

PV du CENS du 28 février 2013

Présents : Loïc Lanco, Maximilien Cazayous, Paolo Galatola, Olivier Ronsin, Guillaume Blanc, Tristan Beau, Charlotte Py, Yves Garreau, Gérard Rousset, Véronique Van Elewyck, Julien Heuvingh, Julien Browaey, Yann Girard, Cécille Roucelle

Procurations : Matthias Gonzalez a donné procuration à Véronique Van Elewyck et Caroline Derec à Charlotte Py.

Invités: Jérôme Jovet

1) Approbation des PV du 5 février 2013

Le PV est adopté à l'unanimité.

2) Emplois d'avenir Professeur (EAP) dans le secondaire

Les décrets liés aux EAP sont consultables à l'adresse suivante : http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/special_1_ESR/12/2/SP1_ESR_28_2_2013_243122.pdf

Julien Browaey nous présentent ces emplois d'avenir :

- 12h à effectuer dans le secondaire par semaine pour environ 900 euros par mois.
- Contrats pour les étudiants en L2-L3 en priorité voir les étudiants en M1
- Uniquement pour les étudiants boursiers
- Priorité aux étudiants ayant fait leurs études secondaires en zone d'éducation prioritaire
- Priorité donnée par le Ministère en Math, Français, Anglais et allemand mais à discrétion du Recteur

Le Recteur de l'Académie de Paris a suivi ces priorités d'affectation.

Dans la mesure où ces emplois auraient intéressé un grand nombre d'étudiants suivant la filière ESPC (70% de ces étudiants en L3 ESPC travaillent en plus de leurs études), nous avons envisagé de passer certains cours en soirée afin de leur permettre d'enseigner les 12h dans le secondaire comme stipulé dans le décret. La physique n'étant pas concernée par ces postes en île de France, la discussion est ajournée.

3) Ventilation des crédits pédagogiques 2013 en fonctionnement et équipement

L'attribution de l'université pour 2013 est de 25500€ en fonctionnement et 27000 € en équipement. A ce montant s'ajoute la contribution du M2 IPE à hauteur de 17000€ sur ses fonds propres.

Une deuxième répartition aura lieu au mois d'octobre sur les reliquats des fonds attribués et sur les fonds propres non utilisés par les formations.

Le conseil a soustrait en particulier des montants demandés de la part des formations M2 toutes les demandes de livre. Plus aucune demande de ce type ne sera examinée. Il rappelle que l'UFR contribue déjà financièrement à la bibliothèque de l'UFR de Physique. Cette bibliothèque possède un budget pour l'achat de livres et elle est accessible à tous les étudiants de M2, chercheurs et enseignants chercheurs. Nous enjoignons les responsables et les enseignants de M2 à commander les livres directement à notre bibliothèque : bibliotheque.physique@univ-paris-diderot.fr.

Le tableau récapitulatif ainsi que les motivations pour les choix effectués sont en annexe 1.

La ventilation des crédits est adoptée à l'unanimité.

4) Discussion sur la transformation d'HC en monitorats et participation supplémentaire des IUFs, délégations... à l'enseignement pour une diminution globale autour de 10h de la charge moyenne d'enseignement

La direction de l'UFR souhaiterait utiliser une partie des montants attribués à l'UFR pour compensation des heures IUF, CRCT et délégations pour les transformer en postes de monitorat.

Dans le même temps, La direction de l'UFR souhaiterait faire participer à hauteur de 15h d'enseignement de plus les enseignants chercheurs bénéficiant d'une décharge IUF, CRCT ou délégations.

Ces 2 mesures combinées auraient pour but de faire diminuer la charge globale de chacun de 10h.

De nombreux membres sont fortement réticent à la diminution en interne des décharges IUF, CRCT et délégations de part la difficulté de la mise en œuvre d'une telle mesure basée sur le volontariat, le manque de visibilité avec la mise en place de la nouvelle maquette ainsi que la crainte que ces marges de manœuvre supplémentaires ne soient consommées rapidement par de nouvelles formations

Le conseil souhaite cependant que nos étudiants en thèse puissent bénéficier d'un monitorat leur offrant ainsi une expérience d'enseignement indispensable pour la qualification dans certaines sections et pour les concours MCF. Ainsi de nouveaux postes de moniteurs en plus des postes récurrents devraient permettre de diminuer cette inégalité.

L'investissement des moniteurs dans les équipes pédagogiques est très important. Cependant le manque d'engagement de certains pénalise l'image de la communauté toute entière. Le CENS rappelle qu'un enseignement nécessite la présence de plusieurs permanents pour encadrer et travailler aux côtés des moniteurs.

La proposition concernant la participation supplémentaire en enseignement des enseignants chercheurs bénéficiant d'une décharge IUF, CRCT ou délégations est rejetée.

10 voix contre, 5 voix pour et 1 abstention.

La transformation en postes de monitorat d'une partie des montants attribués à l'UFR pour compensation des heures IUF, CRCT et délégations est validée.

10 voix pour, 3 voix contre et 3 abstentions.

