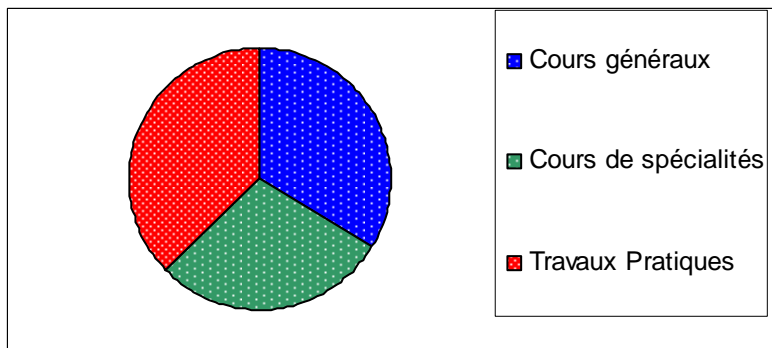


Option MAFO

Matériaux Fonctionnels

Co-responsables : Brigitte CAUSSAT et Alain LAMURE

Présentation générale



**Multi-matériaux et
Fonctionnalités spécifiques**
106 h
(dont 75 h Cours-TD et 31 h TP)

Couches Mincées

Polymères

52 h
Cours-TD-TP

60 h
Cours-TD-TP

**2 Orientations
thématiques
traitées par tous les
étudiants de MAFO**



Objectifs de l'option

Acquérir des Connaissances (savoirs)

- Science des polymères et des matériaux pour l'électronique **et les énergies nouvelles**
- Procédés de dépôt de couches minces
- Techniques de caractérisation des matériaux
- Modélisation des lois de comportement



et des Compétences (savoir-faire)

- Caractérisation et mise en forme des polymères et des composites
- Matériaux et procédés pour les microtechnologies





Cours
et TD
longs

Mots clés – Contenu pédagogique

- Sciences des Matériaux : propriétés spécifiques, fonctionnalisation, vieillissement, techniques d'analyse
- Modélisation : calculs par éléments finis, corrélations structures/propriétés
- Procédés : sol/gel, dépôts de couches minces (CVD, PVD, plasma, ...)
- Applications : piles à combustible, biomatériaux, MEMS, électronique organique, ...

TP

- Plasturgie : extrusion, injection, moulage
- Composites à matrice organique : contrôles des pré-imprégnés, mise en œuvre
- Atelier Interuniversitaire de Micro-Electronique



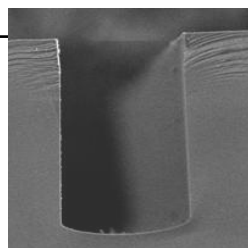
Syllabus

Fonctionnalités spécifiques et multi-matériaux

Biomatériaux <i>COMMUN avec DMS</i>	C. Combes/C. Rey (CIRIMAT/A7)
Piles à combustible	F. Ansart (CIRIMAT / UPS)
Technologies de fabrication de microsystemes (MEMS)	P. Temple Boyer (LAAS)
Adhésion/adhérence : Collage, mise en peinture	M. Aufray (CIRIMAT/A7)
Propriétés mécaniques des composites <i>COMMUN avec DMS et Master Recherche Matériaux</i>	F. Lachaud (ENSICA)
Physique des Composants Electroniques	D. Andreu, H. Béteille (N7)
TD long Calculs structures par éléments finis	D. Poquillon (CIRIMAT)
TP Contrôle et mise en œuvre des composites	R. Piquet (IUT Génie Mécanique)
CONFERENCES <i>COMMUN avec Master R. Matériaux</i>	

Syllabus Couches minces

Caractérisation des couches minces (SIMS, XPS, ellipsométrie, interférométrie)	C. Tendéro (CIRIMAT/A7)
Procédés PECVD / Gravures sèches	H. Caquineau (LAPLACE/UPS)
Génie de l'élaboration de couches minces en voie sèche - Photovoltaïque	B. Caussat (LGC/A7)
TD long simulation des procédés CVD	H. Vergnes
TP AIME MICROTECHNOLOGIES	H. Vergnes/ C. Tendéro/ H. Béteille (N7)

