : utilisation pour obtention du SecNumEdu
 - janvier/février 2023 : génération des données pour la CTI
 - février 2023 : support de climatsup



CONCLUSION SUR CETTE EXPÉRIMENTATION

- En quoi OpenSyllabus facilite le déploiement de l'approche par compétences
 - référentiel chargé dans le logiciel, disponible et facile d'utilisation
 - possibilité de copier sur les autres
 - outil partagé avec le directeur de département, le référent compétences, ...
 - support d'échanges avec les étudiants
- Pistes futures
 - Intégrer l'évaluation des enseignements (EDE)
 - Supports multilingues (Erasmus) ...
 - Générer la liste des modalités pour les examens
 - ...



A MINIMA, UN MOYEN DE RÉPONDRE A LA CTI

- Statistiques
 - Données SecNumEdu
 - Données CTI

	Année 1				Année 2				Année 3				Total	
	S5		S6		S7		S8		S9		S10		Total	
	H*	ECTS	H*	ECTS	H*	ECTS	H*	ECTS	H*	ECTS	H*	ECTS	H*	ECTS
Sciences de base	63	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	3.6
Sciences de spécialité	213	14.22	201	15.88	209	17.12	121	10	301	21.63	0	0	1045	78.83
Sciences et technique de l'ingénieur	32	2.19	64	4.13	59	3.89	0	0	0	0	0	0	155	10.2
Langues vivantes	31	2.73	43	2.44	31	1.8	20	1.5	20	1.67	0	0	144	10.14
SHEJS (Sciences Humaines Economiques, Juridique et Sociales)	86	7.28	95	7.56	86	7.2	38	4.5	75	6.71	0	0	379	33.25
Stages en Entreprises/Labo	0	0	0	0	0	0	16 Sem.	14	0	0	24 Sem.	30	40 Sem.	44
Autres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (hors stages)	424	30	403	30	385	30	179	30	396	30	0	30	1787	180

[Exporter en XLS](#)