LE CENS adopte la proposition suivante :

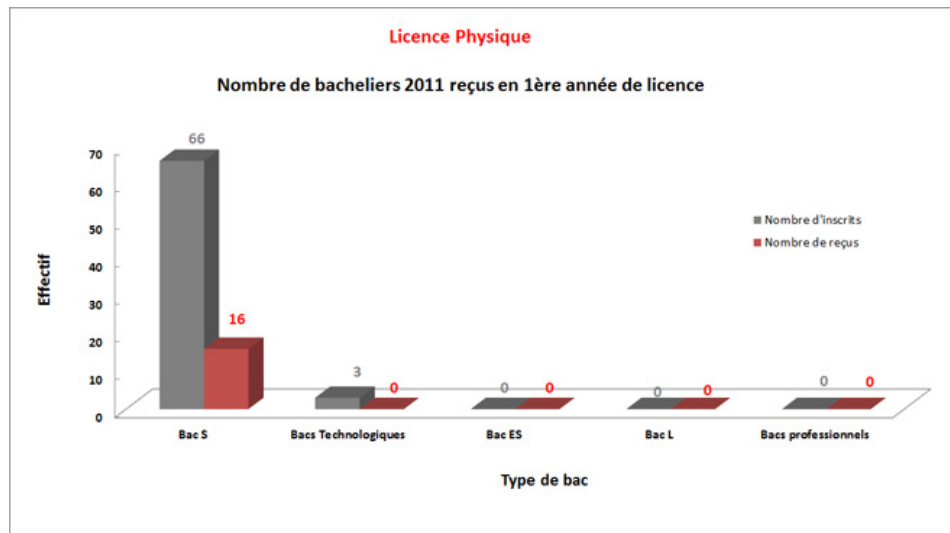
Pour la création du L1 en 2013, le nombre d'enseignants chercheurs soit au moins être de 50% en TD et en TP.

15 voix pour, 1 abstention.

5) Questions diverses

Sur APB, la présentation de la licence de physique à destination des lycéens présentera les statistiques de réussites en L1 ainsi qu'un petit texte d'accroche :

Pour information la proposition des changements en L1 dès 2013 est jointe en annexe 2.



La Physique s'attache à expliquer les phénomènes naturels à travers l'étude des propriétés de l'espace, du temps et de la matière dans tous ses états, du plus élémentaire au plus complexe.

En cherchant à décrire des réalités concrètes, fruit de l'observation, au moyen d'outils conceptuels, la physique exige d'entretenir un dialogue constant entre le concret de l'expérience et l'abstrait de la théorie.

Un goût pour les sciences et des aptitudes pour les mathématiques sont dès lors indispensables à la poursuite d'études dans cette formation, qui requiert un fort investissement en travail personnel. Un Bac S (de préférence avec des notes en physique et en math supérieures à 12 en Terminale) constitue un atout pour la réussite.

Le texte est adopté à l'unanimité.

Pour information la proposition des changements en L1 dès 2013 est jointe en annexe 2.

Annexe 1

Tableau récapitulatif

Demandes crédits pédagogiques 2013					M2 IPE
		Fonct	Equip	Total	Fonct
L3	Optique		4968	6871	1903
	Ondes et vibrations	600		600	
	FIP TP Nano Mat Cond	400	0	400	
	Stages PMA/MAG		0	400	400
	SPM	0	0	0	
	PHY EX S1		0	0	1500
	PHY EX S2		0	3000	3000
	De la Goutte au Fluide	0	0	1000	1000
	ASP de l'EIDD	0	0	0	
	Soirée Péniche			0	
	TP ESPC Electronique		3500	3500	
TOTAL 36L1A 2013		1000	8468	15771	
M1	TP Nano Mat Cond			2200	2200
	Subatomique			0	
	Energie Renouvelable			0	
	ASP, EIDD	2000		2000	
	ESPC		7000	7000	
	Option Ultrason		1108	6884	5776
	Intro Photonique			1250	1250
TOTAL 36M1A 2013		2000	8108	19334	
M2	DQ/INQ	2800		2800	
	NPAC	800	3000	3800	
	AAIS	8000		8000	
	Outils syst astro	0	3950	3950	
	Syst complexes RE	2000		2000	
	Phys syst biologique	3500		3500	
	Physique de la matière molle			0	
	CFP	2000		2000	
	ESPC	3500	3500	7000	
TOTAL 36M1B 2013		22600	10450	33050	
Crédits pédagogiques répartis		25600	27026	68155	17029

Formations L3 :

Module Optique : Le conseil valide l'ensemble de la demande d'un montant global de 6 871,29 € avec 1903€ en fonctionnement (à dépenser sur la ligne budgétaire M2 IPE) et 4968€ en équipement (il faut dans ce but constituer des lots sur budget normal).

Références	DÉSIGNATIONS	PU(HT)	PU (TTC)	Quantité	TOT(HT)	TOT (TTC) Fonctionnement	TOT (TTC) Equipement
B0095	Porte diapositive a lames ressort rotatif	100	119,6	5	500	598	
A6010	Polarisation lames retard	80	95,68	9	720		861,12
A3020	Fentes d'Young	38	45,45	3	114	136,34	
A3015	Fentes et fils Calibrés	30	35,88	9	270	322,92	
B0069	Porte composant quadruple à barillet	122	145,91	9	1 098,00		1 313,21
A5030	Ecran translucide	32	38,27	1	32	38,27	
B2020	Banc 2 m	268	320,53	1	268	320,53	
B2009	cavalier vernier	200	239,2	8	1 600,00		1 913,60
B2101	Cavalier 50 mm multidiamètre	92	110,03	8	736		880,26
	Caméra USB 2,0 CMO monochrome	240	287,04	1	240	287,04	
TOTAUX				TOT	5 578,00 €	1 703,10 €	4 968,19 €

Module Ondes et Vibrations : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement. La demande d'équipement est écartée. Nous sollicitons Ros Kiri Ing de transmettre l'ensemble des Tektronix provenant l'ancien module de Josphe Roussel au module Ondes et Vibrations qui en a cruellement besoin. Si le développement d'un nouveau module dans les années à venir nécessite des achats similaires le CENS soutiendra financièrement leur obtention.

