Présentation de la nouvelle offre de formation du cycle ingénieur de l'ENSIAS

Edition 2021

Le Conseil de l'ENSIAS s'est réuni le lundi 15 Mars 2021 à 14h30 pour étudier les projets de nouvelles filières et/ou remaniements du cycle ingénieur pour accréditation 2021 et a accordé la soumission de sept filières (Cf. résolution CE-ENSIAS 09/2021) :

1. **Business Intelligence & Analytics (BI&A)**
2. **Génie de la Data (GD)**
3. **Génie logiciel (GL)**
4. **Ingénierie en Data Science and IOT (IDSIT) avec 2 options** : Option 1 : IoT and Mobile Services & Option 2 : Web Analytics
5. **Sécurité des Systèmes d'Information (SSI)**
6. **Smart Supply Chain & Logistics (2SCL)**
7. **Smart System Engineering (SSE) avec 2 options :** Option 1 : IoT and Industry 4.0 & Option 2 : Autonomous Systems

Nous soulignons le fait que deux autres filières d'ingénieur Ingénierie Digitale pour la Finance (IDF) ainsi que l'ingénierie de l'Intelligence Artificielle (2IA) ne sont pas rendues à terme d'accréditation.
Depuis Janvier 2021, l'ENSIAS a ouvert avec l'ensemble des acteurs le chantier de la réingénierie de l'offre de formation aussi bien au niveau de l'architecture que des approches pédagogiques pour s'aligner avec les orientations stratégies de la Loi cadre 51.17, du Conseil Supérieur de l'Education, de la Formation et de la Recherche Scientifique (2015-2030), des orientations de la Région Rabat Salé et Kénitra (RSK) dans sa réorientation du tertiaire vers des services à valeur ajoutées, modernisation du BTP et son investissement dans l'innovation et la R&D et Développement Durable, du projet de développement de l'UM5 : université entreprenante, entrepreneuriale et collectivement performante relevant les défis de modernisation et de la digitalisation, ainsi que du nouveau modèle de développement de l'ENSIAS : ENSIAS 4.0 : Hub de l'Excellence et d'Innovation en formation et en recherche développement au service de la société.

Avec la nouvelle offre de formation du cycle ingénieur, l'ENSIAS renforcera son **rôle central dans sa région et à l'échelle nationale par son** implication active dans les plans structuraux nationaux dans leur composante éducation, recherche, développement et/ou innovation, par son alignement avec les objectifs des projets informatiques structurants visant le développement de l'économie digitale au Maroc en vue de le hisser au rang de Hub Digital et Technologique de référence en Afrique.

C'est dans un tel contexte que l'ENSIAS s'est fixée comme principal objectif de ***former des ingénieurs à haut potentiel, capables d'entreprendre, de concevoir et de conduire des projets complexes dans un contexte national et international et d'évoluer vers des positions de leadership dans des environnements de très haut niveau scientifique et technologique.*** *C'est ainsi qu'elle ambitionne de r*enforcer le partenariat et l'interaction enseignement-recherche, et de valoriser l'innovation scientifique et l'entrepreneuriat en profitant du nouveau statut étudiant-entrepreneur, du réseau INNOVAL mis en place par la cité de l'innovation de l'UM5 et la structure de co working ENSIAS Valley.

La nouvelle offre de formation s'inscrit dans les projets de développement de la formation de l'ENSIAS4.0 à l'horizon 2025 et au-delà visant à hisser au plus haut niveau la formation de l'ENSIAS vers plus de cohérence, d'Excellence en en conformités avec les normes de qualité nationales et internationales (Cf. figure ci-dessous).

- **Renforcer l'orientation active** pour une meilleure transition post CPGE à l'ENSIAS ;
- **Mettre en place de nouvelles ossatures** qui donnent la priorité à la **multidisciplinarité et aux passerelles** afin que l'étudiant puisse se construire un parcours qui réponde réellement à ses aptitudes et ses aspirations ;
- Mettre en place **des dispositifs d'aide et d'accompagnement** à la réussite par le développement de tutorat en présentiel et/ou en ligne et par la digitalisation de contenus
- **De renforcer les soft skills** pour tous les champs disciplinaires à savoir l'ouverture à la curiosité, l'empathie, la connaissance de soi, l'interaction et la collaboration, les négociations professionnelles, la communication, la créativité, l'esprit critique**,** l'esprit entrepreneurial en particulier durable et social.

