

# Bienvenue en Master 1

## Astrophysique et Techniques Spatiales

- Présentation du M1 ATS et de son déroulement
- Inscription pédagogique
- Mise en place des groupes de TP

# Master 1

## Astrophysique et Techniques Spatiales

Objectifs :

- Compléter les connaissances en Physique
- Début de spécialisation en Astrophysique, Planétologie Sciences de l'espace et Techniques spatiales

Débouchés :

- M2 Astrophysique, Sciences de l'Espace, Planétologie
- M2 Techniques Spatiales et Instrumentation
- Autres (prépa. Agreg, autre M2...)

Responsable : P. Jean

# Une formation M1-M2 sur deux années

M1 ATS

M1	ATS		
	Physique pour l'Astrophysique et les Techniques Spatiales		
M2		Spécialisation en Astrophysique et Techniques Spatiales	
		ASEP	TSI
		Astrophysique, Science de l'Espace, Planétologie	Techniques Spatiales et Instrumentation
		Stage	Stage

## Laboratoires associés :

Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie  
Département Environnement Spatial ONERA  
ISAE (co-habilitation)  
LUPM (Montpellier)

## Entreprises :

EADS, ALCATEL-ALENIA-SPACE, ALSOFT  
ASTRIUM, VIVENDI, CNES, ESOC, ESRIN  
FRANCE-TELECOM, RADARSAT, REALIX  
CLS, CALLISTO, SOGETI, THALES, etc...

# Contenu de la formation

M1 ATS

## 1er semestre : Physique pour l' Astrophysique et les Techniques Spatiales

Semestre / UE	Matières et Contenu des enseignements	Mots-clés et Objectifs
7 <sup>ème</sup> semestre UE 1 Physique non linéaire	UE1 : Physique non linéaire	Notions de base des systèmes dynamiques. Points fixes et linéarisation. Cycles limites. Bifurcations. Chaos. Attracteurs étranges.
7 <sup>ème</sup> semestre UE 2 Mécanique des fluides	UE2 : Mécanique des fluides 1	Equations de Navier-Stokes, fluides visqueux, couches limites. Stabilité. Transferts de chaleur.
7 <sup>ème</sup> semestre UE 3 Thermodynamique hors équilibre	UE3 : thermodynamique hors équilibre	Théorie du transport (Boltzman). Rayonnement. Equation du transfert radiatif. Application au rayonnement thermique. Dynamique des gaz. Equation d'Euler.
7 <sup>ème</sup> semestre UE 4 Physique atomique et moléculaire	UE4 : Physique Atomique et moléculaire	Atomes à plusieurs électrons. Effets des champs magnétiques et électriques. Molécules. Méthodes expérimentales.
7 <sup>ème</sup> semestre UE 5 Astrophysique nucléaire et Astroparticules	UE5 : Astrophysique nucléaire et Astroparticules	Modèles nucléaires, réactions nucléaires, nucléosynthèse stellaire, radioactivité. Particules fondamentales, interactions fondamentales, relativité restreinte, quadrivecteurs, rayons cosmiques.
7 <sup>ème</sup> semestre UE 6 Physique expérimentale	UE61 : Physique du solide UE62 : Physique Expérimentale et Instrumentation	Physique des solides, physique des semi-conducteurs, capteurs, détecteurs Piloteage d'instruments, mesures physiques, Méthodes expérimentales, spectroscopie
7 <sup>ème</sup> semestre UE 7 Physique numérique et projet sur ordinateur	UE7 : Physique numériques et projets sur ordinateur	Algorithmie, Monte Carlo, Minimisation. Diagonalisation de matrices. Transformée de Fourier rapide. Langage Fortran
7 <sup>ème</sup> semestre UE 8 Mécanique des fluides 2	UE8 Mécanique des fluides 2	Complément en mécanique des fluides. Dynamique des fluides en repère tournant, turbulence, instabilités

Mutualisé avec le  
M1 Physique &  
M1 Atmosphère Océan  
Continents (AOC)

Mutualisé avec le  
M1 Physique

Mutualisé avec le  
M1 AOC et le M1 Physique

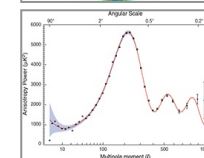
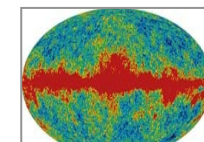
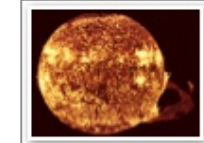
Mutualisé avec le  
M1 AOC