FIP TP Nano Mat Cond : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement.

Stages PMA/MAG : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement (à dépenser sur la ligne budgétaire M2 IPE).

Phy Exp S1 et S2: Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement pour un montant de 150€ pas groupe soit 1500€ pour le S1 et 3000€ pour le S2 (à dépenser sur la ligne budgétaire M2 IPE). La demande en équipement pour le remplacement d'une balance de précision n'est pas validée.

De la Goutte au Fluide : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement (à dépenser sur la ligne budgétaire M2 IPE).

TP ESPC Electronique : Le conseil valide la totalité de la demande mais la transforme en totalité en équipement.

Formations M1

L'équipement et le fonctionnement sont dépensés sur l'entité 36M1A (référence à indiquer lors de votre commande auprès des services de l'UFR sauf indication contraire mentionnée (cf tableau récapitulatif et texte ci-dessous)).

TP Nano Mat Cond : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement (à dépenser sur la ligne budgétaire M2 IPE).

ASP, EIDD : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement.

ESPC: Le conseil valide la totalité de la demande mais la transforme en totalité en équipement.

Option ultrason : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement (à dépenser sur la ligne budgétaire M2 IPE) et d'équipement (sur budget normal).

Introduction à la Photonique : Le conseil n'a pu valider à posteriori qu'une partie de la demande car celle-ci est parvenue après la date de ce conseil (à dépenser sur la ligne budgétaire M2 IPE).

Formations M2

L'équipement et le fonctionnement sont dépensés sur l'entité 36M1B (référence à indiquer lors de votre commande auprès des services de l'UFR sauf indication contraire mentionnée (cf tableau récapitulatif et texte ci-dessous)).

Le conseil a soustrait des montants demandés toutes les demandes de livre. Plus aucune demande de ce type ne sera examinée. Il rappelle que l'UFR contribue déjà financièrement à la bibliothèque de l'UFR de Physique. Cette bibliothèque possède un budget pour l'achat de livres et elle est accessible à tous les étudiants de M2, chercheurs et enseignants chercheurs. Nous enjoignons les responsables et les enseignants de M2 à commander les livres directement à notre bibliothèque : email.

Le conseil rappelle que les heures complémentaires ne font pas l'objet de ce type de demandes réservées au fonctionnement et à l'équipement.

DQ/INQ : Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement.

NPAC : Le conseil valide la totalité de la demande d'équipement. La demande de fonctionnement est réduite de 200€, l'achat de livre pouvant être fait directement via la bibliothèque de Physique.

AAIS : Le conseil valide uniquement le coût de la sortie pédagogique d'un montant de 8000€

Outils Systèmes Astro : Le conseil valide en équipement la demande de financement pour la création d'un nouveau TP.

Syst complexes RE: Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement.

Phys syst biologique: Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement.

Acoustique et Fluide RE: Le conseil ne valide pas la demande dans la mesure où cette spécialité n'a pas ouvert cette année mais la demande sera reconsidérée en octobre au regard du nombre d'étudiants dans cette formation.

CFP: Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement.

ESPC: Le conseil valide la totalité de la demande de fonctionnement et d'équipement.

Annexe 2

Pourquoi une adaptation du L1 en 2013 ?

L'évolution des programmes de physique du secondaire est un bouleversement majeur qui s'est construit année après année, avec les réformes successives des classes de cinquième, puis quatrième, troisième, *etc.*, jusqu'à la réforme de la terminale et de l'épreuve du baccalauréat en 2013. Les bacheliers 2013 auront donc un profil différent de leurs prédécesseurs (*cf.* <http://goo.gl/yCBbE>). D'ailleurs, les classes préparatoires proposent des nouveaux programmes pour 2013. L'université Paris 6 a fait de même en décidant de faire démarrer ses prochaines maquettes dès 2013-2014, au lieu de commencer en 2014-2015.

Cette révolution est spécifique à la physique, et elle est extrêmement profonde car la physique au lycée devient un enseignement fondé sur l'analyse et la synthèse de documents. Les autres disciplines sont comparativement beaucoup moins touchées, mais souffriront tout de même de cette évolution. En effet, ce ne sont pas seulement les savoirs qui changent, mais également l'ensemble des savoir-faire, avec un recul très net en termes de capacité des bacheliers à calculer, maîtriser les outils techniques/mathématiques, faire des démonstrations et des raisonnements quantitatifs. Il y a bien entendu une contrepartie très positive à ce recul : les futurs bacheliers arriveront à l'Université avec une très large culture générale et un esprit critique plus développé que leurs prédécesseurs. Il n'en reste pas moins que la transition secondaire-supérieur sera difficile, en physique plus que dans toute autre discipline, et cette année plus que toutes les années précédentes.

