

**Présentation de L'UE 1P003**  
(2015 - 2016)

# Energie et Entropie

*Portail PCGI*

## Section 21

### Équipe pédagogique : section 21

Nicolas Menguy (CM)

**21.1** Manoj DUCHER (TD & CC)  
Delphine CABARET (TP A & B)

**21.2** Arthur MARGUERITE (TD)  
Guillaume BINARD (TP A, CC)  
Benoît EBLE (TP B)

**21.3** Félix MOUHAT (TD)  
Alberto BRAMATI (TP A & B)  
Daniela DESPAN (CC)

**21.4** Emmanuel ROLLINDE (TD)  
Alvaro LOPES-SOLIS (TP A & B, CC)

**21.5** Gwenaël BOUÉ (TD)  
Tino CUBAYNES (TP A)  
Adrien MAFETY (TP B)  
Andrea CIARDI (CC)

**21.6** Nicolas MENGUY (CM & TD)  
Armelle GAS (TP A & B, CC)

**21.7** Cécil CABANEL (TD & TP A)  
Philippe JACQUIER (TP B)  
Corentin TRÉGOUET (CC)

# Plan général du cours

## Mécanique des fluides

Hydrostatique

Hydrodynamique & Viscosité

## Thermodynamique

Théorie cinétique – gaz parfaits

Diffusion de particules et de chaleur

Les principes de la thermodynamique

Machines thermiques

Les transitions de phases

Energie et Entropie - Planning Pédagogique 2016

Semaine du:	n°	CM	TD	TP	RP	CC
11-janv.-16	1	CM1: Hydrostatique macroscopique				
18-janv.-16	2	CM2: Hydrodynamique: bilans, Bernoulli	TD1: Pression hydrostatique: ascenseur à vide, manomètre en U (ex compl: soirée mondaine)	RP1A: Poussée d'Archimède: Si on volait		
25-janv.-16	3	CM3: Introduction aux fluides visqueux	TD2: Sauvetage en profondeur (ex compl: bilans circulation sanguine)	RP1B: Poussée d'Archimède: Si on volait	TP1A: Mesure de densité	
1-févr.-16	4	CM4: Modèle microscopique du GP - T,P cinétique et éq. d'état	TD3: Bernoulli: le siphon	RP2A: Bernoulli: jet d'eau de Genève	TP1B: Mesure de densité	
8-févr.-16	5	CM5: Diffusion des particules - macroscopique	TD4 Equation d'état du gaz parfait: plongeur et apnéiste (ex compl: ballon stratosphérique)	RP2B: Bernoulli: jet d'eau de Genève	TP2A: Ecoulement dans une canalisation	
15-févr.-16	6	CM6: introduction notion de chaleur et de chaleur latente - 1ères notions sur les transitions de phase- diffusion de la chaleur par analogie avec diffusion de particules	TD5 Diffusion de particules (TD préparatoire au TP3)	RP3A Gaz parfait: Batiscaphe - conditions examen	TP2B: Ecoulement dans une canalisation	EO 1 (5 séances de 2h = 30 ét.)
22-févr.-16	7	CM7 Travail, chaleur, énergie interne et énoncé du 1er principe de la thermo	TD6 changements d'état: fondre Léman, glace dans cellier, transpiration	RP3B Gaz parfait: Batiscaphe - conditions examen	TP3A: Diffusion à travers une membrane	
29-févr.-16	8	CM8: Mise en œuvre du 1er principe, transformation remarquable d'un GP	TD7 Bilan thermique: appartement	RP4A: Echange thermique: se désalter	TP3B: Diffusion à travers une membrane	
7-mars-16	9	CM9: Introduction à l'entropie statistique/flèche du temps	TD8 Travail, puissance avec fluide: pompe (liquide), piston (ex compl: deux chemins, début)	RP4A: Echange thermique: se désalterer	TP4A: Calorimétrie	
14-mars-16	10	CM10: 2nd principe de la thermo, identité fondamentale, bilans entropiques	TD9 Transf. GP: pompe à vélo, liquéfaction azote (ex compl: deux chemins, fin)	RP5A: cycles: moteur hybride à air	TP4B: Calorimétrie	
21-mars-16	11	CM11: Machines thermiques	TD10 Transf. GP et cycle: moteur Diesel (ex compl: Foehrs)	RP5B: cycles: moteur hybride à air	TP5A: Changement d'état	EO 2 (5 séances de 2h = 30 ét.)
28-mars-16	12	CM12: Changements de phase: phénoménologie, <u>rappel sur la chaleur latente</u> , enthalpie libre G et notion de potentiel thermodynamique	TD11 Entropie: rendre une transfo réversible ?	RP6A: Congélateur (exam 2ème session 2015)	TP5B: Changement d'état	
4-avr.-16	13	CM13: Changements de phase: diagramme de phase, Clapeyron (étude de l'équilibre liquide/vapeur)	TD12 Machine thermique: réfrigérateur	RP6B: Congélateur (exam 2ème session 2015)	Soutenance A	
11-avr.-16	14	Rattrapage Cours section renforcée - lundi 28 mars	TD13 <u>Examens précédents</u>	Séance pour rattraper les TD du lundi de paques	Soutenance B	