# Contenu de la formation

M1 ATS

## 2nd semestre : Spécialisation en Astrophysique et Techniques Spatiales

8 <sup>ème</sup> semestre UE 9 Astrophysique expérimentale	UE91 : Instrumentation en Astrophysique  UE92 : Astrométrie et observations	Spectroscopie optique, gamma et infrarouge. CCD, imagerie gamma. Télescope à muons atmosphériques. Radiotélescope. Mesures de champs magnétiques.  Coordonnées célestes, pentagone de Neper, magnitudes, photométrie
8 <sup>ème</sup> semestre UE 10 Astrophysique	UE101 : Physique stellaire  UE102 : Cosmologie et physique des galaxies  UE103 : Planétologie	Conditions physiques stellaires, rayonnement, structure interne des étoiles, réactions nucléaires, évolution stellaire.  Equations d'Einstein et de Friedmann, métrique de Robertson-Walker. Classification des galaxies, cinématique, dynamique et évolution des galaxies  Formation du système solaire. Intérieurs des planètes et magnétisme planétaire. Physique des atmosphères et ionosphères planétaires. Introduction à la physique des magnétosphères.
8 <sup>ème</sup> semestre UE 11 Physique des plasmas et astrochimie	UE111 : Physique des plasmas  UE112 : Chimie et astrochimie	Fréquence plasma, longueur de Debye. Mouvement d'une particule dans un champ électromagnétique. Magnétosphère terrestre.  Rappel de chimie, oxydoréduction, pH, cinétique des réactions chimiques
8 <sup>ème</sup> semestre UE 12 Gestion et analyse de données en astrophysique	UE121 : Traitement du signal et des images  UE122 : Statistiques  UE123 : Informatiques  UE124 : Projet « Initiation à la recherche »	Analyse spectrale, temps fréquence, échantillonnage irrégulier, filtrage numérique  Lois de probabilité, moyenne, écart-type, théorème central limite  Architecture, système opérationnels, Unix, Linux  Lecture d'article, résolution d'un problème, simulation numérique, analyse de données
8 <sup>ème</sup> semestre UE 13 Langues vivantes	Langues vivantes	Ecrit compréhension/expression (Articles scientifiques). Oral compréhension/expression



# Résumé des modules, heures et ECTS

MASTER SCIENCES TECHNOLOGIES SANTE

MENTION PHYSIQUE ET ASTROPHYSIQUE

Parcours : ASTROPHYSIQUE ET TECHNIQUES SPATIALES

# M1 ATS

EMPAS0 111

RESPONSABLE : Pierre JEAN

CODE	SEM	INTITULE	CM	TD	TP	ECTS	OBSERVATIONS
EM7PYFEM	S7	PHYSIQUE NON LINEAIRE				5	
EM7PYFE1	S7	Physique non linéaire	24	16	8		
EM7PASAM	S7	MECANIQUE DES FLUIDES ET TRANSFERTS THERMIQUES				4	
EM7PYFF1	S7	Mécanique des fluides 1	12	12			
EM7PASBM	S7	THERMODYNAMIQUE HORS EQUILIBRE				2	
EM7PYFF2	S7	Thermodynamique hors équilibre	12	12			
EM7PASC	S7	PHYSIQUE ATOMIQUE ET MOLECULAIRE				3	
EM7PYFD1	S7	Physique atomique et moléculaire	24	24			
EM7PASDM	S7	ASTROPHYSIQUE NUCLEAIRE ASTROPARTICULES	24	18		3	
EM7PASEM	S7	PHYSIQUE EXPERIMENTALE				6	
EM7PASE1	S7	Physique du solide	9	9			
EM7PASE2	S7	Physique expérimentale et instrumentation	3		39		
EM7PASFM	S7	PHYSIQUE NUMERIQUE ET PROJET SUR ORDINATEUR				4	
EM7PYFG1	S7	Physique numérique et projet sur ordinateur			48		
EM7PASGM	S7	UE OUVERTURE		24		3	
EM8PASAM	S8	LANGUES VIVANTES		24		3	
EM8PASBM	S8	ASTROPHYSIQUE EXPERIMENTALE				6	
EM8PASB1	S8	Instrumentation en astrophysique	12		42		
EM8PASB2	S8	Astrométrie et observations	6		6		
EM8PASC	S8	ASTROPHYSIQUE				9	
EM8PASC1	S8	Physique stellaire	18	18			
EM8PASC2	S8	Cosmologie et physique des galaxies	18	18			
EM8PASC3	S8	Planétologie	18	18			
EM8PASDM	S8	PHYSIQUE DES PLASMAS ET ASTROCHIMIE				5	
EM8PASD1	S8	Physique des plasmas	12	12			
EM8PASD2	S8	Chimie et astrochimie	6	6			
EM8PASEM	S8	GESTION ET ANALYSE DE DONNEES EN ASTROPHYSIQUE				7	
EM8PASE1	S8	Traitement du signal et des images	12	12			
EM8PASE2	S8	Statistiques	6	6			
EM8PASE3	S8	Informatique	6	6			
EM8PASE4	S8	Projet					24 h

