



ECE\_4ES01\_TA — Architecture des Microprocesseurs

## TP5 — Architecture des Microprocesseurs

Jose Daniel CHACON GOMEZ

**Encadrant :** (Encadrant / Responsable TP)

## Table des matières

---

<b>1</b>	<b>Résumé</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Méthodologie</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Réponses aux questions (Q1–Q14)</b>	<b>2</b>
4.1	Q1 — Titre de la question . . . . .	2
4.2	Q2 — Paramètres configurables du CPU O3 (DerivO3CPU) . . . . .	2
4.3	Q3 — Titre de la question . . . . .	3
4.4	Q4 — Titre de la question . . . . .	3
4.5	Q5 — Titre de la question . . . . .	3
4.6	Q6 — Titre de la question . . . . .	3
4.7	Q7 — Titre de la question . . . . .	3
4.8	Q8 — Titre de la question . . . . .	4
4.9	Q9 — Titre de la question . . . . .	4
4.10	Q10 — Titre de la question . . . . .	4
4.11	Q11 — Titre de la question . . . . .	4
4.12	Q12 — Titre de la question . . . . .	4
4.13	Q13 — Titre de la question . . . . .	4
4.14	Q14 — Titre de la question . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>5</b>
<b>A</b>	<b>Annexe A — Reproductibilité</b>	<b>5</b>

## 1 Résumé

---

## 2 Introduction

---

## 3 Méthodologie

---

## 4 Réponses aux questions (Q1–Q14)

---

### 4.1 Q1 — Titre de la question

Énoncé (Q1).

Réponse

### 4.2 Q2 — Paramètres configurables du CPU O3 (DerivO3CPU)

**Objectif.**

Identifier des paramètres configurables du processeur *out-of-order* de gem5 (DerivO3CPU) et préciser, pour chacun, sa valeur par défaut ainsi que son rôle.

#### Méthode (où chercher les paramètres)

Sur les machines ENSTA, les paramètres du CPU O3 sont définis dans le fichier Python `O3CPU.py` (répertoire `src/cpu/o3` de gem5). Pour lister rapidement les paramètres et leurs valeurs par défaut, on se place dans le dossier du CPU O3 puis on filtre les lignes contenant `Param.` :

```
cd /auto/g/gbusnot/ES201/tools/TP5/gem5-stable/src/cpu/o3
grep -n "Param\." O3CPU.py
```

Le `grep -n` affiche les numéros de ligne, ce qui permet de retrouver facilement la définition exacte des paramètres dans `O3CPU.py`.

#### Sélection de 5 paramètres (valeur par défaut + impact)

Nous avons choisi des paramètres liés (i) à la fenêtre OoO (ROB / IQ), (ii) au sous-système mémoire spéculatif (Load/Store Queues), et (iii) à la prédiction de branchement, car ce sont des éléments déterminants pour l'IPC et la performance globale.

TABLE 1 – Paramètres `Deriv03CPU` (extraits de `03CPU.py`)

Paramètre	Valeur par défaut	Rôle / impact (résumé)
<code>numROBEntries</code>	192	Taille du <i>Reorder Buffer</i> : nb. d'instructions "en vol". Plus grand $\Rightarrow$ meilleure exploitation de l'ILP et masquage de latences.
<code>numIQEntries</code>	64	Taille de l' <i>Issue Queue</i> : instructions prêtes à être émises. Limite la fenêtre effective (même si le ROB est grand).
<code>LQEntries</code>	32	<i>Load Queue</i> : nb. de loads suivis/pendants en OoO. Important pour le recouvrement mémoire et la gestion des dépendances.
<code>SQEntries</code>	32	<i>Store Queue</i> : nb. de stores en vol avant écriture en cache/mémoire. Impact sur le débit mémoire et les dépendances load-after-store.
<code>branchPred</code>	<code>TournamentBP(numThreadsParent.numThreads)</code>	Predicteur de branchements par défaut. Une mauvaise prédiction provoque des <i>flush/squash</i> et dégrade l'IPC.

### 4.3 Q3 — Titre de la question

Énoncé (Q3).

Réponse

### 4.4 Q4 — Titre de la question

Énoncé (Q4).

Réponse

### 4.5 Q5 — Titre de la question

Énoncé (Q5).

Réponse

### 4.6 Q6 — Titre de la question

Énoncé (Q6).

Réponse

### 4.7 Q7 — Titre de la question

Énoncé (Q7).

Réponse

#### 4.8 Q8 — Titre de la question

Énoncé (Q8).

Réponse

#### 4.9 Q9 — Titre de la question

Énoncé (Q9).

Réponse

#### 4.10 Q10 — Titre de la question

Énoncé (Q10).

Réponse

#### 4.11 Q11 — Titre de la question

Énoncé (Q11).

Réponse

#### 4.12 Q12 — Titre de la question

Énoncé (Q12).

Réponse

#### 4.13 Q13 — Titre de la question

Énoncé (Q13).

Réponse

#### 4.14 Q14 — Titre de la question

Énoncé (Q14).

Réponse

## 5 Conclusion

---

## A Annexe A — Reproductibilité

---