

# Physique

PCSI<sub>2</sub>

Année 2025 – 2026

---

LUNDI 1<sup>er</sup> SEPTEMBRE : 1 h

Rentrée

---

MARDI 2 SEPTEMBRE : 2 h

## EXPRIMER UN RÉSULTAT EN PHYSIQUE

### I Homogénéité d'un résultat

1. Dimensions fondamentales
2. Dimensions et unités
3. Vérifier l'homogénéité

---

MERCREDI 3 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION HOMOGÉNÉITÉ

### II Cohérence d'un résultat

### III Ecriture correcte

1. Chiffres significatifs

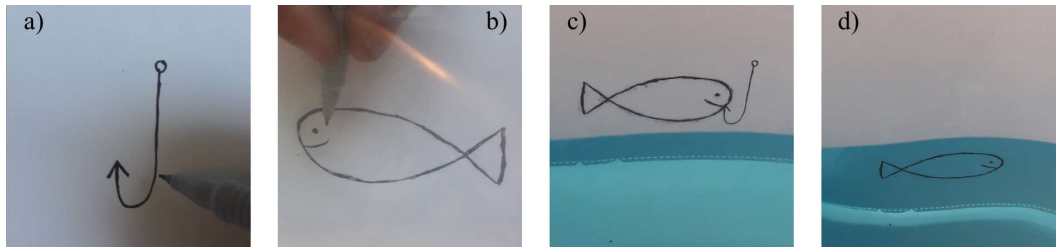
---

JEUDI 4 SEPTEMBRE : 2 h

## OPTIQUE

### LUMIÈRE : SOURCES ET GUIDAGE

Expérience :



Pourquoi l'hameçon disparaît lorsqu'on plonge le dessin dans l'eau ?

## I Sources lumineuses

1. Sources
2. Spectre électromagnétique et lumière visible
  - a. Notion de spectre
  - b. Lumière blanche
  - c. Spectre de raies
  - d. Lumière monochromatique
3. Indice de réfraction

## II Modèle de l'optique géométrique

1. Notion de rayon lumineux

CORRECTION HOMOGENÉITÉ

LUNDI 8 SEPTEMBRE : 2 h

2. Hypothèses de l'optique géométrique
3. Limites du modèle, approche expérimentale
4. Changement de milieu, lois de Snell-Descartes
  - a. Approche expérimentale
  - b. Lois de Snell-Descartes
  - c. Cas limites

MARDI 9 SEPTEMBRE : 2 h

## III Application à la fibre optique à saut d'indice

1. Approche expérimentale
2. Modèle simplifié de la fibre à saut d'indice
3. Ouverture numérique
4. Dispersion intermodale

MERCREDI 10 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION HOMOGENÉITE : FIN  
CORRECTION OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

JEUDI 11 SEPTEMBRE : 2 h

Devoir Maison 1

pour 25 Septembre

## Question :

Regarder à travers un petit trou améliore la netteté. Pourquoi ?

### I Miroir plan

1. Cadre de l'étude
2. Image d'un objet ponctuel
3. Relation de conjugaison, stigmatisme rigoureux
  - a. Relation de conjugaison du miroir plan
  - b. Stigmatisme rigoureux du miroir plan
  - c. Protocole de tracé de rayons
4. Cas des objets étendus

### II Lentilles minces

1. Généralités

---

LUNDI 15 SEPTEMBRE : 2 h

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES : O<sub>1</sub>

2. Image d'un objet ponctuel, stigmatisme approché
3. Conditions de Gauss

CORRECTION TD O<sub>1</sub>

---

MARDI 16 SEPTEMBRE : 2 h

4. Foyers et plan focaux
  - a. Cas d'un objet à l'infini sur l'axe optique
  - b. Cas d'une image à l'infini
  - c. Application : tracé d'un rayon quelconque
5. Construction de l'image d'un objet étendu

---

MERCREDI 17 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION TD O<sub>1</sub>

