

	<p>Université Paris-Saclay — IUT de CACHAN BUT-GEii Année 2024/2025 — semestre S3 Développement en environnement libre pour CPU RISC-V Cahier des Charges de la formation Septembre 2024</p>	<p>CdC BUT-GEii RISC-V J.O.Klein</p>
---	--	--

En réponse à la demande de la *Direction Nationale de la Souveraineté Numérique (DNSN)*, le département GEii-1 de l'IUT de Cachan propose une formation sur 4 demi-journées, caractérisée par les objectifs pédagogiques suivants :

Acquis d'Apprentissage Visés (AAV) :

A l'issue de la formation, tous les étudiants seront capables de :

- **AAV1** : Développer du code en C dans un environnement libre (sous linux en mode terminal, avec l'utilitaire make/makefile, et un compilateur croisé GCC pour risc-v).
- **AAV2** : Interfacer un périphérique sur le bus d'un softcore RISC-V (par ex. picorv32) décrit en verilog et le programmer en C.
- **AAV3** : Simuler un système modélisé en verilog en utilisant un logiciel libre (iverilog), sous linux.
- **AAV4** : Réaliser la synthèse d'un softcore RISC-V pour un FPGA, avec sa mémoire (RAM et /ou ROM) et son contenu (code binaire).

Calendrier

Jour 1 :

Lundi 16 septembre 2024 de 8h à 11h45

- En équipe : analyser les documents fournis, lister (sur un paperboard) les mots-clés connus et inconnus, les questions en suspens et les ressources pour y répondre.
- En binôme ou trinôme : démontrer la simulation verilog d'un système à base de RISC-V.
- En binôme ou trinôme : Démontrer la synthèse d'un système à base de RISC-V sur un FPGA.

Inter-séance 1-2 (livrable) :

- Individuellement : rédiger un tutoriel sur le langage verilog (notamment les différences avec le langage VHDL) et sur la simulation avec l'outil iverilog (et les différences avec l'outil ModelSim).

Jour 2 :

Lundi 23 septembre 2024 de 8h à 11h45

- En équipe: Produire son propre code C montrant l'accès à des périphériques, en modifiant leurs adresses. Adapter le code verilog aux nouvelles adresses choisies.
- En binôme ou trinôme : Tester le code C de l'équipe et montrer par simulation son bon fonctionnement.
- En équipe : Se répartir dans les 5 groupes thématiques pour l'inter-séance 2-3.

Inter-séance 2-3 :

- Produire et présenter un résumé de cours sur un des 5 thèmes : 1. linux en mode terminal, 2. utilitaire make, 3. verilog, 4. bus système du picorv32, 5. l'accès aux périphériques mappés en mémoire en langage C.

Jour 3 :

Lundi 30 septembre 2024 de 8h à 11h45

- En groupe thématique : préparer un cours (sur un paperboard) sur le thème.
- En groupe thématique : Présenter le cours préparé à l'ensemble du groupe.
- Évaluation formative (blanche) sur feuille de l'**AAV2** : « Interfacer un périphérique sur le bus d'un softcore RISC-V (par ex. picorv32) décrit en verilog et le programmer en C . »

Inter-séance 3-4 :

- Finaliser la réponse détaillée à l'évaluation formative.

Jour 4 :

Lundi 7 octobre 2024 de 8h à 11h45

- Correction de l'évaluation formative.
- **Évaluation pratique individuelle** : Produire son propre code C montrant l'accès à des périphériques, en utilisant leurs adresses. Adapter le code verilog aux adresses choisies. Tester le code C et montrer par simulation son bon fonctionnement. Réaliser la synthèse sur FPGA.
- Bilan de la formation.

Documents ressources :

Document 1 : L'interface bus du softcore RISC-V picorv32.

Document 2 : Les cycles bus du softcore RISC-V picorv32.

Document 3 : L'accès aux registres en mémoire en langage C.

Document 4 : Le fichier makefile

Document 5: Cours d'introduction au langage Verilog,

Document 6: Le système complet et son décodage d'adresse, en verilog

Document 7: Le schéma du système complet

L'ensemble de ces documents sur github :

https://github.com/JOKleinGe1/Module_Initiation_Riscv.git

Démonstration de la simulation en vidéo : <https://youtu.be/eN36onBk7ro>

Codes sources

- Pour la simulation seulement (icarus verilog) :
https://github.com/JOKleinGe1/min_sys_riscv.git
- Pour la simulation (icarus verilog) et la synthese avec quartus (intel-fpga) :
https://github.com/JOKleinGe1/riscv_quartus.git

Paramètres de la formation (ne pas imprimer)

Jour1 : Lundi 16 septembre 2024 de 8h à 11h45

Jour2 : Lundi 23 septembre 2024 de 8h à 11h45

Jour3 : Lundi 30 septembre 2024 de 8h à 11h45

Jour4 : Lundi 7 octobre 2024 de 8h à 11h45