

**UE Programmation fonctionnelle (L)**  
**UE Programmation Fonctionnelle et Traduction des**  
**Langages (A,B et M)**

---

## Organisation et liens des UEs

Nom de l'UE	PF & TDL	PF
Groupes	A, B et M	L
Responsable	A. Hurault	A. Hurault
18/06 → 06/11	Base de la Programmation Fonctionnelle	Programmation Fonctionnelle 1
Responsable	A. Hurault	
Évaluation	BE de 4h	
09/11 → 18/12	Traduction des Langages	Programmation Fonctionnelle 2
Responsable	A. Hurault	X. Thirioux
Évaluation	Examen de 1h30	
04/01 → 22/01	PF & TDL	PF
Responsable	A. Hurault	X. Thirioux
Évaluation	Projet	Projet

## Programmation fonctionnelle vs impérative

- **programmation impérative**
  - modifications d'un état global : effets de bords
  - instructions
- **programmation fonctionnelle pure**
  - tout est expression
  - absence d'état : absence d'effet de bord

## Conséquence de la pureté

- Indépendance au contexte de l'application d'une fonction
- Indépendance à l'ordre des applications dans les expressions constituées de fonctions pures et totales

## Conséquence de l'indépendance au contexte et à l'ordre d'évaluation

- Formalisations facilitées de la notion de fonction (pas d'états)
- Typage plus complet et plus expressif
- Parallélisation naturelle
- Lisibilité, maintenabilité améliorées
- Tests facilités : tests en boîte noire immédiat

## Equipe pédagogique

- Cours
  - D. Chemouil (L) - permanent ONERA
  - A. Hurault (A, B et M) - permanente ENSEEIHT
- TD
  - T. Blanc-Beyne (B et L12) - doctorant ENSEEIHT
  - S. Chambon (A) - permanente ENSEEIHT
  - G. Dupont (L34) - doctorant ENSEEIHT
  - G. Morin (M) - permanente ENSEEIHT
- TP
  - T. Blanc-Beyne (A1 et L1) - doctorant ENSEEIHT
  - S. Chambon (M2) - permanente ENSEEIHT
  - G. Dupont (A2 et L3) - doctorant ENSEEIHT
  - A. Maffart (L2) - doctorant ENSEEIHT
  - G. Morin (M1) - permanente ENSEEIHT
  - P. Rivière (B1) - doctorant ENSEEIHT
  - P. Roux (L4) - permanent ONERA
  - G. Ziat (B2) - post-doctorant ISAE-Supaéro

## Déroulement en mode Covid-19

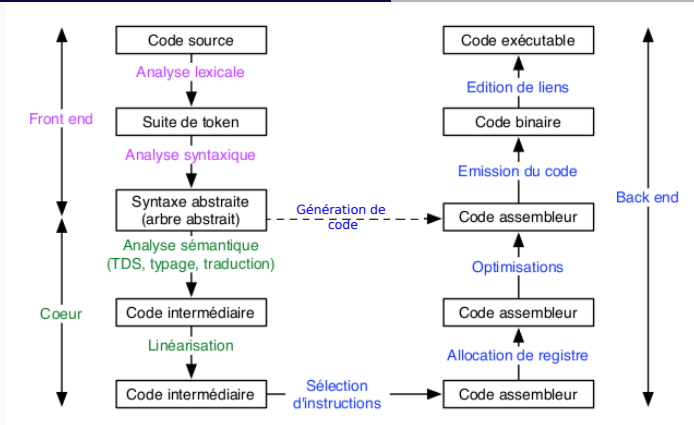
- 4 Cours
  - En distanciel
  - Vous avez à disposition sous Moodle
    - Un support rédigé de cours
    - Des transparents annotés (audio ou vidéo) - cliquer sur les 🎵🎵🎵
    - Des QCM pour valider la compréhension du cours (avec tous les biais des QCM)  
→ 0.5 point de bonus sur le BE par QCM rempli
  - Les enseignants seront "présents" (Discord) pendant les créneaux ADE pour répondre aux questions
- 4 TD
  - En présentiel
- 6 TP (5 sujets)
  - En distanciel sous Discord
  - Installer l'environnement AVANT le premier TP (page 4 du sujet du TP1)
  - Une partie "Indispensable" / une partie "Bonus"
  - Pour tous les exercices sauf un
    - sont donnés : contrat et tests unitaires
    - vous devez : écrire le code et le valider à l'aide des tests unitaires fournis
  - Pour un exercice de la partie "Indispensable"
    - vous devez : écrire contrat, tests unitaires et code (dans cet ordre !) et le déposer sous Moodle pour retour de votre enseignant.