6. Relations de conjugaisons
  - a. Formules de Descartes
  - b. Formules de Newton

---

JEUDI 22 SEPTEMBRE : 2 h

7. Obtenir une image réelle d'un objet réel

## MODÈLES DE SYSTÈMES OPTIQUES

### I L'œil

1. Description de l'œil
2. Accommodation
3. Résolution angulaire

---

LUNDI 22 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORMATION D'IMAGES

---

MARDI 23 SEPTEMBRE : 2 h

## II Appareil photo

1. Modélisation
2. Réglage de l'appareil photo
  - a. Distance focale
  - b. Durée d'exposition
  - c. Ouverture du diaphragme
3. Profondeur de champ

## III Associations de lentilles

1. Lentilles accolées

---

MERCREDI 24 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION TD O<sub>2</sub>

---

JEUDI 25 SEPTEMBRE : 2 h

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES : O<sub>2</sub>

2. Lunette astronomique
3. Microscope

CORRECTION TD O<sub>2</sub>

---

VENDREDI 26 SEPTEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé 1

3h

---

LUNDI 29 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORMATION D'IMAGES

---

MARDI 30 SEPTEMBRE : 2 h

ÉLECTRODYNAMIQUE

LOIS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRODYNAMIQUE DANS LE CADRE DE L'ARQS

Expérience :



Deux lampes en séries. Lorsque je souffle sur le filament de la grosse lampe, la petite brille fortement. Pourquoi ?

## I Notions de base

1. Charge électrique
2. Le courant électrique
3. La tension électrique
4. Approximation des régimes quasi-stationnaires
  - a. Vitesse dans un conducteur
  - b. Énoncé de l'ARQS

---

MERCREDI 1<sup>er</sup> OCTOBRE : 2 h

### CORRECTION TD O<sub>3</sub>

5. Description d'un circuit

## II Lois de Kirchhoff

1. Loi des nœuds
2. Loi des mailles

---

JEUDI 2 OCTOBRE : 2 h

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES : O<sub>3</sub>

## III Propriété des dipôles

1. Convention d'orientation
2. Puissance électrique
3. Caractéristique courant-tension
4. Classification des dipôles
5. Point de fonctionnement d'un circuit

### CORRECTION TD O<sub>3</sub>

Devoir Maison 2

pour jeudi 16 Octobre

---

LUNDI 6 OCTOBRE : 4 h

TP INSTRUMENTS D'OPTIQUE

---

MARDI 7 OCTOBRE : 2 h

6. Exemples de dipôles linéaires
  - a. Résistor
  - b. Générateurs

## IV Associations de résistances

1. Association série
2. Association en dérivation
3. Association de dipôles quelconques
4. Ponts diviseurs
  - a. Pont diviseur de tension
  - b. Pont diviseur de courant

## V Conclusion : comment aborder un réseau électrique ?

---

MERCREDI 9 OCTOBRE : 2 h

CORRECTION TD  $O_1$   
CORRECTION TD  $E_{C1}$

---

JEUDI 9 OCTOBRE : 2 h

CORRECTION TD  $E_{C1}$

---

LUNDI 13 OCTOBRE : 4 h

### TP INSTRUMENTS DE VISÉE

---

MARDI 14 OCTOBRE : 2 h

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES :  $E_{C1}$

Devoir Maison 3

pour le 4 Novembre

Devoir Maison 4

pour le 4 Novembre

### CIRCUIT LINÉAIRE DU PREMIER ORDRE EN RÉGIME TRANSITOIRE

---

#### Expérience :

Deux feuilles de papier aluminium en série avec une résistance et reliées à un GBF délivrant un signal créniaux. Lorsque j'approche les deux feuilles l'une de l'autre, un courant circule dans le circuit. Pourquoi ? Quelle est l'allure du signal ?