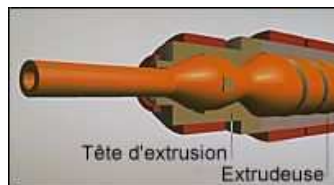




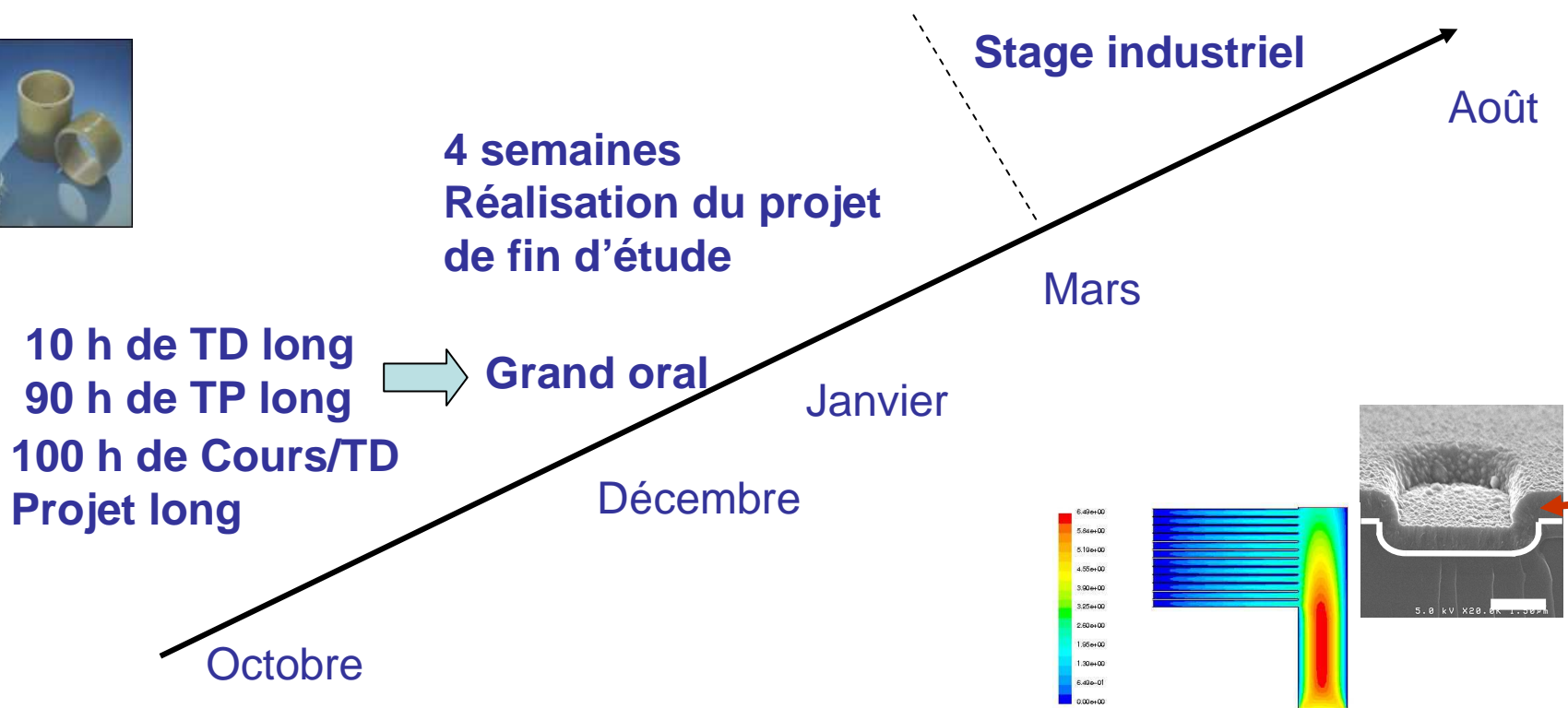
Syllabus Polymères



Techniques d'analyse des polymères	A. Lamure (CIRIMAT/A7)
Polymères fonctionnels	R. Poli (LCC/A7)
Vieillessement et recyclage des plastiques <i>COMMUN avec DMS</i>	A. Lamure (CIRIMAT/A7)
Electronique organique	A. Lamure (CIRIMAT/A7)
TP PLASTURGIE	A. Rouilly (Catar/A7)