# Calendrier universitaire

M1 ATS

			L2 - L3 - M1						
semaine calendaire	Du	Au	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI		
35	24-août	28-août							
36	31-août	04-sept	INSCRIPTIONS PEDAGOGIQUES						
37	07-sept	11-sept	1	1	1	1	1		
38	14-sept	18-sept	2	2	2	2	2		
39	21-sept	25-sept	3	3	3	3	3		
40	28-sept	02-oct	4	4	4	4	4		
41	05-oct	09-oct	5	5	5	5	5		
42	12-oct	16-oct	6	6	6	6	6	Partiels	
43	19-oct	23-oct	7	7	7	7	7		
44	26-oct	30-oct	Vacances						
45	02-nov	06-nov	8 (11-nov)	Partiels ou Enseignement					
46	09-nov	13-nov	8	8	11-nov	8	8	Examens anticipés Semestres impairs	
47	16-nov	20-nov	9	9	9	9	9		
48	23-nov	27-nov	10	10	10	10	10		
49	30-nov	04-déc	11	11	11	11	11		
50	07-déc	11-déc	12	12	12	12	12		
51	14-déc	18-déc	13	13	13	13	13		
52	21-déc	25-déc	CONGES NOEL						
53	28-déc	01-janv							
1	04-janv	08-janv	EXAMENS 1ere session						
2	11-janv	15-janv							
3	18-janv	22-janv	1	1	1	1	1		
4	25-janv	29-janv	2	2	2	2	2		
5	01-févr	05-févr	3	3	3	3	3	Partiels anticipés	
6	08-févr	12-févr	4	4	4	4	4		
7	15-févr	19-févr	5	5	5	5	5		
8	22-févr	26-févr	vacances						
9	29-févr	04-mars	Partiels						
10	07-mars	11-mars	6	6	6	6	6	Examens anticipés Semestres pairs	
11	14-mars	18-mars	7	7	7	7	7		
12	21-mars	25-mars	8	8	8	8	8		
13	28-mars	01-avr	Pâques	9	9	9	9		
14	04-avr	08-avr	9	10	10	10	10		
15	11-avr	15-avr	10	11	11	11	11		
16	18-avr	22-avr	11	12	12	12	12		
17	25-avr	29-avr	vacances						
18	02-mai	06-mai	12			Ascension	Jour Mobile		
19	09-mai	13-mai	EXAMENS 1ere session						
20	16-mai	20-mai	Pentecôte						
21	23-mai	27-mai							
22	30-mai	03-juin	Dernier délai affichage résultats session 1						
23	06-juin	10-juin							
24	13-juin	17-juin							
25	20-juin	24-juin	EXAMENS 2ème session (semestres impairs)						
26	27-juin	01-juil	EXAMENS 2ème session (semestres pairs)						

congés scolaires Zone C

dernier délai pour affichage des résultats de jury session1 & examens de session2

# L'emploi du temps du premier semestre

# M1 ATS

NOM du **DIPLÔME** : MASTER

Mention : PHYSIQUE ET ASTROPHYSIQUE

Parcours Astrophysique et Techniques Spatiales

Nombre d'étudiants inscrits au diplôme : 20-25

EDT M1astro S1-2015/2016

V2 (24.07.2015)

