

2 SEMAINES

POUR TRANSFORMER MON COURS EN COURS À DISTANCE

Françoise Berthoud

Pôle pédagogie – CentraleSupélec
Année 2019 - 2020



CentraleSupélec

université
PARIS-SACLAY



CE QUI VA CHANGER DANS MA PRATIQUE

les fondamentaux



LE CHANGEMENT DES FAÇONS D'ENSEIGNER ET D'APPRENDRE



LES OBJECTIFS, INSTRUCTIONS ET PROGRESSIONS

Clairs et détaillés. Contenus des cours moins ambitieux, mais granularisés



LES ÉVALUATIONS

À adapter



LES RESSOURCES

Plus variées : vidéos, démos, simulations, projets, documents



LES TRAVAUX

Individuels, en binômes ou en sous-groupes



MODALITÉS DE PRÉSENCE À DISTANCE

Vidéos introductives, suivi par petits groupes, office hours, animation de forum

The background features a stylized landscape with rolling orange hills. In the foreground, there are two dark blue, leafy plant silhouettes. The sky is a light orange color with three smaller, stylized orange hills floating in it. The overall aesthetic is clean and modern.

LES IDÉES

À chaque étape de la conception du cours

EN AMONT DE LA CONCEPTION

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

J'ai prévu en présentiel :

Des objectifs globaux

Je prévois à distance :

Définition précise des objectifs
pédagogiques

Questions :

- Que souhaitez-vous impérativement faire passer?
- Revoir ses objectifs "à la baisse" mais avec possibilité de différencier plusieurs niveaux

Course Meeting Times

Lectures: 2 sessions / week, 2 hours / session

Problem Solving: 1 session / week, 1 hour / session

Prerequisites

This course has no prerequisites. [18.01SC Single Variable Calculus](#) is a corequisite.

Course Overview

This first course in the physics curriculum introduces classical mechanics. Historically, a set of core concepts — space, time, mass, force, momentum, torque, and angular momentum — were introduced in classical mechanics in order to solve the most famous physics problem, the motion of the planets.

The principles of mechanics successfully described many other phenomena encountered in the world. Conservation laws involving energy, momentum and angular momentum provided a second parallel approach to solving many of the same problems. In this course, we will investigate both approaches: Force and conservation laws.

Our goal is to develop a conceptual understanding of the core concepts, a familiarity with the experimental verification of our theoretical laws, and an ability to apply the theoretical framework to describe and predict the motions of bodies.

Source :
Classical Mechanics Course (MIT)

Les objectifs
pédagogiques,
je les définis
comment?



EN AMONT DE LA CONCEPTION

la granularisation du cours

J'ai prévu en présentiel :

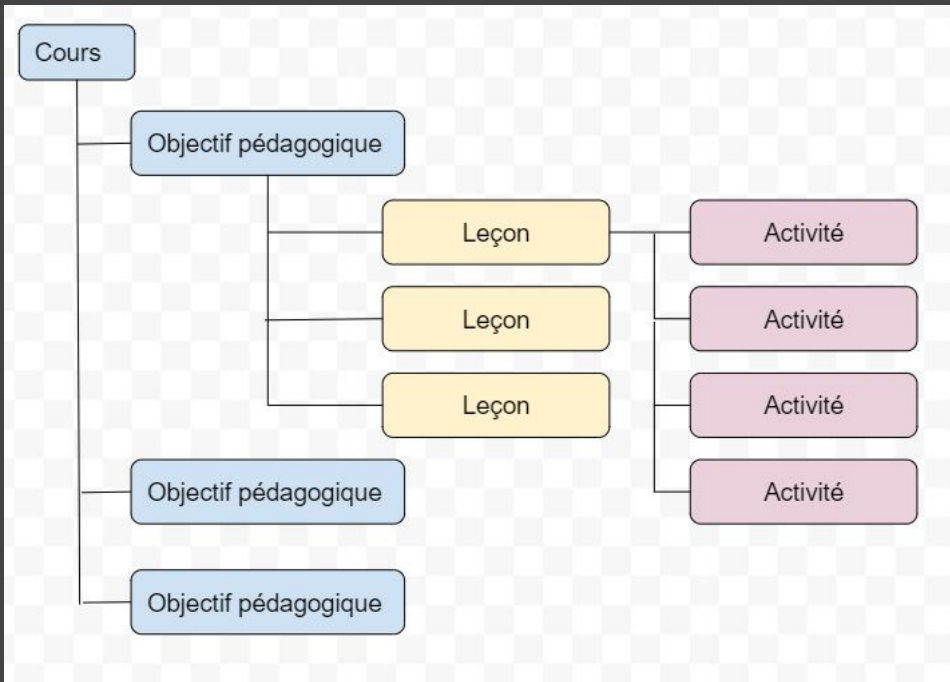
Un découpage + - de mes séquences et
je verrai ce que j'aurai le temps
d'aborder en cours

