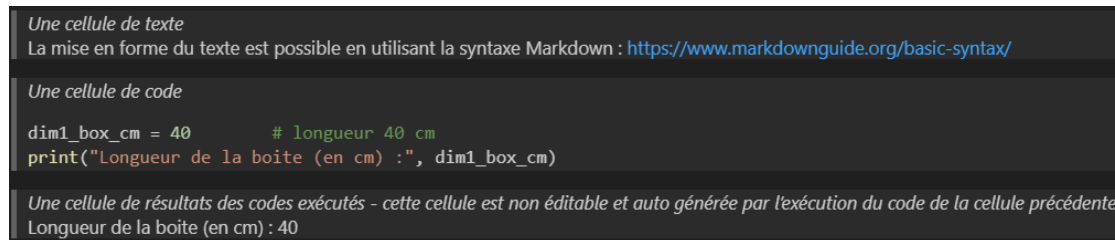


## TD3 – Utilisation d'une feuille de calculs Jupiter Notebook

### Prérequis : Utilisation d'un notebook Jupyter (fichiers de type \*.ipynb)

Les notebooks Jupyter sont des cahiers électroniques permettant dans un même document l'utilisation de cellules de textes, de cellules de codes (souvent en langage de programmation Python), et de cellules pour l'affichage des calculs issus des cellules de codes.

Il s'organise généralement de la manière suivante :




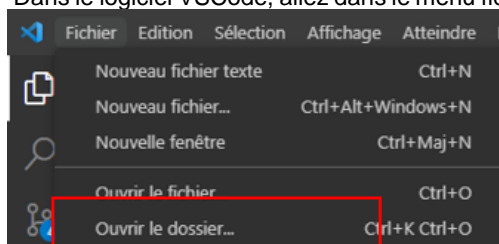
Liens utiles :

Pour plus d'information voir : <https://code.visualstudio.com/docs/datascience/jupyter-notebooks>.

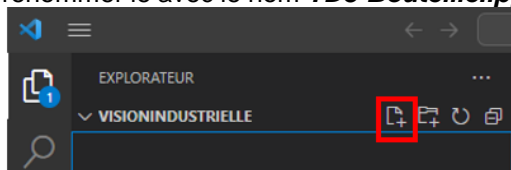
Plus d'info sur le format Markdown : <https://www.markdownguide.org/basic-syntax/>

#### 1- Création d'un notebook Jupyter à l'aide de Visual Studio Code

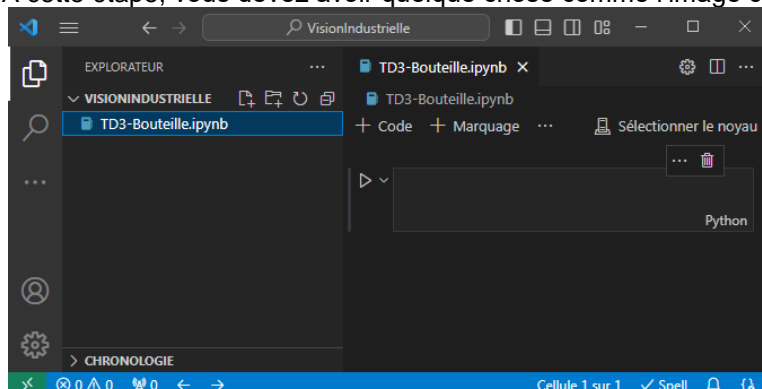
- Sur le bureau, créez un dossier 📁 de travail « VisionIndustrielle » (ou le nom que vous souhaitez).
- Ouvrez le logiciel Visual Studio Code (VSCode) 
- Dans le logiciel VSCode, allez dans le menu fichier puis ouvrez le dossier de travail « VisionIndustrielle » :



- Dans le panel EXPLORATEUR VISIONINDUSTRIELLE, ajoutez un nouveau fichier et renommez-le avec le nom **TD3-Bouteille.ipynb** (avec l'extension Jupyter Notebook « .ipynb »).



- A cette étape, vous devez avoir quelque chose comme l'image ci-dessous :



Votre feuille de calculs Jupyter Notebook est prête.

### TD-3 : Application au contrôle qualité de gourde décorée

Vous devez proposer un système de vision permettant d'inspecter une bouteille décorée en rotation à l'aide d'une caméra linéaire. La cadence de production est de 5 bouteilles en 3 secondes. La bouteille fait 25 cm et a un diamètre maximal de 45mm. Le plus petit élément à détecter sur les motifs est de 0.15mm



Utiliser un notebook Jupyter pour répondre aux questions ci-après.

**1. Question**

Quel est le périmètre maximal de la bouteille.

**2. Question**

Quelle est la vitesse maximale de déplacement d'un élément du motif de la gourde ?

**3. Question**

Calculer le nombre minimal de pixels  $N$  devant équiper le capteur CCD linéaire avec un coefficient de sécurité à 2 ?

**4. Question**

Calculer le nombre de lignes pour le scan d'une bouteille (coefficient de sécurité toujours égale à 2) ?

**5. Question**

Calculer le nombre d'images par seconde (ou fréquence) de la caméra.

**6. Question**

Le temps de transfert d'une ligne est de  $15 \cdot 10^{-5}$  sec, quel est le temps d'exposition maximal restant pour la caméra.

**7. Question**

Trouver une caméra répondant au besoin. (Voici quelques noms de distributeurs : Basler, Thorlabs, ids-imaging, Keyence, etc.).

**8. Question**

Calculer le grandissement de l'image pour le capteur identifié.

**9. Question**

Calculer la distance de travail de la caméra pour les focales 6mm, 8mm et 12mm. La distance max de travail disponible est de 1 mètre. Choisir la meilleure focale.

**10. Question**

Vous faites un premier test avec un temps d'exposition de valeur  $T_i = 1.5 \cdot 10^{-4}$  sec. La valeur maximale de l'image est alors de 45. En supposant que la réponse d'intégration des photons de la caméra est linéaire, de combien vous devait augmenter le temps d'exposition pour exploiter la dynamique complète du capteur 8bits.

**11. Question**

Est-ce qu'il est possible d'exploiter complètement la dynamique du capteur tout en respectant les cadences de production ? Si non, proposer une solution.