

PROGRAMMATION GÉNIE LOGICIEL

Génération de trajectoires pour un robot

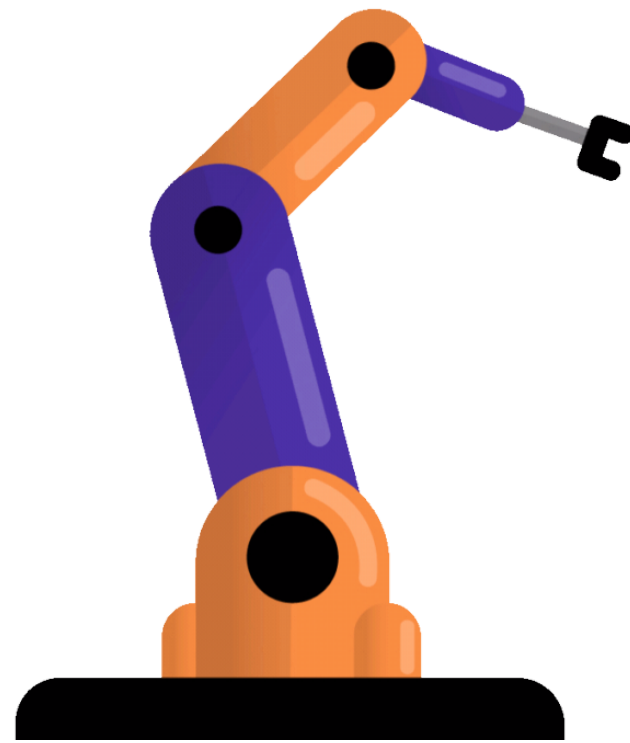
Benoît SAINT-HONORÉ
Jesimiel MANZA

DI4 2022-2023
Polytech Tours

SOMMAIRE

1. Contexte
2. Objectif & sous-objectifs
3. Genie logiciel et conduite de projet
4. Lecteurs fichiers entrés
5. Modèle géométrique direct
6. Modèle différentiel indirect
7. Fichier d'écriture
8. Perspectives et conclusion

CONTEXTE



Technologie

Robot de plus en plus complexe
Architecture plus générale
Beaucoup de degrés de liberté

Besoins

Mouvements précis et fidèles
Modèle applicable et indépendant



OBJECTIF ET SOUS-OBJECTIFS

Objectif

Déterminer la variation à appliquer à un bras robotique donné pour suivre au mieux une trajectoire donnée.