Je prévois à distance :

Définir ses contenus semaine par semaine
3-4 points de cours par leçon ou semaine
suffisent (les étudiants ont un ensemble de
cours dense)

Questions :

- Quels sont les points à aborder?
- Quelles sont mes ressources disponibles?
- Ai-je des supports d'exercices sur Edunao?
Que peuvent-ils travailler en groupe ou
individuellement?



La
granularisation
d'un cours,
kesako?

Topics Covered

- [Week 1: Kinematics](#)
- [Week 2: Newton's Laws Circular Motion](#)
- [Week 3: Circular Motion Momentum and Impulse](#)
- [Week 4: Drag Forces, Constraints and Continuous Systems Work and Mechanical Energy](#)
- [Week 5: Momentum and Impulse Collision Theory](#)
- [Week 6: Continuous Mass Transfer Torque](#)
- [Week 7: Kinetic Energy and Work](#)
- [Week 8: Potential Energy and Energy Conservation](#)
- [Week 9: Collision Theory](#)
- [Week 10: Rotational Motion](#)
- [Week 11: Angular Momentum](#)
- [Week 12: Rotations and Translation - Rolling](#)

Source :
Classical Mechanics Course (MIT)

Source :
Cours Algorithmique et complexité IACS

Plan détaillé du cours (pour les polys, voir plus loin)

- Cours 1 : Introduction : problème de décision et d'optimisation, solution, algorithmes, complexité des algorithmes, représentation de graphe, parcours de graphe non pondéré
- Cours 2 : Parcours des graphes acycliques (DAG) et ordonnancement, notion de parcours distribué, parcours de graphe pondéré (Dijkstra)
- Cours 3 : Arbre couvrant minimum, algorithmes de Prim, Kruskal, algorithmes répartis
- Cours 4 : Flot max, Ford-Fulkerson, applications
- Cours 5 : Structures de données : principe général, algorithmes, applications
- Cours 6 : Introduction à la programmation dynamique
- Cours 7 : Ford-Bellman, application aux algorithmes de routage distribués
- Cours 8 : Complexité des problèmes et réduction polynomiale, NP-complétude
- Cours 9 : Méthodes exactes pour la résolution de problèmes NP : backtrack, Branch & Bound ; problème du voyageur de commerce (TSP)
- Cours 10 : Méthodes approchées : méta-heuristiques, glouton, 2-approximation de TSP

Week 3: Circular Motion

- [Week 3 Introduction](#)

Lesson 8: Circular Motion - Position and Velocity

- [8.1 Polar Coordinates](#)
- [8.2 Circular Motion: Position and Velocity Vectors](#)
- [8.3 Angular Velocity](#)

Lesson 9: Uniform Circular Motion

- [9.1 Uniform Circular Motion](#)
- [9.2 Uniform Circular Motion - Direction of the Acceleration](#)
- [9.3 Period and Frequency](#)

Lesson 10: Circular Motion – Acceleration

- [10.1 Circular Motion – Acceleration](#)
- [10.2 Angular Acceleration](#)
- [10.3 Worked Example - Angular Position from Angular Acceleration](#)
- [10.4 Review of Rotational Kinematics](#)

Lesson 11: Newton's 2nd Law and Circular Motion

- [11.1 Newton's 2nd Law and Circular Motion](#)
- [11.2 Worked Example - Car on a Banked Turn](#)
- [11.3 Demo: Rotating Bucket](#)