## Evaluation

BE

- En présentiel
- 4h sur machine
- Vendredi 6 novembre après-midi

# Traduction des langages - Groupes A, B et M



- Analyse lexicale
- Analyse syntaxique
  - Grammaire générale
  - Grammaire algébrique
  - Arbre de dérivation

- Arbre syntaxique abstrait
- Analyse sémantique
  - Table de symboles
  - Typage
  - Gestion de la mémoire
  - Génération de code

### Equipe pédagogique

- Cours : A. Hurault - permanente ENSEEIHT
- TD et TP en binôme
  - A. Hurault (A) - permanente ENSEEIHT
  - P. Quéinnec (M) - permanent ENSEEIHT
  - G. Ziat (B) - post-doctorant ISAE-Supaéro



Le but est de réaliser un compilateur pour un mini-langage.

## Déroulement en mode Covid-19

- 3 Cours
  - En distanciel
  - Vous avez à disposition sous Moodle des transparents
  - Les enseignants seront "présents" (Discord) pendant les créneaux ADE pour répondre aux questions
- 6 TD
  - En présentiel (sauf 1)
- 6 TP (5 sujets)
  - En distanciel sous Discord
  - En binôme
  - Même environnement que pour les TP PF
  - Tous les TP s'enchaînent sans correction intermédiaire → **ne pas accumuler le retard !** (le projet part de la fin des TP)
  - Beaucoup de tests unitaires donnés pour valider votre compilateur

## Evaluation

Examen de 1h30 en présentiel

## Déroulement

- En binôme (les mêmes qu'en TP)
- Il vous est demandé de rajouter des fonctionnalités (imposées) au langage compilé et donc de compléter votre compilateur pour les traiter.

## Evaluation

- 20% : rapport
- 40% : traduction des langages (est-ce que ça marche ?)
- 40% : programmation fonctionnelle (est-ce que c'est bien codé ?)
- la grille critériée qui sert à l'évaluation est fournie au début du projet

- Constructions avancées
  - Typage (types fantômes, uniques, existentiels et *GADT*)
  - Conception (foncteurs, monades)
  - Programmation (paresse, continuations)
- Reflétées dans d'autres langages (JAVA, C++, Python)
  - Programmation paresseuse, flux
  - Continuations
  - Aspects du typage avancé
- Applications
  - Sûreté par typage : Structures de données, API
  - Itérateurs, systèmes dynamiques à événements discrets
  - Non-déterminisme, *futures*, *Green threads*
  - Parseurs et combinateurs

### Equipe pédagogique

- Cours : X. Thirioux - permanent ISAE-Supaéro
- TD et TP en binôme
  - D. Chemouil (L34) - permanent ONERA
  - X. Thirioux (L12) - permanent ISAE-Supaéro

### Déroulement en mode Covid-19

- 3 Cours
  - En distanciel
  - Vous avez à disposition sous Moodle des transparents
  - Des vidéos des cours seront également disponibles
  - Les enseignants seront "présents" (Discord) pendant les créneaux ADE pour répondre aux questions
- 6 TD
  - En présentiel (sauf 1)
- 6 TP
  - En distanciel sous Discord
  - Même environnement que pour les TP PF
  - Correction fournie à la fin (le projet part de la fin des TP)

### Evaluation

Examen de 1h30 en présentiel

## Déroulement

- En binôme (les mêmes qu'en TP)
- Sujet court mais ambitieux

## Evaluation

- 40% : rapport
- 30% : qualité du code
- 30% : tests