Lecture des données

Trajectoire à suivre
Architecture du robot

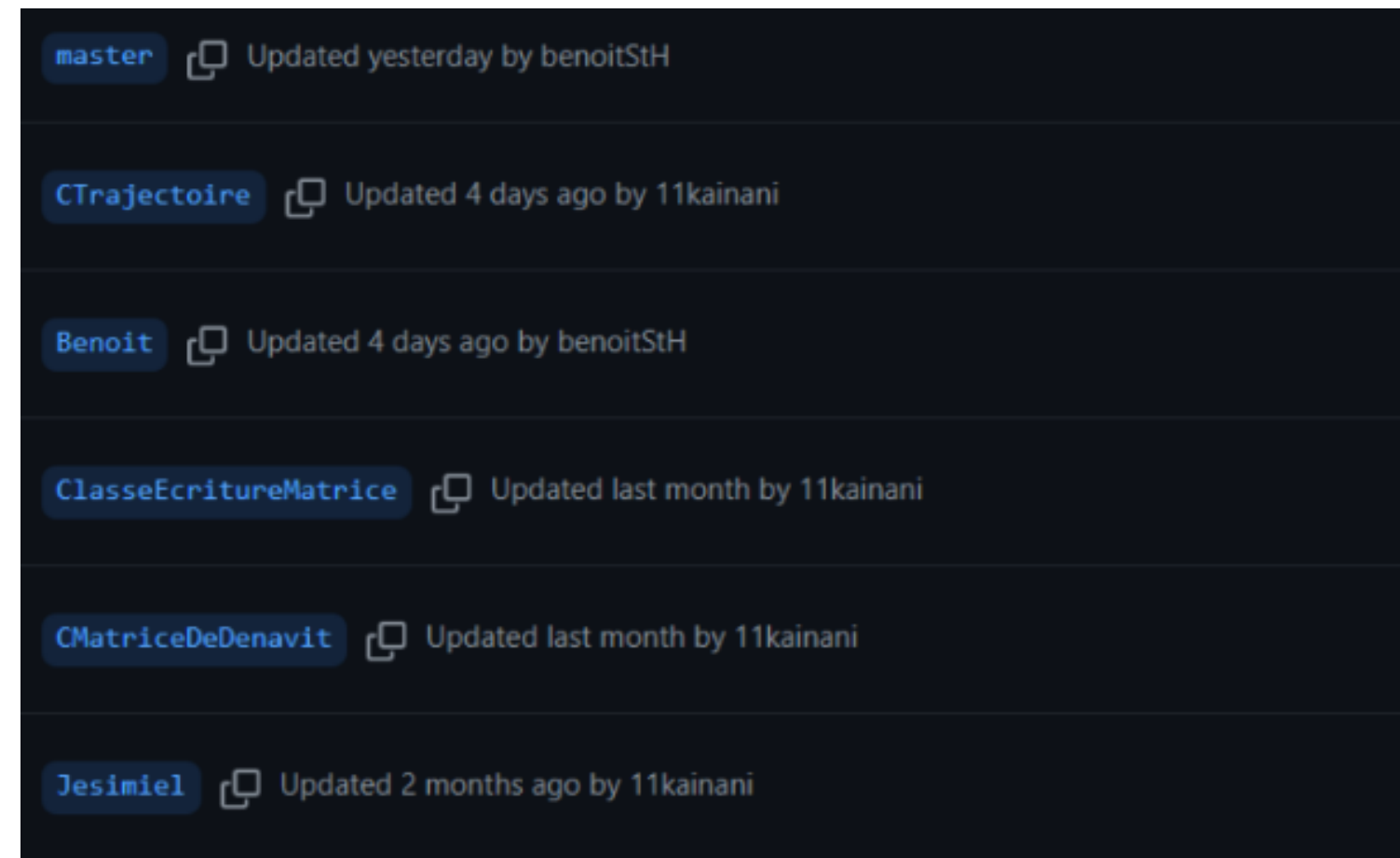