Week 3 Worked Example

- [PS.3.1 Worked Example - Orbital Circular Motion](#)

Week 3 Problem Set

- [Problem Set 3](#)



+ DES LEÇONS
DÉTAILLÉES

+ DES EXEMPLES

+ UN EXERCICE



EN AMONT DE LA CONCEPTION

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

J'ai prévu en présentiel :

Les supports sont prévus (vidéos, audio, polys)
Les supports de TD sont élaborés
Les évaluations sont déjà envisagées ou je les ferai ensuite

Je prévois à distance :

En fonction des objectifs pédagogiques précis, je conçois des ressources et des activités sur Edunao (exercices, tests, devoirs à rendre...)

L'évaluation à distance est envisagée en amont.

Soit quiz en temps limité...mais je vais regarder pour prévoir si possible une évaluation, un rendu / leçon

une évaluation autour d'un travail collaboratif avec des rendus hebdomadaires par ex

[Tableau des modalités des évaluations alternatives](#)

Questions :

- Que souhaitez-vous impérativement faire passer?
- Revoir ses objectifs "à la baisse" mais avec possibilité de différencier plusieurs niveaux



**Le principe
d'alignement
pédagogique
expliqué par
Marcel Lebrun
(2013)**

PENDANT LA CONCEPTION

quels formats pour mes cours ?

J'ai prévu en présentiel :

Une partie CM expositive
Des TD en groupes moins importants
Des TP en sous-groupes

Je prévois à distance :

CM

- Le visionnage des ressources expositives avant le cours en synchrone (dépôt sur Edunao)
- Vidéos courtes et spécifiques, [1.1 Coordinate Systems and Unit Vectors in 1D Position Vector in 1D](#) (cours MIT)
- La possibilité pour les élèves d'envoyer leurs questions avant la classe virtuelle (forum sur Edunao)
- Éventuellement une explication, un complément.. pendant le cours synchrone.
- Puis un temps de Q/R synchrone (par chat et tri des questions) limité dans le temps.
- > Si possible prévoir moins de participants et plus de sessions.

PENDANT LA CONCEPTION

quels formats pour mes cours ?

Je prévois à distance :

TD

- Des exercices rendus avant le cours (rendu de devoirs sur Edunao par ex) et dont la correction est organisée pendant le temps synchrone.

-> Pensez à la production de savoir collaborative par binômes, sous-groupes....

- Limiter le nombre des participants (dans l'idéal 15-20 élèves) pour faciliter la participation, la présentation des travaux des élèves.

- Enregistrer une session et la proposer sur Edunao.

- Si possible encourager la prise en charge des séances par deux chargés de TD (un qui reprend les points en fonction du chat par ex, un qui suit les travaux par groupe).

PENDANT LA CONCEPTION

quels formats pour mes cours ?

Je prévois à distance :

TP

- Des exercices faits individuellement par les étudiants. Possibilité de voir les travaux (partage sur Teams) ou avec Teamviewer.

- Limiter le nombre des participants (dans l'idéal 15-20 élèves) pour faciliter la participation, la présentation des travaux des élèves.

- Si possible encourager la prise en charge des séances par deux chargés de TP (un qui reprend les points en fonction du chat par ex, un qui suit les travaux par groupe).

[Des exemples de mises en place de CM, TD, TP par les enseignants au sein de CentraleSupélec \(cliquer sur le lien\)](#)

**QUELS
FORMATS
POUR MES
RESSOURCES ?**



Conférences

Il s'agit du format traditionnel "vous parlez devant une caméra". Limitez-vous à 5 à 10 minutes de vidéo, de votre analyse, de vos opinions, de vos conclusions sur le sujet sur lequel vous travaillez (c'est-à-dire ce que les étudiants ne peuvent pas obtenir en lisant la théorie ou en regardant une feuille de travail par eux-mêmes)

Démos

C'est comme les vidéos de mathématiques de la Khan Academy, mais à votre niveau d'expertise ; ce que vous feriez sur un tableau noir, en travaillant sur un problème "en direct" devant les élèves. Simulations : la version numérique de vos démonstrations, si elle est adaptée à votre cours

Projets

“Espace de santé” hors ligne pour les enseignants et les élèves ! Définissez un projet court auquel les élèves peuvent répondre en s'enregistrant et en envoyant une vidéo/un lien (c'est-à-dire en mettant vos vidéos en miroir, ce qui permet un mode de pédagogie plus participative)



LA PRÉSENCE À DISTANCE

En début de cours, de semaine

Une vidéo introductive en début de chaque semaine ou leçon est motivante pour les élèves.

