

---

**Cahier des charges projet Python**  
**V1.00**

---

## Table des matières

1	Préambule.....	2
2	Cahier des charges .....	2
2.1	Objectif principal.....	2
2.1.1	<i>Caractéristiques</i> .....	2
2.1.2	<i>Les données du rapport</i> .....	2
2.1.3	<i>Les codes ISO nécessaires</i> .....	3
2.1.4	<i>Scalabilité</i> .....	3
2.1.5	<i>Difficultés potentielles</i> .....	3
2.2	Options.....	4
2.2.1	<i>Représentation graphique</i> .....	4
2.2.2	<i>Machine tournage</i> .....	4
2.2.3	<i>Diverses commandes numériques</i> .....	4
2.2.4	<i>Cycles d'usinage</i> .....	5
2.2.5	<i>Machine fraiseuse 4 et 5 axes</i> .....	5

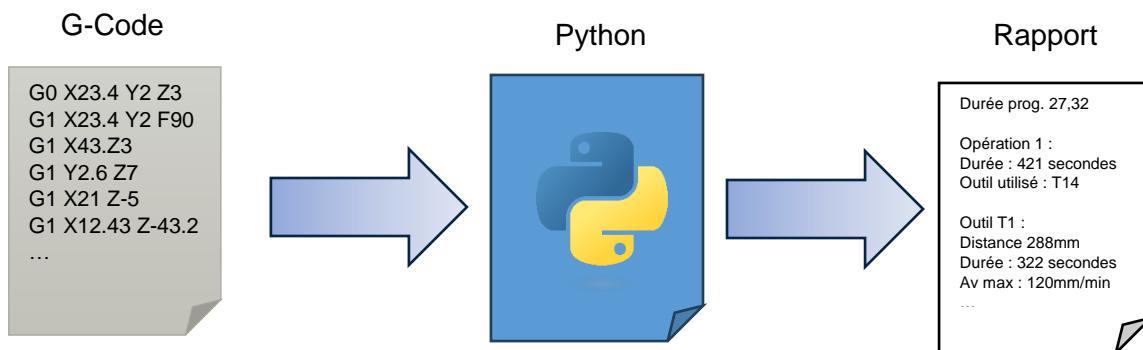
## 1 Préambule

Ce document a pour but de décrire le cahier des charges du projet Python demandé afin de valider le module du CAS-IDD (MAS-RAD).

## 2 Cahier des charges

### 2.1 Objectif principal

Le travail porte sur le développement d'un scripte en python capable d'analyser un programme G-Code de machine à commande numérique et d'en sortir un rapport écrit avec des données pertinentes.



#### 2.1.1 Caractéristiques

Afin de conserver un projet d'une taille raisonnable, l'idée est de traiter en priorité une fraiseuse 3 axes avec programmation ISO (Fanuc), mono canal, sans gestion des cycles d'usinage.

#### 2.1.2 Les données du rapport

Voici une liste de données qui devraient figurer dans le rapport :

##### Programme :

- Nom du programme
- Durée du programme
- Liste des opérations
- Liste des outils

##### Opérations :

- Durée de chaque opération
- Outil utilisé pour chaque opération

##### Outils :

- Durée d'utilisation
- Distance parcourue dans la matière
- Fréquence de rotation mini
- Fréquence de rotation maxi
- Avance maxi dans la matière

### 2.1.3 *Les codes ISO nécessaires*

G0 : Avance rapide

G1 : Avance de travail linéaire

G2 : Avance de travail circulaire en sens horaire

G3 : Avance de travail circulaire en sens anti-horaire

G4 : Temporisation

G90 : Position en absolue

G91 : Position en incrémentale

G94 : Avance en mm/min

G95 : Avance en mm/tr

T<sub>\_</sub> : Numéro outil

M3 S<sub>\_</sub> : Vitesse de rotation sens horaire

M4 S<sub>\_</sub> : Vitesse de rotation sens anti-horaire

F<sub>\_</sub> : Avance de travail

Axes : X<sub>\_</sub> Y<sub>\_</sub> Z<sub>\_</sub>

### 2.1.4 *Scalabilité*

Comme mentionné dans le chapitre 2.2 du présent document, les perspectives d'évolution sont nombreuses. Par conséquent le scripte python devra être conçu et architecturé pour être facilement scalable.

### 2.1.5 *Difficultés potentielles*

- Gestion des codes modaux à l'interprétation. Les codes G précités, sont modaux, ce qui signifie qu'ils ne sont pas écrit à chaque bloc du GCode mais restent actifs jusqu'à leur annulation par un code G du même groupe.
- Le temps de cycle du programme est le dernier élément calculable, mais il doit figurer en début de rapport.
- Calcul des distances parcourues sur les arc de cercle à calculer.
- Si G95 actif (avance en mm/tr) besoin de recalculer l'avance F en mm/min en fonction de la vitesse de rotation de la broche.

## 2.2 Options

Voici une liste d'évolutions possibles.

### 2.2.1 Représentation graphique

Nous pourrions envisager de charger les métriques obtenues dans une base de données prometheus et d'afficher les données dans un tableau de bord Grafana (profiter des connaissances acquises dans le projet déploiement).



### 2.2.2 Machine tournage

Intégration machine de tournage.

Ce qui le rend plus complexe que le fraisage se sont les fonctionnalités spéciales tel que :

- L'axe rotatif C
- Le mode coordonnées polaires (G12.1)
- Le mode interpolation cylindrique (G7.1)
- Le mode coupe constante (G96)

### 2.2.3 Diverses commandes numériques

La commande numérique FANUC est la plus rependue dans la machine-outil. Il paraît donc judicieux de commencer par celle-ci, mais nous pourrions envisager d'intégrer d'autres syntaxes de programmation tels que :

- Heidenhain
- Siemens
- Beckhoff
- Mitsubishi
- Haas
- B&R
- ...

#### *2.2.4 Cycles d'usinage*

L'intégration des cycles d'usinage n'est pas simple du fait qu'ils sont spécifiques au type de commande numérique et que leur nombreux paramètres influence le comportement de la machine. Il pourrait néanmoins être intéressant d'en ajouter quelques-uns parmi les plus courant.

#### *2.2.5 Machine fraisage 4 et 5 axes*

Intégration des machines de fraisage avec axes rotatifs (A, B, C).

L'interpolation 4-5 axes est plus complexe à gérer notamment pour calculer les distances parcourues et le temps avec les fonctions de type TCP (Tool center point).