EMPLOI du TEMPS

1er semestre 2015-2016

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LUNDI	1			C / TD PHYS. DU SOLIDE [EM7PASE1] sem. 38-47 F.Pettinari/P.Jean - U4-203				TP METHODES NUMERIQUES POUR LA PHYSIQUE R. Belmont & L. Jouve [EM7PASFM] sem. 38-51 Salle H1 ou H2 ou G23 ou G25						
	2			ASTROPHYS NUCL & ASTROPART										
	3			[EM7PASDM] sem. 48-51										
	4													
	5													
MARDI	1	C / TD			TD			TD			TP Mécanique des Fluides 2 salles à déterminer			
	2	ASTROPHYS NUCL & ASTROPART			PHYSIQUE ATOMIQUE			PHYS. NON LIN			Groupe 1: 17/11 & 01/12			
	3	P. Jean			Ch. Meier ou T. Fleig			K. Frahm			Groupe 2: 24/11 & 08/12			
	4	[EM7PASDM] sem. 37-51			[EM7PASC] sem. 38-51			[EM7PYFEM] s. 38-51						
	5	U4-203			U4-203			U4-203						
MERCREDI	1	TP						C / TD			TD			
	2	PHYSIQUE EXPERIMENTALE						PHYSIQUE ATOMIQUE			MF2			
	3	G. Fruit & R. Belmont						T. Fleig			F. Auclair			
	4	[EM7PASE2] sem. 38-51						[EM7PASC] s. 37-50			[EM7PASGM] sem. 46-51			
	5	Groupe 1 - H3bis/H6						Amphi Einstein (3TP2)			U4-202			
JEUDI	1	TD ASTROPH NUCL (s. 37-42)			TD			TP						
	2	[EM7PASDM] U4-203			MF1(s. 38-43)/THE(s. 46-51)			PHYSIQUE EXPERIMENTALE						
	3	A. Le Padellec / F. Auclair			F. Auclair / R. Fournier			G. Fruit & R. Belmont						
	4	C MF2 (sem 43-50)			[EM7PASAM]/[EM7PASBM]			[EM7PASE2] sem. 38-51						
	5	[EM7PASGM] Amphi Einstein			U4-203			Groupe 2 - H3bis/H6						
VENDREDI	1	C			C			TDO (4 Séances en G23)						
	2	MF1(s. 37-42)/THE(s. 43-50)			PHYSIQUE NON LIN			PHYSIQUE NON LIN						
	3	F. Auclair / R. Fournier			K. Frahm			K. Frahm						
	4	[EM7PASAM]/[EM7PASBM]			[EM7PYFEM] sem. 37-50			[EM7PYFEM]						
	5	Amphi Einstein** (3TP2)			Amphi Einstein** (3TP2)			Dates à déterminer						

\*\* semaine 38 en Amphi Denjoy (U1-A2)