# Organisation de l'UE 1P003

## ➤ Cours magistraux

2h : jeudi matin – 13 séances

## ➤ TD « classique »

2h toutes les semaines à partir du 18 janvier

## ➤ « Résolution de problème »

- 2h en ½ groupe (groupe A ou B) à partir du 20 janvier : 2<sup>ème</sup> créneau de la semaine
- Pour les étudiants: 1 séance tous les 15 jours
- Travail en petit groupe – énoncés très courts
- Compte-rendu à rendre à chaque fin de séance : **ces documents seront notés**
- **Séance obligatoire (règlement à signer)**

# Travaux Pratiques et Colles

## Travaux Pratiques

- 5 séances de TP
- séance de 4h en ½ groupe (groupe A ou B)
- pour les étudiants : 1 séance tous les 15 jours
- compte-rendu ou documents à rendre à chaque fin de séance : **seront notés**
- **séance obligatoire (règlement à signer)**
- **soutenance orale individuelle**

## Examen oral

- Séance de 1 heure : 3 étudiants
- 2 séances pour chaque étudiant → 1 absence non excusée : 0 !
- Salle : à préciser ...
- **Examen noté**

# Travaux Pratiques et Colles

## 1) TRAVAUX PRATIQUES : Toutes les séances de TP et de RP sont obligatoires :

- Une absence non justifiée en TP ou en RP sera sanctionnée par un 0/30.
- Deux absences non justifiées en TP et/ou en RP seront sanctionnées par un 0 à la note globale de l'UE.
- En cas de retard à une séance, la note sera réduite en conséquence. Il ne sera pas accepté de retard excédant 30 min en TP et 15 min en RP.

## 2) CONTRÔLE CONTINU :

- L'absence non justifiée au contrôle en amphi sera sanctionnée par un 0/15.
- Une absence non justifiée à l'une des interrogations orales sera sanctionnée par un 0/5.

En cas d'absence justifiée, l'étudiant doit **présenter l'original de son justificatif (certificat médical, convocation JDC,...) dans un délai d'une semaine** au secrétariat : Jocelyne QUELLIER, ATRIUM 557, Tél: 01 44 27 40 44

## REGLEMENT DE L'UE 1P003 ENERGIE ET ENTROPIE

**Les TP et les Résolutions de problèmes sont obligatoires :** Un étudiant qui n'aurait pas effectué la totalité des séances de TP ou de Résolutions de problèmes sera sanctionné par **un 0 à l'UE**