Il est indispensable de nous adapter à ces changements dans les programmes du L1 2013. Appliquer dès 2013-2014 les futures maquettes de physique, qui ont été collectivement pensées et discutées en prenant soigneusement en compte le profil des nouveaux étudiants, eût été la meilleure solution d'un point de vue pédagogique. Toutefois, pour éviter de désorganiser les autres filières, nous avons choisi de ne travailler qu'avec des unités d'enseignement à ECTS constants ; ainsi lors de cette année de transition en 2013-2014, nous reprenons dans son intégralité l'esprit des futures maquettes, mais avec des adaptations permettant une transition douce pour nos collègues des autres filières (MATH, CHIM, STEP, MATINF, CPEI).

Tous les changements proposés plus loin ont été soigneusement discutés avec les différentes filières et avec le département de sciences exactes, afin de minimiser les nuisances pour les autres filières et optimiser le travail des services administratifs.

Les pages qui suivent résument les changements demandés et leur impact : il s'agit avant tout de changer le contenu et/ou l'organisation des ECUE de physique générale, et de créer des nouvelles ECUE de « Méthodologie de la physique » et de « Techniques expérimentales », en remplacement d'ECUE rendues obsolètes par la réforme.

On trouvera en annexe 1 les détails des nouvelles ECUE, extraits de la maquette 2014-2018, et que nous voulons mettre en place dès 2013-2014. Les annexes suivantes récapitulent les changements demandés, avec une comparaison entre l'ancienne organisation et la nouvelle. Elles montrent notamment que les volumes horaires des étudiant.e.s sont conservés par permutation entre ECUE (permettant une prise en compte simple des changements dans la gestion des futurs emplois du temps), et que le coût en termes de services d'enseignement est maintenu constant.

Changements proposés au premier semestre

1) « Physique » 6 ECTS resterait « Physique » 6 ECTS mais avec contenu et forme adaptés :

- Suspension de l'ECUE actuelle « Physique » à 6 ECTS.
- Création d'une nouvelle ECUE « Physique 1 » à 6 ECTS qui serait (comme l'ancienne) obligatoire pour PHYS, CHIM, STEP, MATH, MATINF, et CPEI.
- **Changement de contenu** : la mécanique des fluides est remplacée par de la mécanique du point (voir annexe 1). Les programmes du lycée font en effet beaucoup moins de mécanique.
- **Changement de la répartition CM/TD/TP** : CM 2,5h/sem + TD 4,5h/sem, et **pas de TP** (contrairement à la version précédente CM 1,5h/sem, TD 3h/sem, TP 4h/2sem)
- **Pour la maquette 2014 : une nouvelle UE et une nouvelle ECUE seront à créer, avec exactement le même esprit mais 9 ECTS au lieu de 6 ECTS**

2) « Physique de la Lumière » 3 ECTS deviendrait « Techniques expérimentales » 3 ECTS :

- Suspension de l'ECUE actuelle « Physique de la Lumière » à 3 ECTS
- Création d'une nouvelle ECUE « Techniques expérimentales » à 3 ECTS qui serait obligatoire pour PHYS, MATH, STEP, et CHIM. Les autres filières (MATINF, INFO et CPEI) ne suivaient pas l'enseignement d'optique de toute façon, et ne sont donc pas impactées. Une création d'UE, contenant cette nouvelle ECUE, sera probablement nécessaire dans APOGEE.
- **Contenu de la nouvelle ECUE**: introduction à l'électricité et à la mesure en physique (voir annexe 1)
- **Répartition CM/TD /TP** : **CM 2h/2sem et TP 4h/2sem** (au lieu de CM 2h/sem et TD 1,5h/sem pour l'ancienne ECUE « Physique de la Lumière »)
- **Pour la maquette 2014 : cette ECUE sera conservée, obligatoire pour PHYS seulement mais non proposée aux autres filières.**

3) Les options « Remise à niveau » à 6 ECTS, deviendraient « Méthodologie de la Physique 1 » à 6 ECTS :

- Suspension des ECUE « Remise à niveau en maths » (51PH1RM1, 3 ECTS) et « Remise à niveau en physique » (51PH1RP1, 3 ECTS) dans la mention physique
- Création de l'ECUE « Méthodologie de la Physique » 6 ECTS, à insérer dans l'UE d'option.
- Cette ECUE serait en fait proposée de façon **obligatoire pour tous les PHYS.**
- **Contenu de la nouvelle ECUE**: méthodologie disciplinaire et introduction aux outils de raisonnement et de calcul en physique (voir annexe 1)
- Pas de changement de répartition CM/TD/TP par rapport à l'année précédente: TD 4h/sem
- **Pour la maquette 2014 : nouvelle UE et nouvelle ECUE à créer, avec exactement le même esprit mais 3 ECTS au lieu de 6 ECTS.**

<p>Remarque concernant le volume horaire global : les volumes globaux de CM, TD et TP sont maintenus grâce à des permutations entre les UE, de même que le coût en enseignement pour l'UFR de physique (cf. annexes 2 et 3).</p>

QUELS SONT LES EFFETS SUR LES AUTRES FILIERES ?