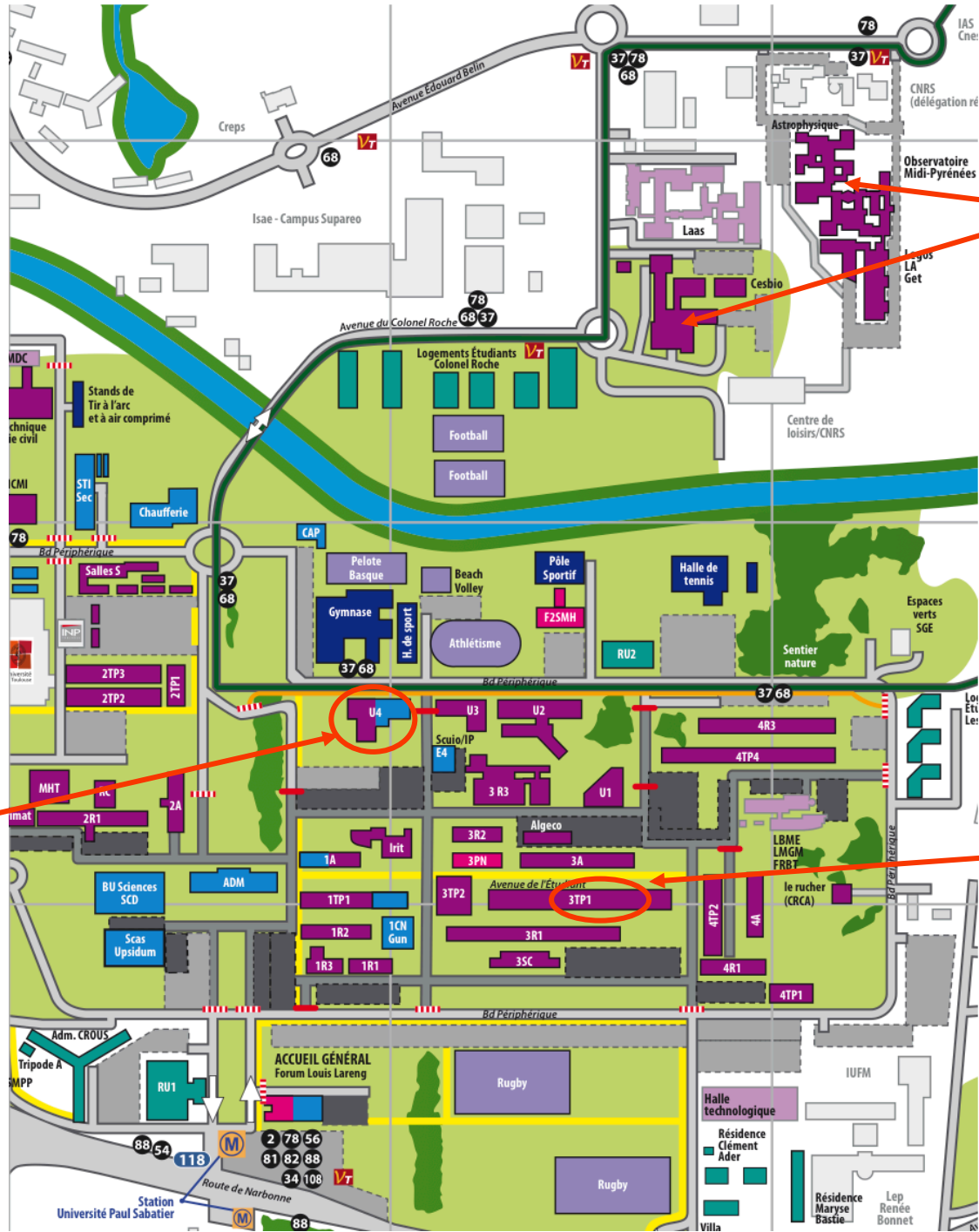
PJ 24.07.2015



## Particularités pour la première semaine (semaine 37)

- Pas de TD ni de TP la première semaine sauf  
TP/TD Instrumentation (initiation LabView) en H3bis (3TP1) :
  - > lundi 16:00 groupe 2
  - > mercredi 9:00 groupe 1
  - > jeudi 13:00 groupe 2
  - > jeudi 16:15 groupe 1
- Cours Physique du solide mardi 8 septembre, 7:45 en U4-203
- Cours Mécanique des Fluides mardi 8 septembre, 10:00 en Amphi Fermat
- Cours Astrophysique nucléaire jeudi 10 septembre, 7:45 en U4-203
- Cours Physique Non Linéaire vendredi 12 septembre, 14:00 en Amphi Einstein

# M1 ATS



Bât. U4  
(U4-203)

- Secrétariat
- H6
- H3bis

## Contacts

- P. Jean - responsable du M1 ATS  
IRAP, 9 av. du colonel Roche, 31028 Toulouse  
05 61 55 67 44  
[pjean@irap.omp.eu](mailto:pjean@irap.omp.eu)
- V. Besombes - secrétariat  
H11 - bât. 3TP1  
05 61 55 68 27  
[valerie.besombes@adm.ups-tlse.fr](mailto:valerie.besombes@adm.ups-tlse.fr)