Ex : [Week 1 Introduction](#) (cours MIT)





Problem Sets

Almost every week a problem set will be due. This homework will typically consist of five or six problems. To receive full credit for the written component of your homework, you must prepare and submit lucid and clearly reasoned written solutions. A selection of these problems will be graded and returned.

Tip for success

Des conseils

Work more frequently. Do your homework in frequent, small pieces. Do a few problems one night, a few problems on another. This ensures that any insights you have will stay in your brain, helping you understand and remember things better in the long run.

Group Work

Le travail collaboratif

Scientists and engineers work in groups as well as alone. Social interactions are critical to their success. Most good ideas grow out of discussions with colleagues. This subject encourages collaborative teamwork. As you study together, help your partners, ask each other questions, and critique your group homework and lab write-ups. Teach each other! You can learn a great deal by teaching others.

You will form groups of three for collaborative work. If you are not satisfied with the way your group is working, first try to discuss it with your group members. If you cannot arrive at a satisfactory solution, then discuss the problems with your instructor.

Source :

Classical Mechanics Course (MIT)

Conseils pour bien travailler

En cours

1. Venez en cours et posez des questions !
2. Prenez des notes, **ne soyez pas passifs** (quitte à passer 1h30 dans l'amphi, autant que ça serve)
3. Relisez votre cours avant le TD associé

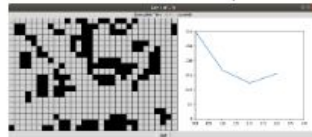
Source : Cours algorithmique et complexité

En TD

1. Prenez des notes
2. Posez des questions
3. **Allez au tableau**
4. **Faites des erreurs !**
5. Refaites les exercices chez vous, **sans le corrigé**
6. Si vous avez une question, un doute, une difficulté, **envoyez un email à votre chargé de TD !**
7. Nous ne distribuerons pas de correction des TD. C'est un choix raisonné de l'équipe pédagogique pour vous aider à travailler, pas pour vous enquiquer.
8. Pas de panique ! Vos chargés de TD et de cours sont là pour vous aider. Écrivez-leur !

Avant la première séance de TP

1. **Testez le fichier TestAlgo.py** sur votre IDE!
2. Pensez à vérifier que vous avez bien installé les modules tkinter et matplotlib...



3. Si vous ne voyez pas quelque chose comme ça c'est que vous n'avez pas réussi à configurer votre environnement
4. Si vous avez un problème avec votre IDE pendant le TP, les chargés de TP ne pourront pas vous dépanner. Faites en sorte que **votre environnement fonctionne avant le début des TP !**



VOUS VOULEZ TRAVAILLER AVEC NOUS?

Vous pouvez prendre rendez-vous :

divya.madhavan@centralesupelec.fr

francoise.berthoud@centralesupelec.fr

martina.esdaile@centralesupelec.fr



Merci à Lia Haddou, Nicolas Sabouret et son équipe

Cours du MIT OCW

<https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-01sc-classical-mechanics-fall-2016/>

Alternative pédagogique, les objectifs pédagogiques

<https://www.youtube.com/watch?v=MYTJOK7MBTY>

Lebrun M.(2013), Alignement pédagogique,

<https://www.youtube.com/watch?v=BF7E6u6RIj0>

Lefebvre & al.(2020), Tableau des modalités d'évaluations alternatives, Université de Sherbrooke

https://www.usherbrooke.ca/enseigner/fileadmin/sites/enseigner/images/entetes/coronavirus/Tableau_modalites_eval_alternatives_faD.pdf



Sitographie