La nouvelle offre de formation résulte des travaux de la commission pédagogique de l'ENSIAS, des réunions des départements, des réunions de coordination entre la direction des affaires académiques avec tous les coordonnateurs de filières existantes, les 2 journées d'études organisées les 25 Févier et 3 Mars 2021 avec tous les enseignants et les partenaires socio-économiques, des lauréats et des représentants des étudiants.

Une véritable ingénierie de formation innovante centrée étudiant **est instaurée** où les contenus tiennent compte des **fortes mutations socio-économiques relatives à la croissance de l'économie de la connaissance qui est** fortement liée au **potentiel d'innovation et tient compte du mode collaboratif adopté actuellement dans le fonctionnement des entreprises.** Raison pour laquelle la nouvelle offre de formation met l'accent sur le développement de la créativité et l'esprit d'initiative des élèves ingénieur.

Le chantier de réingénierie de l'architecture pédagogique et du contenu répondant ***aux nouveaux métiers du Digital à l'horizon 2030*** a été mené selon ***une approche programme par compétences qui se veut innovante en mettant en place des parcours flexibles*** pour rendre l'élève ingénieur acteur de son apprentissage à savoir ***le parcours de l'ingénieur entrepreneur, les parcours par alternance co-construits avec des partenaires socio-économiques, le parcours international en langues étrangères co-construits avec des partenaires académiques*** pour dynamiser la mobilité entrante et de développer les compétences interculturelles dans le cadre d'une économie mondialisée et d'interlocuteurs variés, le parcours de l'ingénieur chercheur pour le préparer à l'innovation génératrice de la valeur.

L'ENSIAS s'est donc positionnée dans sa nouvelle offre de formation pour former par et pour la recherche aux technologies émergentes de la transformation digitale à savoir la blockchain et le Deep Learning (BI&A, GD, GL, etc.), la cybersécurité & security analytics post-quantique (SSI), les systèmes autonomes, l'internet des objets et les applications mobiles, les réseaux intelligents, la Réalité Virtuelle augmentée et la Robotique (SSE), Smart Supply Chain & logistics (2SCL), le cloud et le big data analytics (IDSIT, GD), etc.

La nouvelle offre de formation met la Data et les analyses poussées au cœur des apprentissages de tout élèves ingénieur et ce dans toutes les filières pour optimiser et accélérer la transformation digitale des entreprises que ça soit au service du Business, ou de l'architecture, ou du Web ou de l'industrie 4.0 ou de la logistique. L'objectif est de développer une culture analytique dans l'ensemble des organisations où les équipes d'analyse sont l'épine dorsale des projets de digitalisation qui doit innover en utilisant une infrastructure IT existante (et parfois inappropriée), et en composant avec les freins culturels internes. De quoi fortement brider l'innovation et la créativité des équipes.