#### I Dipôles réactifs

1. Condensateur
  - a. Expérience
  - b. Constitution
  - c. Aspect énergétique
  - d. Condensateur réel
  - e. Comportement en régime continu
2. Bobine
  - a. Constitution
  - b. Aspect énergétique
  - c. Condensateur réel
  - d. Comportement en régime continu

#### II Réponse d'un circuit RC à un échelon de tension

1. Circuit
  2. Mise en équation
- 

MERCREDI 15 OCTOBRE : 2 h

CORRECTION  $E_{C1}$

3. Résolution
4. Tracé

---

JEUDI 16 OCTOBRE : 2 h

5. Intensité du courant
6. Étude énergétique
7. Réponse libre

### III Réponse d'un circuit RL à un échelon de tension

1. Circuit
2. Mise en équation
3. Établissement du courant

---

LUNDI 3 NOVEMBRE : 4 h

TP INSTRUMENTATION

---

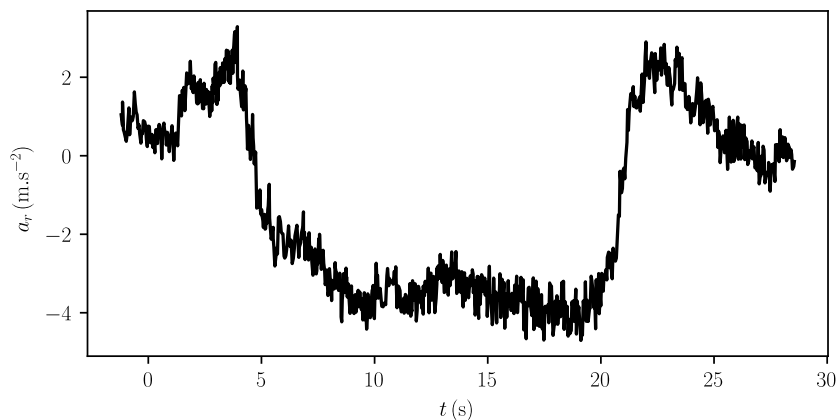
MARDI 4 NOVEMBRE : 2 h

MÉCANIQUE

CINÉMATIQUE

#### Question :

- J'ai fait le tour du rond-point à l'entrée de la commune de Chemaudin et Vaux à vitesse constante et j'ai relevé l'accélération radiale grâce au capteur présent sur mon téléphone. Déterminer le rayon du rond-point et ma vitesse dans celui-ci.



#### I Quelques notions de cinématique

1. Objet et cadre de l'étude
2. Repères
3. Référentiel d'observation
4. Mouvement et trajectoire
5. Mise en défaut de la mécanique classique

## II Trajectoire d'un point

1. Base orthonormée directe
2. Systèmes usuels de coordonnées
  - a. Coordonnées cartésiennes
  - b. Coordonnées cylindro-polaire (cylindrique)

---

MERCREDI 5 NOVEMBRE : 2 h

### CORRECTION CIRCUIT DU PREMIER ORDRE

- b. Coordonnées sphérique

---

JEUDI 7 NOVEMBRE : 1 h

3. Vecteur vitesse
  - a. Définition
  - b. Expression en coordonnées cartésiennes
  - c. Expression en coordonnées cylindriques

---

VENDREDI 8 NOVEMBRE : 3 h

## Devoir Surveillé 2

3h

---

MERCREDI 11 NOVEMBRE : 2 h

### CORRECTION CIRCUIT DU PREMIER ORDRE

4. Vecteur accélération
  - a. Définition
  - b. Expression de  $\vec{a}$

---

JEUDI 12 NOVEMBRE : 2 h

## III Exemple de mouvement

1. Mouvement uniformément accéléré
2. Mouvement circulaire
3. Mouvement quelconque

---

LUNDI 17 NOVEMBRE : 4 h

TP CIRCUIT RC

---

MARDI 18 NOVEMBRE : 2 h

## Devoir Maison 5

pour le 27 Novembre

DYNAMIQUE DU POINT MATÉRIEL EN RÉFÉRENTIEL GALILÉEN

### Question :

En ligne droite, j'arrive assez facilement à battre mon fils à la course à pied. Pourtant, quand on court en rond autour de la table du salon, il m'est impossible de le rattraper... Pourquoi ?

