

# **Projet IBC-5 : Gestion des certificats académiques sur la blockchain ESGI via Avalanche L1**

## **Vue d'ensemble du projet :**

Développer une solution basée sur la blockchain ESGI pour la gestion des certificats académiques à l'aide de NFTs dynamiques. Le système sera construit sur un L1 (subnet) Avalanche personnalisé et offrira une méthode décentralisée et transparente pour émettre, gérer et vérifier les certificats académiques.

La solution doit inclure les composants clés suivants :

- Un L1 (subnet) Avalanche personnalisé pour ESGI.
- Des NFTs représentant les diplômes et la performance académique annuelle des étudiants.

## **Périmètre du projet :**

### **1. Blockchain ESGI sur Avalanche**

- a. Configurer et déployer la blockchain ESGI sur un L1 (subnet) Avalanche personnalisé.
- b. La blockchain utilisera un token personnalisé ESGI pour le paiement des frais de transaction.
- c. La blockchain sera permissionnée afin que seuls les profils autorisés (administrateurs/gestionnaires/activés) ESGI puissent déployer et écrire dessus.

### **2. Système de certificats NFT**

- a. Concevoir et déployer des NFTs dynamiques pour représenter les diplômes des étudiants et leurs performances académiques annuelles.

- b. Les NFTs devront inclure des métadonnées telles que le programme de l'étudiant, les résultats annuels, et les notes.
- c. La performance annuelle de chaque étudiant sera représentée par un NFT séparé, lié au NFT principal du programme.
- d. Toutes les métadonnées seront stockées sur IPFS ou une autre solution de stockage décentralisé.
- e. Développer un système de smart contrats permettant aux profils autorisés (administrateurs/gestionnaires/activés) de créer, mettre à jour et révoquer des NFTs.

### 3. Application Frontend

Développer une application frontend permettant aux profils autorisés (administrateurs/gestionnaires/activés) de créer, mettre à jour et révoquer des NFT. Elle doit également inclure un portail public pour vérifier les métadonnées des NFT.

## Étapes principales du projet

### 1. Configuration de la blockchain ESGI :

- a. Utiliser Avalanche CLI pour configurer et déployer la blockchain ESGI sur un **réseau local**.
- b. Configurer la blockchain ESGI pour permettre uniquement aux profils autorisés (administrateurs/gestionnaires/activés) ESGI de déployer et d'écrire sur la blockchain.
- c. Configurer un token personnalisé ESGI pour payer les frais de transaction sur la blockchain.

### 2. Système de certificats NFT :

- a. Concevoir une structure de NFTs dynamiques :
  - i. NFT du programme ESGI : Représente le programme global de diplôme de l'étudiant.
  - ii. NFT de performance annuelle ESGI : Représente chaque année de performance académique de l'étudiant et est lié au NFT du programme ESGI. (**Voir l'exemple de métadonnées NFT à la fin du document**)
  - iii. Utiliser IPFS (ou une solution de stockage décentralisé similaire) pour le stockage des métadonnées des NFTs.

- iv. Développer des smart contrats permettant de :
  - 1. Créer de nouveaux NFTs.
  - 2. Mettre à jour des NFTs existants.
  - 3. Révoquer des NFTs.
- v. Déployer les smart contrats sur la blockchain ESGI.

### 3. Application Frontend

- a. Panel d'administration :
  - i. Permettre aux profils autorisés (administrateurs/gestionnaires/activés) de créer, mettre à jour, révoquer et lister les NFTs.
- b. Portail de vérification (public) :
  - i. Fournir un accès public permettant à toute personne d'entrer un identifiant étudiant et de vérifier les métadonnées du certificat académique.

## Livrables :

- 1. Lien vers le dépôt GitHub/GitLab avec tout le code source.
- 2. Documentation claire pour chaque étape :
  - a. Comment déployer la blockchain ESGI.
  - b. Comment exécuter l'application frontend.
  - c. Comment appeler et tester les fonctions des contrats intelligents.
  - d. Instructions complètes pour la mise en place et l'utilisation dans le fichier README.
- 3. Tests des fonctions des smart contrats.
- 4. Fichier de configuration de la blockchain ESGI.
- 5. Présentation du projet le jour de la soutenance.

## Date limite du projet

- Soumission du projet : **11 février 2025** avant minuit.
- Soutenance : **14 février 2025**, entre 8 h et 13 h.

# Exemple de métadonnées NFT

## 1. NFT de validation de programme :

Unset

```
{
  "studentId": "ESGI issued student Id",
  "Program": "Master - Ingénierie de la Blockchain",
  "tokenId": "32",
  "year": "2022 - 2025",
  "Academic Progress": [
    {
      "studentId": "ESGI-0001",
      "year": "3rd Year",
      "nftId": "1",
      "ipfsCid": "ipfs://Qm3rdYearMetadataIpfsCid"
    },
    {
      "studentId": "ESGI-0001",
      "tokenId": "52",
      "year": "4th Year",
      "nftId": "52",
      "ipfsCid": "ipfs://Qm4thYearMetadataIpfsCid"
    },
    {
      "studentId": "ESGI-0001",
      "tokenId": "1",
      "year": "3rd Year",
      "nftId": "109",
      "ipfsCid": "ipfs://Qm5thYearMetadataIpfsCid"
    }
  ],
  "programStatus": {
    "status": "ACTIVE", // (OR) SUCCESS / REVOKED / OTHER
    "certificateIssuedDate": "dateOfNFTUpdate",
  }
}
```

```
        "comments": "Final year in progress" // (OR) "Degree  
Completed with Success / Certificate Revoked. please contact ESGI  
Program Administration
```

```
    },  
    "ipfsCID": "ipfs cid of the 3rd year metadata",  
    "issuer": "ESGI",  
    "signer": "0xInstitutionSignedData"  
}
```

## 2. NFT de performance annuelle

Unset

```
{
  "year": "3rd Year",
  "studentId": "xxx",
  "studentName": "xxx",
  "courses": [
    {
      "courseName": "...",
      "grade": "TB",
      "result": "18/20",
      "comments": "very punctual, active participation"
    },
    {
      "courseName": "...",
      "grade": "B",
      "result": "15/20",
      "comments": "Excellent performance in assignments"
    }
  ],
  "yearStartDate": "2022-09-01",
  "yearEndDate": "2023-06-30",
  "academicStatus": {
    "status": "SUCCESS", // FAILED / REVOKED
    "comments": "Very good understanding of blockchain concepts.
    Participated in ETH Hackathon 2023"
  },
  "ipfsCID": "ipfs cid of the 3rd year metadata",
  "issuer": "ESGI",
  "signer": "0xInstitutionSignedData"
}
```