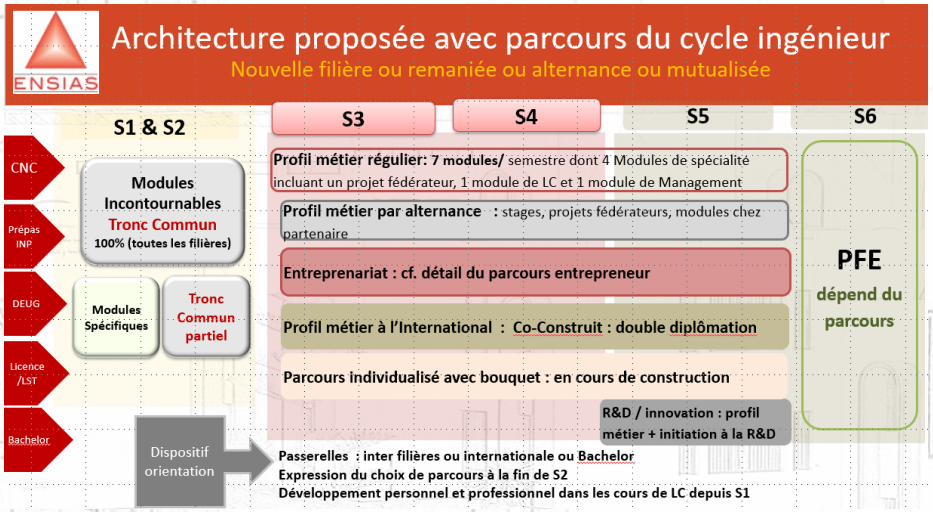
Exploiter les données, les bons profils et technologies, permet de créer un environnement propice à l'innovation, favorisant ainsi la transformation digitale. C'est pour ces différentes raisons que l'ENSIAS a choisi de faire apparaître dans les intitulés des filières remaniées et/ou nouvelles) les mots clefs : Analystics, Data et Data Science, Smart, etc.

- **La filière GL** accréditée en 2014 a été remaniée en adoptant la nouvelle architecture et en introduisant quelques éléments de modules. Elle garde son intitulé Génie Logiciel
- **La filière SSI** accréditée en 2014 a été remaniée en adoptant la nouvelle architecture et en introduisant quelques éléments et/ modules pour l'instauration de la confiance numérique indispensable à une transformation digitale réussi. Elle a changé également son coordonnateur.
- **La filière eMBI** accréditée en 2014 a été remaniée en adoptant la nouvelle architecture et également par l'introduction de plus de 4 nouveaux modules renforçant le volet analytique dans le Business ce qui justifie l'évolution de l'intitulé en **Business Analytics and Analytics.**
- **La filière IWIM** accréditée en 2014 a été remaniée en adoptant la nouvelle architecture et également en introduisant deux options IoT and Mobile Services et Web Analytics renforçant le volet analytique dans le web ce qui justifie l'évolution de **l'intitulé en ingénierie en Data Science and IOT.**
- **La filière IeL** accréditée en 2014 a été remaniée en adoptant la nouvelle architecture, en changeant le coordonnateur de la filière et en introduisant différents modules qui permettent de concevoir et de développer des stratégies des chaines logistiques digitale et intelligente permettant de répondre aux besoins de clients à l'ère de l'intelligence artificielle tout en veillant constamment au triangle Coût-Qualité-Délai. Une innovation a également été introduite par une hybridation entre la formation classique et par alternance. D'où l'évolution de son intitulé **en Smart Sypply Chain & Logistics**.