#### I Forces

1. Définition et propriétés
2. Interactions à distances
  - a. Interactions de gravitation et poids
  - b. Interactions Coulombienne et électromagnétique
3. Interactions de contact
  - a. Forces de frottement dans un fluide
  - b. Forces de frottement au contact d'un solide
  - c. Tension d'un fil
  - d. Élasticité

---

MERCREDI 19 NOVEMBRE : 2 h

#### CORRECTION ELECTRODYNAMIQUE

#### II Lois de Newtons

1. Première loi : principe d'inertie
2. Deuxième loi : principe fondamentale de la dynamique
2. Troisième loi : principe des actions réciproques

---

JEUDI 20 NOVEMBRE : 2 h

#### III Chute

1. Sans frottement
2. Avec frottements proportionnels à  $v$
3. Avec frottements proportionnels à  $v^2$

---

LUNDI 24 NOVEMBRE : 4 h

#### TP CIRCUIT RC

---

MARDI 25 NOVEMBRE : 2 h

#### OSCILLATEURS

#### CORRECTION DYNAMIQUE

#### I Oscillateur harmonique

1. Système masse-ressort
2. Circuit LC

---

MERCREDI 26 NOVEMBRE : 2 h

#### CORRECTION DYNAMIQUE

## II Oscillation harmonique amorti

1. Circuit RLC série
  - a. Circuit
  - b. Équation différentielle en  $u_C(t)$

---

JEUDI 27 NOVEMBRE : 2 h

- c. Résolution
  - d. Bilan énergétique
1. Système masse ressort
  - a. Description
  - b. Mise en équation
  - c. Analogies

---

VENDREDI 28 NOVEMBRE : 3 h

**Devoir Surveillé 3**

3h

---

LUNDI 1<sup>er</sup> DÉCEMBRE : 4 h

TP CIRCUIT RC

---

MARDI 2 DÉCEMBRE : 2 h

2. Pendule simple
3. Durée du régime transitoire

CORRECTION OSCILLATEURS LIBRES

---

MERCREDI 3 DÉCEMBRE : 2 h

CORRECTION DYNAMIQUE

**Observations :** On alimente un circuit RLC série avec la sortie jack d'un téléphone. On écoute la tension aux bornes du condensateur à l'aide de haut-parleurs. On se rend compte que selon les valeurs des composants certaines fréquences sont plus ou moins atténuées.

OSCILLATEURS FORCÉS

## I Régime sinusoïdal forcé

1. Définitions et intérêt
2. Régimes transitoire et permanent

---

JEUDI 4 DÉCEMBRE : 2 h

## II Système du premier ordre

1. Méthode des complexes
  - a. Fondement de la méthode
  - b. Opérations mathématiques
  - c. Application au circuit RC

### III Impédance complexe

1. Notion d'impédance
2. Impédance de dipôles
  - a. Résistance
  - b. Condensateur
  - c. Bobine

CORRECTION OSCILLATEURS LIBRES

---

LUNDI 8 DÉCEMBRE : 4 h

TP DIODES

---

MARDI 9 DÉCEMBRE : 2 h

### IV Lois et théorèmes de l'électrocinétique en RSF

1. Lois de Kirchhoff
2. Associations d'impédances
  - a. Série
  - b. Dérivation
3. Théorèmes de l'électrocinétique
  - a. Diviseur de tensions
  - b. Diviseur de courants