### **En cas d'absence (uniquement en cas de maladie):**

- Le seul justificatif valable pour une absence est un certificat médical délivré par un médecin. L'étudiant doit **présenter l'original de ce justificatif dans un délai de 48h** au secrétariat.
- L'étudiant doit convenir **avec le secrétariat, et non avec l'enseignant**, d'une séance de rattrapage. S'il n'existe pas d'autres possibilités, cette séance pourra avoir lieu sur des horaires de cours ou de TD.
- **Si l'étudiant ne se présente pas à la séance de rattrapage convenue, aucune autre séance ne lui sera proposée.**

**En cas de retard (réveil qui ne sonne pas ou train en retard):** L'étudiant doit **se présenter** à la séance de TP prévue **même en retard**.

Il ne sera pas accepté de retard excédant 30mn pour les TP et 15mn pour les Résolutions de problèmes. La note attribuée à l'étudiant prendra en compte ce retard.

Je déclare avoir pris connaissance de ce règlement.

Nom :

Prénom :

Groupe de TP :

A Paris, le

Signature de l'étudiant :

## Résolution de Problèmes (RP)

- Favoriser :
  - la participation active des étudiants
  - l'autonomie dans les apprentissages
- Mobiliser ses connaissances, capacités et compétences afin d'aborder une situation dans laquelle le but à atteindre est bien précis, mais pour laquelle le chemin à suivre n'est pas indiqué.
- Le travail porte sur :
  - la démarche à suivre,
  - l'obtention du résultat
  - son regard critique

## Résolution de Problèmes (RP)

S'approprier le problème.	Faire un schéma modèle. Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole. Évaluer quantitativement les grandeurs physiques inconnues et non précisées. Relier le problème à une situation modèle connue. ....
Établir une stratégie de résolution (analyser).	Décomposer le problème en des problèmes plus simples. Commencer par une version simplifiée. Expliciter la modélisation choisie (définition du système, ...). Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées. .....
Mettre en œuvre la stratégie (réaliser).	Mener la démarche jusqu'au bout afin de répondre explicitement à la question posée. Savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique. Rédiger la solution trouvée afin d'expliquer le raisonnement et les résultats. ...
Avoir un regard critique sur les résultats obtenus (valider).	S'assurer que l'on a répondu à la question posée. Vérifier la pertinence du résultat trouvé, notamment en comparant avec des estimations ou ordres de grandeurs connus. Comparer le résultat obtenu avec le résultat d'une autre approche (mesure expérimentale donnée ou déduite d'un document joint, simulation numérique, ...). Étudier des cas limites plus simples dont la solution est plus facilement vérifiable ou bien déjà connue.

# Contrôle des Connaissances

- Examen commun à la fin de l'UE / 50
- Contrôle commun de 1h30 (mi mars) / 15
- Note de TP (compte-rendu + soutenance) / 20
- Note de « résolution de problème » / 10
- Note d'examen oral / 5

- Présence aux T.P. & R.P. : **OBLIGATOIRE !**
- Présence aux T.D. : **INDISPENSABLE !**
- Travail régulier : **FORTEMENT RECOMMANDÉ !**

## Ressources Internet : Notes de Cours

[http://www.imPMC.jussieu.fr/~menguy/Cours\\_2013.html](http://www.imPMC.jussieu.fr/~menguy/Cours_2013.html)