- **La filière ISEM accréditée en 2014** a été profondément remaniée en adoptant la nouvelle architecture, en changeant le coordonnateur de la filière et en introduisant 2 options IoT and Industry 4.0 & Option 2 : Autonomous Systems pour former des élèves ingénieur capables de traiter, d'analyser, et de produire des solutions intelligentes dans différents domaines : industriel, smart cities, smart buildings, smart agriculture, médical…. **L'innovation dans cette formation s'étale sur différents niveaux :**
  - **Conception de la formation :** La filière SSE est conçue d'une façon « top-down » pour répondre aux nouvelles exigences du marché d'emploi. Elle est basée essentiellement sur l'approche par compétences en utilisant les référentiels internationaux.
  - **Méthodes pédagogiques adoptées :** le programme de la filière SSE utilise des méthodes actives dans l'opération d'apprentissage. Les compétences de la première et la deuxième année utilisent différentes méthodes pédagogiques (classes renversées, et hybrides), par contre les compétences de la dernière année sont transmises à l'aide de l'approche « project based learning ». Ainsi, le programme est supporté par l'espace DEFIS (Fablab de l'ENSIAS).
  - **Méthodes d'enseignement :** Le programme de la filière SSE peut être assuré en Présentiel, à distance, ou hybride, Moocs, capsules vidéo, livres de références (text books).
  - **Langues d'enseignement :** Le programme de la filière SSE est assuré en français ou en anglais pour la première et la deuxième année et en anglais pour la troisième année.
  - **Certification :** le programme de la filière SSE propose aux étudiants un ensemble de certifications avec nos partenaires comme CISCO, IBM, NI,...
  - **Mobilité à l'international :** La vision moyen terme est de basculer totalement en anglais pour pouvoir faire des mobilités de et vers le sud (anglophone ou francophone) et de et vers les pays asiatiques, américains et européens.
- **La filière Génie de la DATA** est nouvelle et forme des élèves ingénieurs capables de définir et mettre en place des plateformes et solutions de données, être référent sur les architectures et technologies d'ingénierie de la donnée, collecter, préparer, stocker ses données, et ainsi permettre aux Data Scientists de les valoriser et d'élaborer des modèles. Ce besoin a été exprimé par les partenaires ayant participé aux journées d'études. La filière **Génie de la Data GD** ambitionne **d'innover au niveau du métier d'ingénieur, au niveau pédagogique et au niveau du profil ingénieur formé**.
  - **Au niveau métier :** former des Data Ingénieurs avec des connaissances solides du processus d'un projet Data leur garantissant une intégration facile en entreprise ;
  - **Au niveau pédagogique :** mettre à la disposition de l'étudiant un environnement propice pour innover et réaliser son projet le long de son cursus d'ingénieur pour le transformer en startup en fin du cursus. Dans ce sens, la formation sera axée autour de **« *projet comme paradigme pédagogique* »**. ;
  - **Au niveau du profil ingénieur :** *former un ingénieur innovateur et entrepreneur* capable d'innover et de transformer son idée en startup créatrice de valeur ajoutée et d'emploi ;
    - Dès S1, l'étudiant aura à réfléchir et proposer une idée d'innovation avec un grand potentiel de transformation en startup. L'idée du projet d'innovation sera examinée, discutée et validée devant un comité mixte composé d'entrepreneur, de créateur de startup et des enseignants chercheurs de la filière.
    - De S2 à S5, dans le cadre de certains cours, le projet du cours viendra se greffer autour du projet innovateur de l'étudiant quand il est validé.
    - Pour les projets prometteurs, l'étudiant peut également y consacrer les stages d'été, dans le cadre de son cursus, et le stage de PFE.

- **Partenariat Industriels et de R&D :** Les projets innovateurs peuvent être également, proposés par des opérateurs économiques ayant des besoins en R&D, des startups ou les enseignants chercheurs.
- **Incubation :** Les projets d'innovations arrivés à maturité en S6, seront accompagnés et incubés ou transformés en startup.

Toutes les filières nouvelles et/ou remaniées adoptent la nouvelle architecture avec un tronc commun en première année de tous les modules incontournables à la formation d'un ingénieur en informatique. Chaque semestre est composé de 7 modules cohérents incluant des modules de spécialités, des modules de langues, de communications et de développement personnel et professionnel, des projets fédérateurs, des modules de management en se conformant aux proportions du CNPN du cycle ingénieur. L'innovation a été introduite au niveau de la flexibilité offerte à l'élève ingénieur de choisir un parcours en parallèle à sa formation tels qu'il est illustré dans la figure ci-dessous.



Nouvelle architecture du cycle ingénieur à 7 Modules par semestre avec la flexibilité de choix de parcours de l'entrepreneur en fin de S2.

L'innovation est également au niveau des approches pédagogiques capitalisant sur les enseignements à l'ère de la pandémie et invitant toutes les équipes pédagogiques de toutes les filières de passer progressivement **d'une logique de transmission** des connaissances à une **logique centrée sur l'apprentissage de compétences** visant la professionnalisation à l'ère du digital. **Un travail sur les curriculums a été amorcé par la commission pédagogique pour équilibrer entre connaissances, compétences et des modalités d'apprentissages** pour rendre l'élève ingénieur acteur de son apprentissage.

A l'issue des journées pédagogiques, des instruments de l'activité pédagogique ont été explicités sous forme de guide harmonisé (CF. Annexe) pour aider les équipes pédagogiques à préciser les modes d'enseignements et d'évaluation qu'il compte adopter dans le module dont il est en charge.