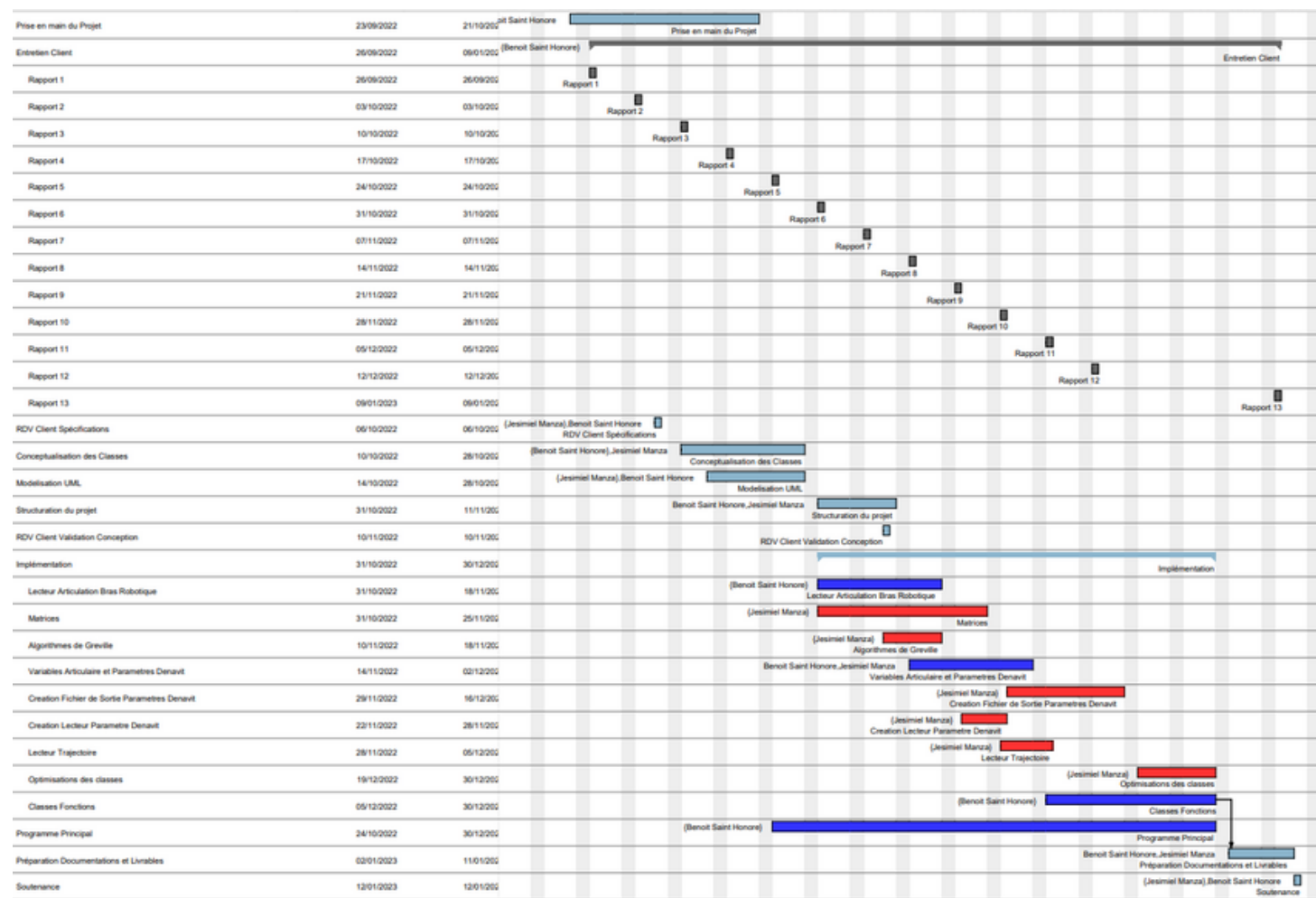
Ecriture des résultats