**Site web :** <http://userpages.irap.omp.eu/~pjean/m1astro.html>

# Contacts : responsables de modules

M1 ATS

UE	Code	Intitulé	Responsable	e-mail
UE1	EM7PYFEM, EM7PYFE1	Physique non linéaire	K. Frahm	frahm@irsamc.ups-tlse.fr
UE2	EM7PASAM, EM7PYFF1	Mécanique des Fluides (1)	F. Auclair	aucf@aero.obs-mip.fr
UE3	EM7PASBM, EM7PYFF2	Thermodynamique hors équilibre	R. Fournier	richard.fournier@laplace.univ-tlse.fr
UE4	EM7PASCM, EM7PYFD1	Physique atomique et moléculaire	T. Fleig	timo.fleig@irsamc.ups-tlse.fr
UE5	EM7PASDM	Astrophysique nucléaire, Astroparticules	P. Jean	pjean@irap.omp.eu
UE6 UE61 UE62	EM7PASEM EM7PASE1 EM7PASE2	Physique expérimentale Physique du solide Physique expérimentale et Instrumentation	S. Bottinelli F. Pettinari-Sturmel S. Bottinelli	sandrine.bottinelli@irap.omp.eu florence.pettinari@cemes.fr sandrine.bottinelli@irap.omp.eu
UE7	EM7PASFM, EM7PYFG1	Physique numériques	H. Hoyet &	hhoyet@cict.fr
UE8	EM7PASGM	Mécanique des Fluides (2)	F. Auclair	aucf@aero.obs-mip.fr
UE9 UE91 UE92	EM8PASBM EM8PASB1 EM8PASB2	Astrophysique expérimentale Instrumentation en astrophysique Astrométrie, observations	P. von Ballmoos P. von Ballmoos J.F. Leborgne & D. Toubanc	pvb@irap.omp.eu pvb@irap.omp.eu jean-francois.leborgne@irap.omp.eu dominique.toubanc@irap.omp.eu
UE10 UE101 UE102 UE103	EM8PASCM EM8PASC1 EM8PASC2 EM8PASC3	Astrophysique Physique stellaire Cosmologie, physique des galaxies Planétologie	A. Blanchard S. Deheuvels A. Blanchard G. Fruit	gabriel.fruit@irap.omp.eu sebastien.deheuvels@irap.omp.eu alain.blanchard@irap.omp.eu gabriel.fruit@irap.omp.eu
UE11 UE111 UE112	EM8PASDM EM8PASD1 EM8PASD2	Physique des plasmas, astrochimie Physique des plasmas Chimie, astrochimie	G. Fruit G. Fruit Ch. Vastel	gabriel.fruit@irap.omp.eu gabriel.fruit@irap.omp.eu charlotte.vastel@irap.omp.eu
UE12 UE121 UE122 UE123 UE124	EM8PASEM EM8PASE1 EM8PASE2 EM8PASE3 EM8PASE4	Gestion et analyse de données en astrophysique Traitement du signal et des images Statistique Informatique Initiation à la recherche	H. Carfantan H. Carfantan N. Webb D. Toubanc H. Carfantan	herve.carfantan@irap.omp.eu herve.carfantan@irap.omp.eu natalie.webb@irap.omp.eu dominique.toubanc@irap.omp.eu frederic.paletou@irap.omp.eu
UE13	EM8PASAM	Langues	F. Connerade	connerade@voila.fr

Pour plus d'informations sur les modules voir le syllabus.

Envoyez moi un e-mail ([pjean@irap.omp.eu](mailto:pjean@irap.omp.eu)) :

M1 ATS

Obj: M1 ATS - « votre nom » « votre prénom »

Origine : « L3 Physique à Université de ... »

Souhait pour la 2<sup>nd</sup> année : « M2 ASEP/M2 TSI/Autres/? »

Exemple:

**De** : Marcel.Dupont@gmail.com

**Objet** : M1 ATS - Dupont Marcel

**Date** : 8 septembre 2015 06:54:37

**A** : [pjean@irap.omp.eu](mailto:pjean@irap.omp.eu)

---

L3 Physique à l'Université de Tours  
M2 ASEP

Cordialement,

Marcel Dupont

## Prochaines réunions :

M1 ATS

(1) au début du 2<sup>nd</sup> semestre

- présentation du 2<sup>nd</sup> semestre
- présentation du laboratoire de recherche IRAP
- présentation des M2 ASEP, TSI, Prépa Agreg...
- bilan du premier semestre

(2) à la fin de l'année, après les examens

- bilan du second semestre
- bilan de l'année

- Inscription pédagogique
  - Remplir les fiches
  - Cocher les modules choisis (tous)
  - Rendre les fiches
- Groupe de TP
- Cahier de TP Physique & consignes de sécurité