Ces demandes de changements pour le L1 comportent deux effets secondaires :

1) Disparition des TP en CPEI et MATINF. La filière CPEI assume totalement cette disparition car il n'y a pas de TP au programme des concours. La filière MATINF ne ressentira probablement pas cette disparition comme une perte. Le problème ne se pose pas pour toutes les autres filières qui garderont des TP dans le cadre de l'UE « Techniques expérimentales » (obligatoire pour PHYS, MATH, STEP, et CHIM).

2) Baisse des effectifs dans les autres options. Puisque l'option « Méthodologie de la Physique 1 » devient obligatoire pour les physiciens, il y aura globalement un peu moins de candidats pour les autres options. Mais ces options sont déjà bien remplies car peu nombreuses, donc ça ne devrait pas poser de problèmes.

Changements proposés au second semestre

L'UE principale, « Mécanique 2 » sur 9 ECTS, reste inchangée en 2013 (obligatoire pour PHYS, MATH, CHIM, STEP, CPEI). L'UE « Projet de Physique Expérimentale » reste également inchangée. Ci-dessous l'unique changement demandé au second semestre, à ECTS constants :

1) « Panorama de la physique moderne » 3 ECTS deviendrait « Méthodologie de la Physique 2 » 3 ECTS :

- Suspension de l'ECUE « Panorama de la Physique Moderne » (3 ECTS) et de l'UE associée

- Création d'une UE et d'une ECUE « Méthodologie de la Physique 2 » à 3 ECTS **obligatoire pour les physiciens et non proposée aux autres filières** (comme l'UE précédente « Panorama de la Physique Moderne »).

- **Contenu de la nouvelle ECUE:** raisonnements en 3D et techniques de calculs associées, utilisation intensive des vecteurs et des coordonnées 3D (voir annexe 1)

- **Répartition CM/TD/TP de la nouvelle ECUE:** TD 3h/sem (contrairement à l'ECUE « Panorama de la Physique Moderne » qui CM 2h/2sem, TP 4h/2sem)

- **A partir de 2014 : aucun changement par rapport à 2013**

Remarque concernant le volume horaire global : il reste toujours constant. Par contre, contrairement au premier semestre ou des permutations d'horaires permettaient d'assurer un fonctionnement quasi-inchangé du point de vue des salles, il faudra dans le cas du second semestre un changement pour la filière PHYS : des séances de TP ou de CM sont remplacées par des séances de TD, ce ne sont donc pas les mêmes salles qui seront réservées.

QUELS SONT LES EFFETS SECONDAIRES SUR LES AUTRES FILIERES ?

Pas d'effet sur les autres filières car la nouvelle UE, tout comme l'ancienne, est réservée aux physiciens.

Annexe 1 : programme détaillé des UE de physique à partir de 2013 (cf maquette 2014-2018)

Premier semestre

PHYSIQUE 1

= Mécanique classique 1

Ouvrages recommandés: Hecht en Français et Halliday-Resnick-Walker en Anglais

Technique: Modéliser une situation physique par une équation différentielle scalaire.

1) Le cadre de la mécanique classique : espace, temps, matière. Dimensions et unités, manipulation des ordres de grandeur. Notion de référentiel.

2) Note : dans la suite, les principes de la mécanique sont introduits en vectoriel, mais d'abord appliqués à 1D. On utilisera donc dès le début les notions de "vecteur unitaire" et de "composante", en lien étroit avec la notion de "valeur algébrique". Exemples : $\vec{F}_{\text{pesanteur}} = -mg \vec{u}_z$, $\vec{F}_{\text{frottement}} = -\alpha \vec{v} = -\alpha \dot{z} \vec{u}_z$, $\vec{a} = \ddot{z} \vec{u}_z$.

- Cinématique à 1D du point matériel : position, vitesse, accélération. Interprétation des graphiques espace-temps.

- Mécanique du point : les trois lois de Newton (PFD appliqué seulement à 1D pour l'instant)

- Forces phénoménologiques et forces fondamentales

- Exemples de forces :

(Note : avec progression en termes de difficulté des équ. diff. correspondantes.)

- force de pesanteur

- force électrique,

- forces de contact; frottement solide et frottement visqueux

- force de rappel et loi de Hooke

- Systèmes oscillants : oscillateur harmonique libre et amorti, oscillateur entretenu et résonance

3) - Travail, énergie cinétique et son théorème

- Energie potentielle et forces conservatives; forces dissipatives

- Théorème de l'énergie mécanique (+ principe de conservation)

4) Introduction à la mécanique dans le plan (coordonnées cartésiennes seulement) :

(exemples : $\vec{v} = \dot{x} \vec{u}_x + \dot{y} \vec{u}_y$, $\vec{a} = \ddot{x} \vec{u}_x + \ddot{y} \vec{u}_y$, $\vec{F} = F_x \vec{u}_x + F_y \vec{u}_y$ )

- Cinématique 2D. Interprétation graphique espace-temps et espace-espace (trajectoires)

- Applications du PFD dans le plan : tir balistique, solide sur plan incliné avec frottement solide...

TECHNIQUES EXPERIMENTALES

Note : l'ordre du cours est prévu pour permettre une progression pédagogique pendant les TP.

Mesurer

- Pourquoi mesurer ? Ce qu'on peut mesurer et ce qu'on ne peut. Comment mesurer ? Instrument de mesure et son calibrage. Erreur aléatoire et systématique.

- Rappel des notions d'incertitudes vues en terminale. Incertitude relative et absolue. Plage de confiance.

