

**Université Félix Houphouët Boigny**

**UFR : Science de la Terre et des Ressources Minières**

**Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection**

**Master 1 Télédétection et SIG**

**Spécialité : Analyse et traitement des images numériques**

**Cours : Automatisation de la procédure de téléchargement et du prétraitement des images satellites**

**Enseignant : M. GENSERBE Bournenbe Magao**

**Examen normal : semestre 2**

**Durée : 2 heures**

**Nom et prénoms de l'étudiant : KOUAKOU M'ME NATHANAEL**

**Date : 17/07/2025**

**PARTIE I : Questions de compréhension (10 points)**

*Répondez de manière claire et précise aux questions ci-dessous.*

1. **(2 pts)** Expliquez la différence entre `ee.Initialize()` et `ee.Authenticate()` dans le contexte de Google Earth Engine.

`ee.Authenticate()` : Sert à authentifier votre compte Google Earth Engine pour la première fois. Cela ouvre une fenêtre de connexion et crée un fichier de jeton.

`ee.Initialize()` : Une fois authentifié, cette fonction initialise l'environnement Earth Engine pour pouvoir l'utiliser dans le script.

`Authenticate()` est utilisé une seule fois (connexion), tandis que `Initialize()` est utilisé à chaque script (initialisation).

2. **(2 pts)** Que représente le paramètre `CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE` dans la fonction `get_sentinel_image()` ?

C'est un seuil exprimé en pourcentage qui définit le maximum de pixels nuageux tolérés dans une image Sentinel-2.

3. **(2 pts)** Pourquoi applique-t-on `clip(aoi_ee)` et `updateMask(cloud_mask)` à l'image Sentinel-2 avant de la traiter ?

`clip(aoi_ee)` : Coupe l'image selon la zone d'intérêt (AOI), pour ne garder que les pixels à l'intérieur.

`updateMask(cLOUD_mask)` : Masque les pixels considérés comme nuageux dans l'image.

4. **(2 pts)** Quelle est la différence entre Polygon et MultiPolygon dans un shapefile, et comment cela est-il pris en compte dans le script ?

Polygon représente une seule surface fermée (ex : un champ) alors que MultiPolygon contient plusieurs polygones (ex : une commune formée de plusieurs îlots).

5. **(2 pts)** Expliquez ce que fait la ligne suivante :

```
task = ee.batch.Export.image.toDrive(...
```

Cette ligne prépare une tâche d'exportation d'une image Earth Engine vers Google Drive.

## **PARTIE II : Analyse de code et résolution d'erreurs (10 points)**

Lisez attentivement chaque extrait et répondez aux questions.

### **Extrait A:**

```
if collection.size().getInfo() == 0:
```

```
    raise Exception("Aucune image disponible avec les critères donnés.")
```

1. **(2 pts)** Quel est le rôle de ce bloc de code ? Que se passerait-il si on l'enlevait ?

Ce bloc vérifie si la collection d'images est vide.

### **Extrait B:**

```
def wait_and_run(scheduled_time):
```

```
    while datetime.now() < scheduled_time:
```

```
        time.sleep(10)
```

```
    run_analysis()
```

- La fonction attend que l'heure prévue (`scheduled_time`) soit atteinte avant d'exécuter `run_analysis()`.

2. **(2 pts)** Expliquez ce que fait cette fonction. Pourquoi utiliser `time.sleep(10)` ici ?

`time.sleep(10)` permet d'économiser les ressources CPU en attendant.

**Extrait C:**

```
def export_to_drive(image, description, scale=10):
```

```
    task = ee.batch.Export.image.toDrive(...)
```

```
    task.start()
```

```
    return task
```

- Sans `task.start()`, l'export ne démarrera pas.
- Pour le détecter, on peut vérifier l'état de la tâche avec `task.status()`

3. **(2 pts)** Si on oublie de faire `task.start()`, que se passe-t-il ? Proposez une solution pour détecter que le téléchargement n'a pas démarré.

**Extrait D :**

```
Map.addLayer(image.select('NDVI'), {'min': -1, 'max': 1, 'palette': ['brown', 'yellow', 'green']}, 'NDVI')
```

4. **(2 pts)** Que fait cette ligne ? Pourquoi choisir cette palette pour le NDVI ?

Cette ligne affiche la couche NDVI sur la carte, en utilisant une palette de couleurs qui aide à visualiser les zones selon leur niveau de végétation.

Dans Sentinel-2 : RED = bande B4 et NIR = bande B8

- Le NDVI varie de -1 à 1 :
  - Proche de **-1** → surfaces d'eau ou non végétalisées (souvent marron)
  - Environ **0** → zones bâties ou sols nus (jaune)
  - Proche de **1** → végétation dense et saine (vert)

palette pour le NDVI

- 'brown' pour la végétation absente ou morte
- 'yellow' pour la végétation faible
- 'green' → végétation dense et saine

**Extrait E:**

```
def load_aoi():
```

```
    gdf = gpd.read_file(SHAPEFILE_PATH)
```

...

5. **(2 pts)** Quelle est l'utilité de geopandas ici ? Que se passerait-il si le shapefile était mal géoréférencé ?

geopandas lit les fichiers shapefile en DataFrame géographique.

Si le shapefile est mal géoréférencé, les images ne seront pas bien superposées, ce qui fausse les analyses.