Déroulement de l'année



Enseignements spécifiques en électronique, MEMS, procédés plasmas et mécanique des composites assurés par des intervenants extérieurs (N7, LAAS/UPS, LAPLACE/UPS, ENSICA)

Exemples de projets longs



- Transport** Dopage des composites à matrice organique par des charges élastomériques (caoutchoucs)
- Santé** Mise au point de microsphères polymères dopées en agent antibactérien en vue de les incorporer dans un ciment biomédical:
- Electronique** Dépôt chimique à partir d'une phase vapeur de couches minces de polymères
- Procédés** Interaction plasma de N_2 / surface carbonées : étude de l'érosion et du redépôt

Cibles de débouchés dans les secteurs :

Transport (aéronautique, spatial, automobile)

- Peintures et adhésifs
- Composites à matrice organique
- Energies nouvelles



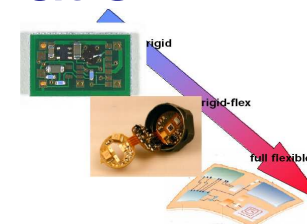
Santé (pharmacie, cosmétique)

- Ingénierie tissulaire, biomatériaux
- Phases amorphes des principes actifs et excipients



Electronique

- Résines positives et négatives, encapsulation
- Composants, micro-capteurs, MEMS



Cibles de débouchés (suite) :

Les chiffres clés de la plasturgie française

- 27 milliards d'€ de chiffre d'affaires
- 4 200 milliers de tonnes livrées
- près de 4000 entreprises
- 140 000 salariés

La France se situe au 2^e rang européen

**La plasturgie française :
une industrie à fort potentiel de développement**





Entreprises intéressées par des élèves ingénieurs de l'option

Stages Régionaux

Transport : CNES*, Airbus, Siemens automotive
Santé : Sanofi-Synthelabo, P.Fabre*, Teknimed*
Electronique : Free Scale*, Humirel*
Procédés : Aquasource, Rio Tinto, Lacroix-Ruggieri*

Stages Nationaux

Transport : Eurocopter, Airbus, Renault
Electronique : CEA/Leti*, ST Microelectronics*, Soitec*
Energies nouvelles: CEA/Liten*, SAFT
Polymères : Rhodia*, Lafarge*

Stages

Internationaux Transport : Zodiac (Esp)
Electronique : CIDETEC* (Esp), ATOTECH (All)

*Etudiants embauchés en CDD ou CDI à l'issue de leur stage

3^{ème} année



Production

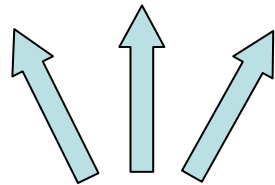
Métiers et débouchés

R&D
Support pour la production

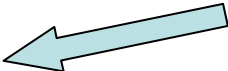
Démarrage de process

Commercial (vente de solutions produits, ...)

- FRANCE
 - ESPAGNE
 - ALLEMAGNE
 - ROYAUME UNI
 -
- 



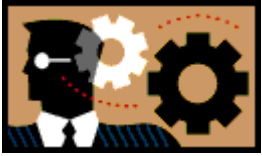
Thèse de doctorat



Recherche universitaire ou dans des instituts



Enseignant chercheur



I
N
D
U
S
T
R
I
E

U
N
I
V
E
R
S
I
T
E

Option MAFO

Matériaux Fonctionnels

Contacts

Brigitte CAUSSAT, Brigitte.Caussat@ensiacet.fr
Professeur ENSIACET/Laboratoire de Génie Chimique
Tel : +33 5 34 32 36 32

Alain LAMURE, Alain.Lamure@ensiacet.fr
Professeur ENSIACET/CIRIMAT
Tel : +33 5 34 32 34 18