- Évaluation de type B

- Évaluation de type A (statistique) : histogramme et loi de probabilité vue comme le passage au continu ; estimer une moyenne et un écart-type. Incertitude sur la moyenne et l'écart-type.

- Loi de propagation d'erreur.

- Ecriture du résultat d'un mesurage. Chiffres significatifs.

Concepts de base de l'électricité (s'inspirer de livres anciens de première)

- Tension. Courant. Circuit. Loi des nœuds. Loi des mailles.

- Masse.

- Résistor et loi d'Ohm.

- Générateur de tension. Résistance interne. Loi de Pouillet.

- Association de résistors en série et parallèle.

- Diviseur de tension et montage potentiométrique.

Mesurer en électricité

- Voltmètre (en dérivation), Ampèremètre (en série). Savoir que les instruments de mesure perturbent la mesure (sans détail précis). Mode DC et AC.

- Ohmmètre : à quoi sert-il ?

- Oscilloscope : un voltmètre qui mesure en fonction du temps. Échelles verticales et horizontales. Notion de déclenchement (ou gâchette/trigger).

- Faire un schéma d'un circuit avec la mesure.

Comparer mesure et prédiction d'un modèle

- Que signifie que la prédiction est dans la "barre d'erreur" ? Approche du test statistique en z.

- Vérification d'une loi affine : régression linéaire. Ses hypothèses (erreurs indépendantes constantes sur y) et limitations. À quoi sert le R^2 ? Incertitude sur les paramètres ajustés.

- Ramener l'étude d'une loi à celle d'une loi affine par changement d'axe de coordonnées. Log/Log pour loi de puissance, Lin/Log pour exponentielle. Notion de décade.

Travailler en sécurité avec l'électricité

- Risque électrique : mortalité associée au courant, résistance électrique de l'être humain, influence de l'humidité.

- Prise de terre, disjoncteur différentiel, coup de poing.

- Que faire en cas d'électrisation ?

5 TP

TP1. Mesurer une masse volumique.

Utiliser un pied à coulisse, une balance numérique. Rechercher une donnée du constructeur (l'incertitude) dans une notice. Évaluation d'incertitude de type B (plage de confiance), explicitée (c'est en relation avec leur programme de math et physique de terminale).

Utiliser la propagation d'incertitude pour une fonction à un paramètre (pour le volume de la bille). *Calculs sous Matlab : nommer et affecter les variables.*

TP2. Mesurer une résistance.

Notion de calibre d'un instrument (ici l'ohmmètre). Avec un ohmmètre, mesurer la résistance de 100 résistors. *Faire l'histogramme des résultats sous Matlab. Calculer la moyenne et l'écart-type sous Matlab.*

Incertitude relative.

Deux résistances en série : faire la mesure et vérifier la loi d'association. Faire de même avec deux résistances en parallèle.

TP3. Mesurer tensions et courants continus.

Apprendre à utiliser un multimètre et une alimentation continue. Circuit d'une alimentation continue branchée sur un circuit de résistors. Choisir le calibre optimal pour réaliser une mesure. Influence des instruments de mesure sur la mesure. Vérification de la loi des mailles et des nœuds.

Mesure de caractéristique ohmique d'une ampoule électrique à incandescence (pas de théorie : il faut juste constater que ce n'est pas une droite). *Tracer un graphe sous Matlab.*

TP4. Produire et mesurer une tension alternative.

Réglages d'un GBF : fréquence, amplitude, offset, forme d'onde. Application : Mesurer la résistance interne du GBF avec le multimètre : différentes méthodes.

Réglage d'un oscilloscope pour voir un signal périodique. Connecteurs BNC. Distinction terre/masse, masse non flottante avec un oscillo. Régler un oscillo : choisir la base de temps, l'échelle, le déclenchement, AC/DC. Application : Mesurer une tension à l'oscillo ou au voltmètre (notion de précision).

TP5. Chute libre.

Etudier la loi de temps de chute en fonction de la hauteur de lâcher. Mise en œuvre des compétences développées aux TP et cours précédents : utilisation de l'oscilloscope pour visualiser la tension transitoire produite. *Ajustement linéaire sous Matlab.* Mesure de l'accélération de la pesanteur.

TP6. Agrégation (révisions)

Cinq sujets faisables en une heure sont distribués aux étudiant-e-s. Il leur est donné la possibilité de préparer ces 5 sujets pendant les deux semaines de révision, en libre service.

Semaine 13 : examen de TP

Tirage au sort d'un sujet sur les cinq qui ont été préparés. Passage individuel sans aide en une heure pour valider l'acquisition des compétences expérimentales enseignées.