### V Circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé

1. Circuit
  2. Amplitude complexe du courant
- 

MERCREDI 10 DÉCEMBRE : 2 h

CORRECTION OSCILLATEURS LIBRES

---

JEUDI 12 DÉCEMBRE : 2 h

3. Résonance en tension aux bornes du condensateurs/analogie mécanique
- 

LUNDI 15 DÉCEMBRE : 4 h

TP RLC SÉRIE

---

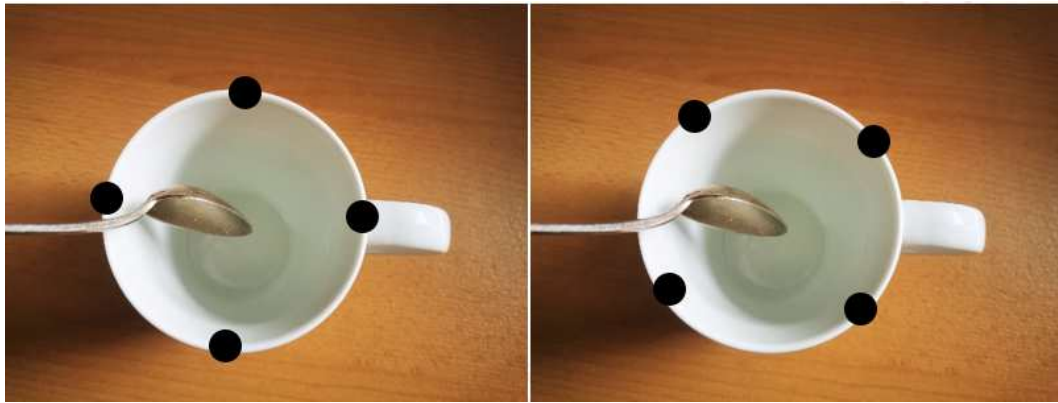
MARDI 16 DÉCEMBRE : 2 h

PROPAGATION DES ONDES

---

### Expérience :

- Suivant l'endroit où je tape sur une tasse, le son produit est plus ou moins aigu. Pourquoi ?



## I Signaux périodiques : rappels et compléments

1. Caractéristiques
2. Intérêt de l'étude

## II Ondes progressives

---

MERCREDI 17 DÉCEMBRE : 2 h

CORRECTION OSCILLATEURS FORCÉS

---

JEUDI 18 DÉCEMBRE : 2 h

## III Cas particulier : ondes progressives sinusoïdales

### IV Ondes stationnaires

1. Mise en évidence
2. Interprétation
3. Formules de trigonométrie
4. Onde résultante
5. Quantification des modes

## V Dispersion

---

VENDREDI 19 DÉCEMBRE : 2 h

**Devoir Surveillé 3**

2h

---

LUNDI 5 JANVIER : 4 h

TP CIRCUIT RLC SÉRIE

---

MARDI 6 JANVIER : 2 h

PHÉNOMÈNE D'INTERFÉRENCE ET DE BATTEMENT

## I Somme de deux ondes de même fréquence

1. Calcul
2. Conclusion

CORRECTION OSCILLATEURS FORCÉS

---

JEUDI 8 JANVIER : 2 h

## II Somme de deux signaux de fréquences différentes

1. Calcul
2. Conclusion

CORRECTION TD : PROPAGATION DES ONDES

---

LUNDI 12 JANVIER : 4 h

TP EULER ET ALI

---

MARDI 13 JANVIER : 2 h

## IV. Interférences en optique

FILTRAGE LINÉAIRE

---

## I Généralités sur les filtres

1. Quadripôles
  2. Fonction de transfert en régime sinusoïdal forcé
  3. Modélisation
  4. Filtres électriques linéaires
    - a. Définition
    - b. Principaux filtres linéaires
- 

MERCREDI 14 JANVIER : 2 h

CORRECTION PROPAGATION DES ONDES

- c. Diagramme de Bode

## III Exemples de filtres du premier ordre

1. Filtre passe-bas du premier ordre : exemple du quadripôle RC
    - a. Montage
    - b. Comportement asymptotique
    - c. Fonction de transfert
    - d. Pulsation de coupure
- 

JEUDI 15 JANVIER : 2 h

- e. Diagramme de Bode
  - f. Caractère intégrateur du filtre
1. Filtre passe-haut du premier ordre : exemple du quadripôle RC
    - a. Montage
    - b. Comportement asymptotique

- c. Fonction de transfert
- d. Pulsation de coupure
- e. Diagramme de Bode
- f. Caractère dérivateur du filtre

#### IV Exemples de filtres du second ordre

1. Filtre passe-bande d'ordre 2
  - a. Montage
  - b. Comportement asymptotique
  - c. Fonction de transfert
  - d. Diagramme de Bode
2. Filtre passe-bas d'ordre 2
  - a. Montage
  - b. Comportement asymptotique
  - c. Fonction de transfert
  - d. Diagramme de Bode
3. Filtre passe-haut d'ordre 2
  - a. Montage
  - b. Comportement asymptotique
  - c. Fonction de transfert