Variations articulaires à appliquer

Implémentation Mathématique

Modèle géométrique direct
Modèle différentiel inverse

GÉNIE LOGICIEL & CONDUITE DE PROJET



METHODE DE GESTION

Méthode agile

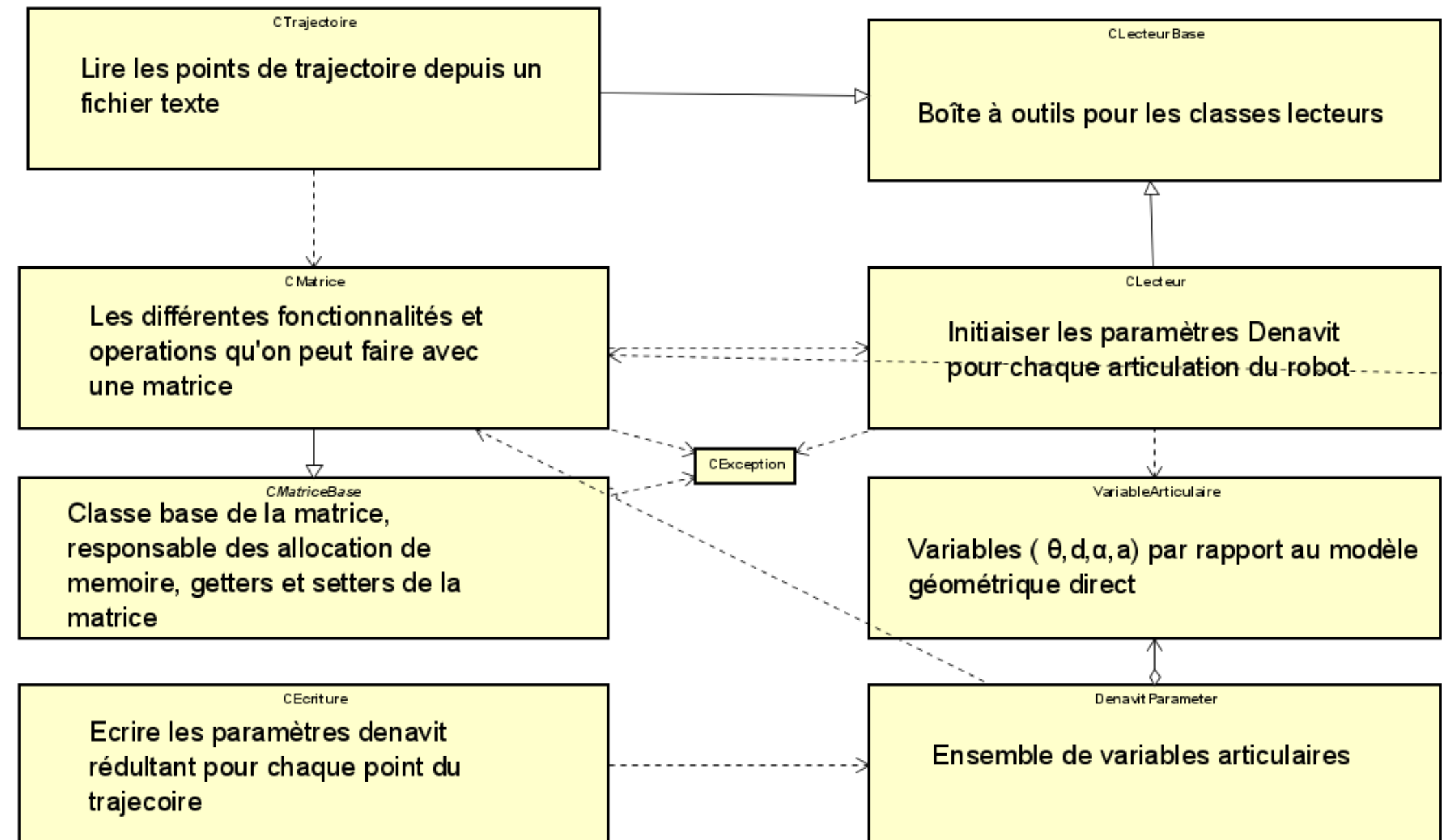
GITHUB

Gestion du projet et
archivage de fichiers

LECTURE FICHIERS

CLecteur	Initialiser les paramètres de Denavit pour chaque articulation du bras robotique
CTrajectoire	Lire les points de trajectoire

6



FORMATAGE FICHERS

CLECTEUR

N (Nombre d'articulations)

0, 0, 0, X[0, 18] (θ , d, α , a)

90, X[0, 18], 0, X[0, 18] (X --> la variable articulaire varie)

-90, 0, X[0, 180], 0 [min, Max]

EXEMPLE

3

90, X[0, 18], 0, X[0, 18]

X[0, 180], 0, X[0, 180], 0

0, 0, 0, 0

CTRAJECTOIRE

N : Nombre de point

N(x), N(y), N(z) / O(x), O(y), O(z) / A(x), A(y), A(z) / P(x), P(y), P(z) /

EXEMPLE

2

1, 2, 3 / 4, 5, 6 / 7, 8, 9 / 7,8,9 /

7,4,1 / 4 , 8 ,6 / 1,2,3 / 7,8,9 /

MODÈLE GÉOMÉTRIQUE DIRECT

Paramètre Denavit

(θ , d , α , a)

$\cos(\theta)$ $-\sin(\theta)\cos(\alpha)$ $\sin(\theta)\sin(\alpha)$ $a*\cos(\theta)$

$\sin(\theta)$ $\cos(\theta)\cos(\alpha)$ $-\cos(\theta)\sin(\alpha)$ $a*\sin(\theta)$