METHODOLOGIE DE LA PHYSIQUE 1

Première partie: calcul différentiel

- | | |
|--|-------------------|
| 3) Dérivation / variations infinitésimales, dérivées composées | <i>2 semaines</i> |
| 4) Calculs de primitives, conditions aux limites, interprétation graphique | <i>1 semaine</i> |
| 3) Equations différentielles (séparation des variables, équations linéaires) | <i>2 semaines</i> |
| 4) Calculs de sommes (intégrales, changement de variables) | <i>2 semaines</i> |

Deuxième partie : introduction au calcul vectoriel

- | | |
|---|-------------------|
| 1) Rappels de trigonométrie / géométrie | <i>1 semaine</i> |
| 2) Calcul vectoriel, projection sur vecteurs unitaires, produit scalaire et vectoriel | <i>2 semaines</i> |

Troisième partie: modélisation

- | | |
|---|------------------|
| 7) Poser/résoudre un problème (paramètres, inconnues, équations..) | <i>1 semaine</i> |
| 8) Manipulation d'équations non-linéaires (fonctions réciproques, etc...) | <i>1 semaine</i> |
| 9) Approximations et développements limités | <i>1 semaine</i> |

Second semestre

PHYSIQUE 2

= Mécanique (suite)

Ouvrages recommandés: Hecht en Français et Halliday-Resnick-Walker en Anglais

Savoir : Mécanique à 2D et 3D, hydrostatique

Technique: Apprendre à maîtriser les vecteurs, les projections, les produits scalaires et vectoriels. Savoir faire un bilan de forces. Introduction au champ scalaire avec l'hydrostatique.

Hydrostatique (au maximum 2 semaines)

- Fluide
- Pression et masse volumique
- Pression en tant qu'énergie volumique
- Equation de l'hydrostatique
- Principe de Pascal, principe d'Archimède. Applications.

Mécanique Classique 2

- Cinématique en repères locaux: repère polaire, repères cylindrique et sphérique.
- Etude du mouvement en coordonnées polaires ; vitesse tangentielle et aréolaire, accélérations centripète et tangentielle.
- Mouvement circulaire autour d'un axe fixe, vecteur rotation.
- PFD et ses applications 2D et 3D
- Changements de référentiels : mouvement d'entraînement, loi de composition des vitesses et des accélérations pour des référentiels en mouvement relatif. Exemples simples seulement.
- Introduction à la Mécanique en référentiels non inertiels ; pseudo-forces et principe fondamental généralisé. Exemples simples seulement : référentiels en translation ou référentiels en rotation autour d'un axe fixe avec mouvement dans le plan (ex : manège). Les pseudo-forces liées à la rotation de la terre peuvent être mentionnées en cours, mais sont non exigibles à l'examen.
- Systèmes de points matériels; centre de masse
- Quantité de mouvement et ses théorèmes (+ principe de conservation)
- Chocs et collisions
- Moment de forces, moment cinétique et ses théorèmes (+ principe de conservation)
- Statique des solides indéformables : conditions d'équilibre
- Dynamique des solides indéformables : translation et rotation instantanées par rapport à un axe fixe
- Moment d'inertie et énergie cinétique de rotation par rapport à un axe fixe
- Forces centrales et conservation du moment cinétique-
- Loi de la gravitation universelle : aspects historiques, lois de Kepler, masse inertielle et masse gravitationnelle, champ de gravitation et lien avec la pesanteur
- Application des principes de conservation au problème à deux corps, dans le but d'insister sur le rôle du centre de masse.

METHODOLOGIE DE LA PHYSIQUE 2

Objectif: travailler dans l'espace à 2D ou 3D avec les différents systèmes de coordonnées

Première partie: calcul vectoriel (suite) et systèmes de coordonnées *4-5 semaines*

A faire pour chaque système (cartésien, polaire/cylindrique, sphérique):

- Coordonnées, vecteurs unitaires, composantes, décomposition sur les vecteurs unitaires

- Passage d'un système de coordonnées à l'autre

- Calcul de produits scalaires et vectoriels après projection sur vecteurs unitaires

- Dérivées de vecteurs unitaires

Seconde partie : Intégration 1D sur des courbes/surfaces/volumes *4 semaines*

- Éléments de longueur, surface, volume infinitésimaux (coquilles sphériques, etc...)

- Calculs de longueurs, surfaces, volumes, par intégration 1D grâce aux symétries

- Calculs de masses et de moments d'inertie, par intégration 1D grâce aux symétries

- Calculs de forces résultantes (sommées de vecteurs infinitésimaux) par intégration 1D