**IMPMC** Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie

**Nicolas MENGUY** HOME PAGE 

**Cours et Polycopiés 2013 - ...**  
1P 003 - Énergie & Entropie

**Notes de Cours 2015-2016**

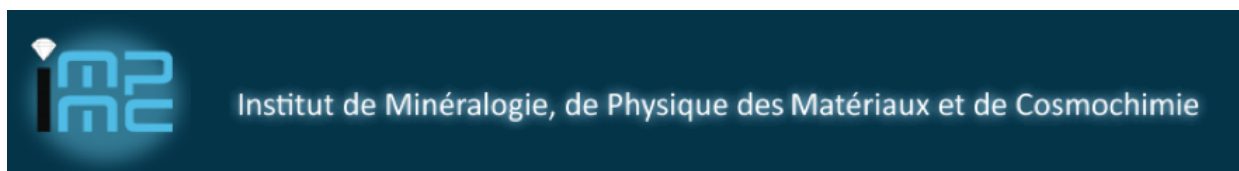
- [Présentation de l'UE](#)
- [Chapitre 1 : Hydrostatique](#)
- [Chapitre 2 : Bilans - Relation de Bernoulli](#)
- [Chapitre 3 : Fluides visqueux](#)
- [Chapitre 4 : Théorie cinétique des gaz](#)
- [Chapitre 5 : Diffusion - Loi de Fick](#)
- [Chapitre 7 : Thermodynamique, 1er principe](#)
- [Chapitre 8 : Thermodynamique, 2nd principe](#)
- [Chapitre 9 : Machines thermiques](#)
- [Chapitre 10 : Changements de Phases](#)

**Ouvrages de référence**

- **Physique**  
Auteur : Eugène HECHT Éditeur : de Boeck Université
- **Physique pour les sciences de la vie. Tome 1**  
Auteurs : A. Bouyssi, M. Davier et B. Gatty Éditeur : Belin
- **Énergie et entropie. La physique au PCEM**  
Auteur : Y. Simon Éditeur : Armand Collin
- **Physique**  
Auteurs : J Kane, M Sternheim Éditeur : Dunod
- **Cours de Sébastien PONCET à l'I.U.T. de Marseille**  
[Cours](#) - [Exercices](#)
- **Cours de Olivier CLEYNEN**  
[page web](#) - [Cours](#)
- **Cours de Jean-Philippe DUVEL (LMD-ENS UIm)**  
[page web](#)
- **le livre écrit par Ph. Depondt, enseignant-chercheur à l'UPMC**  
[L'entropie et tout ça](#) Editions Cassini

# Ressources Internet : WIMS

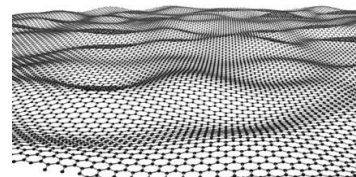
- lien sur Sakai par groupe → groupe 21
- exercices d'application immédiate
- non noté !!!
- 2/3 exercices figureront dans les CC et examen



Unité Mixte de Recherche CNRS – UPMC – MNHN - IRD  
 > 100 chercheurs permanents

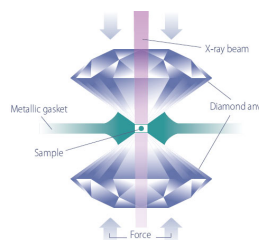
## Physique du Solide

Propriétés électroniques des matériaux,  
 expérimental, modélisations *ab initio*  
 Propriétés magnétiques  
 Matière sous très haute pression



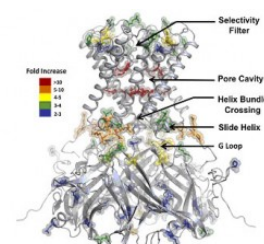
## Minéralogie

Géophysique de l'intérieur de la Terre  
 Géomicrobiologie  
 Environnement  
 Cosmochimie (*Curiosity* sur Mars)

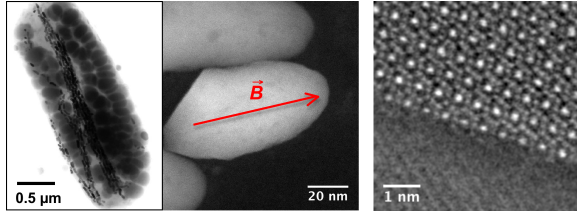


## Biologie

Structure des protéines membranaires  
 Prédiction des structures protéiques (bio-info)



- Biominéralisations de nano-oxydes par des bactéries



- Relations structure-propriétés magnétiques de nano-oxydes