0 $\sin(\alpha)$ $\cos(\alpha)$ d

0 0 0 1

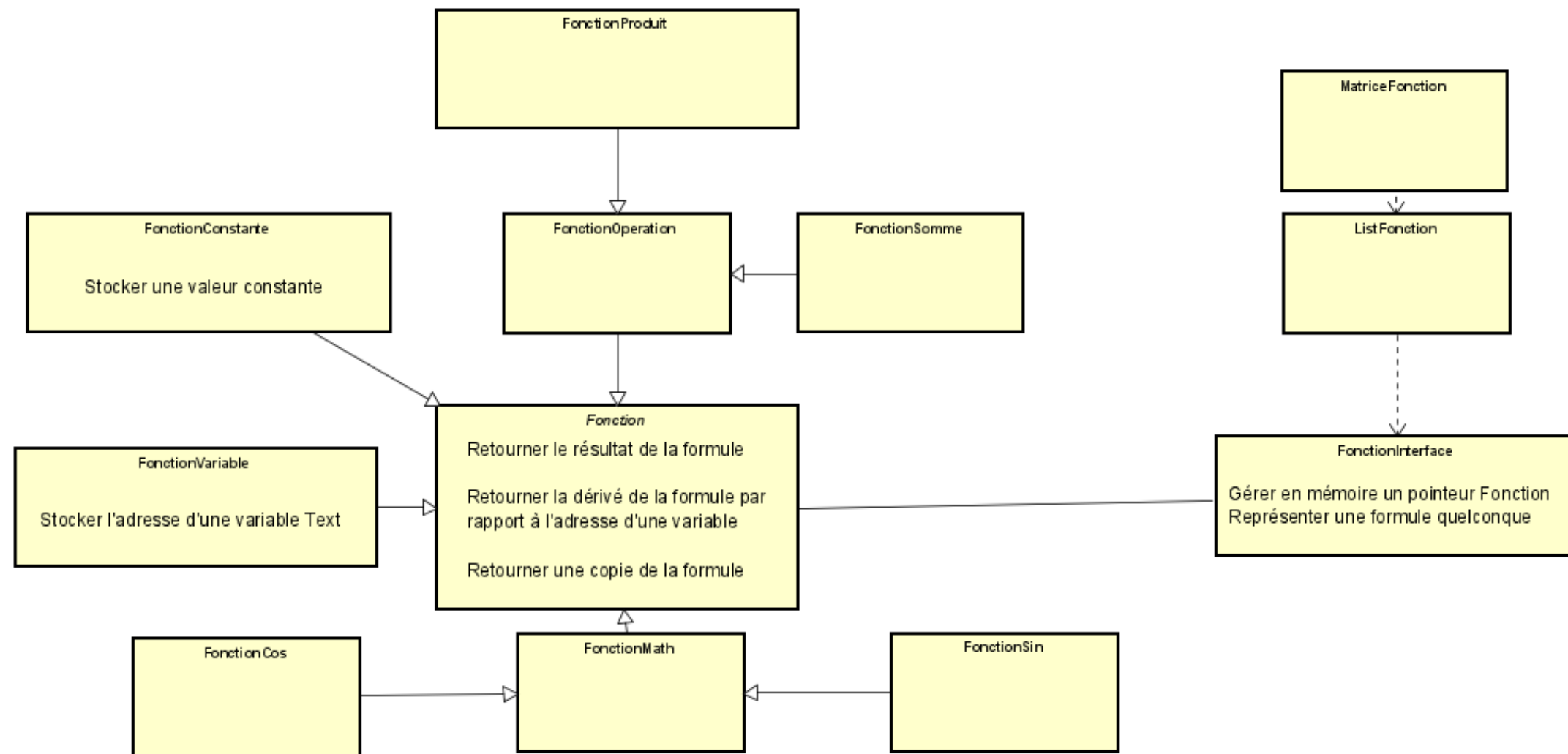
**Matrice élémentaire de
Denavit**

**Position-orientation selon
les variables articulaires**

Problème

Quel élément est constant ou non ?

REPRÉSENTATION DE FORMULE MATHÉMATIQUE



Gestion des allocations mémoire

Structure évolutive

MODÈLE DIFFÉRENTIEL INDIRECT

Calcul

$$\Delta\theta = J(\theta) * \Delta X + (G(\theta) * J(\theta) - I) * Z(\theta)$$

N : nombre de variables

$\Delta\theta$ (Nx1)

$J(\theta)$ (12xN)

ΔX (12x1)

$G(\theta)$ (Nx12)

$Z(\theta)$ (Nx1)

X Matrice de l'organe terminal

$J(\theta)$ Dérivées partielles de X

$G(\theta)$ Matrice pseudo-inverse de $J(\theta)$

ECRITURE FICHIER

CEcriture	Ecrire les résultats des paramètres de denavit pour chaque articulation
-----------	---



FORMATAGE FICHER

CECRITURE

(θ, d, α, a)

Dans l'ordre des articulations

----- --> Separation entre les différents points de
trajectoire

EXEMPLE

Parametre(s) Denavit :

(0, 0, 0, 7)

(1.5708, 9, 0, 8)

(0, 0, 0, 0)

(-1.5708, 0, -0.523599, 0)

(-1.5708, 0, -0.523599, 0)

(0, 0, 0, 0)

Parametre(s) Denavit :

(0, 0, 0, 7)

(1.5708, 9, 0, 8)

(0, 0, 0, 0)

(-1.5708, 0, -1.10769, 0)

(0, 0, 1.0472, 0)

(0, 0, 0, 0)

PERSPECTIVES

13

IMPLÉMENTATIONS D'AUTRES FONCTIONNALITÉS

Pouvoir initialiser les valeurs des variables articulaires à une valeur initiale donnée

AMÉLIORER LA PRÉCISION DU BRAS

Application pour discrétiser une trajectoire

RENDRE L'APPLICATION USER-FRIENDLY

Application qui permettra à l'utilisateur de rentrer directement les données et non fournir un fichier texte

CONCLUSION