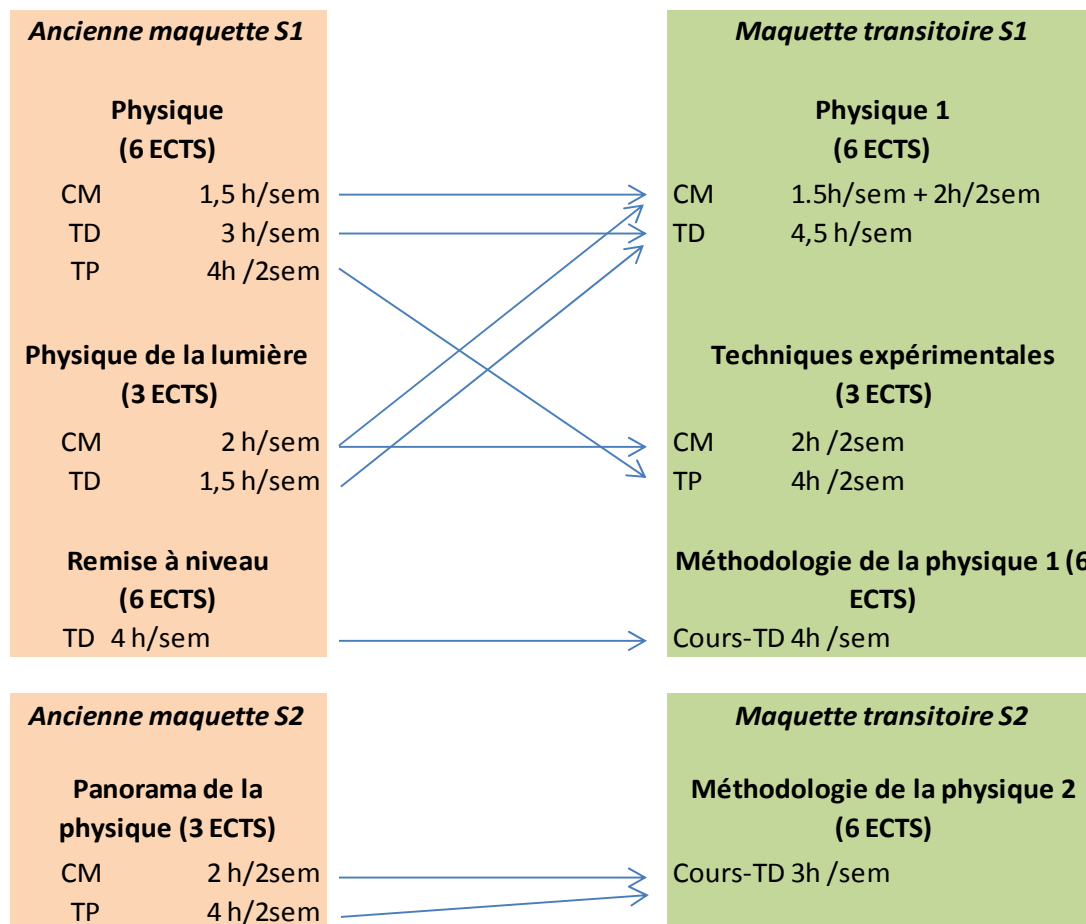
Troisième partie : Fonctions de plusieurs variables *4 semaines*

- Variations infinitésimales et dérivées partielles, application à l'étude de surfaces

- Vecteur déplacement et notion de gradient dans les différents systèmes de coordonnées

- Introduction aux intégrales doubles et triples

Annexe 2 : Schéma illustrant la réutilisation des créneaux horaires de l'emploi du temps actuel



Le volume horaire de présence étudiant est strictement maintenu.

Annexe 3 : coût enseignant pour l'UFR de Physique, comparaison entre ancienne maquette et maquette transitoire

		Ancienne Maquette					Maquette transitoire				
		Physique	Physique de la lumière	Remise à niveau	Panorama	Total	Physique	Techniques exp.	Méthodo. de la physique 1	Méthodo. de la physique 2	Total
Semestre		S1	S1	S1	S2		S1	S1	S1	S2	
Groupes		PHY, CHIM, STEP, MATH, MATINF, CPEI	PHYS, STEP, MATH (CHIM en option)	PHYS (option)	PHYS		PHY, CHIM, STEP, MATH, MATINF, CPEI	PHYS, STEP, MATH, CHIM	PHY	PHYS	
Nb de groupes de TD corr.		18	12	4	4		18	14	5	5	
Codes APOGEE		51PH1PH1	51PH1OP1	51PH1RM1	51PH1PA2						
Cours	Nb de séances	14	13		5		14	6			
Cours	Nb de groupes	4	2		1		4	2			
Cours	Durée / séance (h)	1,5	2		1,5		2,5	2			
Cours	Nb d'enseignants par groupe	1	1		1		1	1			
Cours	Coût en h-éq.TD	126	78	0	11	215	210	36	0	0	246
TD	Nb de séances	13	13	13			13				
TD	Nb de groupes	18	12	4			18				
TD	Durée / séance (h)	3	1,5	4			4,5				
TD	Nb d'enseignants par groupe	1	1	1			1				
TD	Coût en h-éq.TD	702	234	208	0	1144	1053	0	0	0	1053
TP	Nb de séances	6,5			6			6,5			
TP	Nb de groupes	36			4			28			
TP	Durée / séance (h)	4			4			4			
TP	Nb d'enseignants par groupe	1			3			1			
TP	Coût en h-éq.TD	936	0	0	288	1224	0	728	0	0	728
Cours-TD	Nb de séances								14	14	
Cours-TD	Nb de groupes								5	5	
Cours-TD	Durée / séance (h)								4	3	
Cours-TD	Nb d'enseignants par groupe								1	1	
Cours-TD	Coût en h-éq.TD	0	0	0	0	0	0	0	314	235	549
C+CTD+TD+TP	Coût TOTAL en h-éq.TD	1764	312	208	299	2583	1263	764	314	235	2576

Annexe 4 : Volumes horaires et modalités des contrôles de connaissance

L1-S1

Intitulé UE	ECTS	Coeff.	Volume horaire			MCC 1° session			MCC 2° session		
			CM	TD	TP	TP%	CC%	CT%	TP%	CC%	CT%
Physique 1	6		32,5	58,5	0		40	60			100
Méthodologie de la physique 1	3			52	0		100				
Techniques expérimentales	3		12	0	25		100				

L1-S2

Intitulé UE	ECTS	Coeff.	Volume horaire			MCC 1° session			MCC 2° session		
			CM	TD	TP	TP%	CC%	CT%	TP%	CC%	CT%
Méthodologie de la physique 2	3			39	0		100				