---

LUNDI 16 JANVIER : 4 h

**TP EULER ET ALI**

---

MARDI 17 JANVIER : 2 h

- d. Diagramme de Bode
4. Filtre coupe-bande d'ordre 2
  - a. Montage
  - b. Comportement asymptotique
  - c. Fonction de transfert
  - d. Diagramme de Bode

#### V Mise en cascade de filtres

1. Problématique
2. Calcul de fonction de transfert
3. En pratique

#### VI Filtrage linéaire de signaux non sinusoïdaux

subsection1. Position du problème 1

---

MERCREDI 18 JANVIER : 2 h

2. Capacité numérique

**CORRECTION INTERFÉRENCES ET BATTEMENTS**

---

JEUDI 19 JANVIER : 2 h

**AMPLIFICATEUR LINÉAIRE INTÉGRÉ**

## I Amplificateur linéaire intégré, le composant

## II Montages classiques utilisant des ALI

1. Montages amplificateurs
  - a. Amplificateur non inverseur
  - b. Suiveur
  - c. Amplificateur inverseur
2. Dérivateurs et intégrateurs
  - a. Dérivateur
  - b. Intégrateur
3. Étude en RSF
4. Impédance d'entrée et de sortie
5. Filtre actif

---

LUNDI 26 JANVIER : 5 h

### TP FILTRE RC

CORRECTION FILTRAGE

---

MARDI 27 JANVIER : 2 h

CORRECTION FILTRAGE

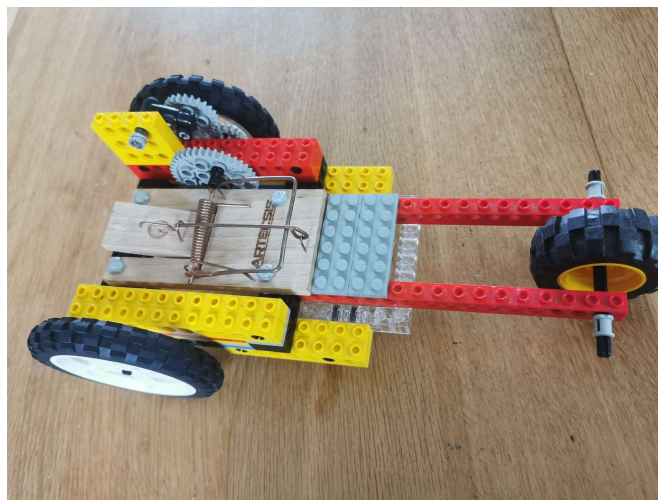
---

JEUDI 29 JANVIER : 3 h

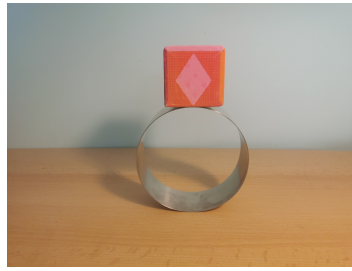
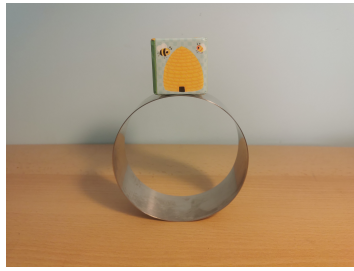
### APPROCHE ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT MATÉRIEL

#### Expériences :

Quelle serait la vitesse de ma voiture (Nissan Xtrail diesel, 6,0 L/100km) si je remplace son moteur par des tapettes à souris ?



On pose des cubes de différentes tailles sur un cylindre. Pour les « petits » cubes il y a équilibre. Les « grands » cubes tombent systématiquement. Pourquoi ? Quelle est la taille critique des cubes ?



## I Travail et puissance d'une force

1. Travail d'une force dans un référentiel
  - a. Travail élémentaire
  - b. Travail  $W$  de  $\vec{F}$
  - c. Cas particuliers
  - d. Travail d'une résultante de forces
2. Puissance d'une force dans un référentiel
3. Théorème de la puissance cinétique
3. Théorème de l'énergie cinétique

## II Problème à 1 degré de liberté

1. Méthode de résolution

---

LUNDI 2 FÉVRIER : 5 h

TP FILTRE RC

### CORRECTION FILTRAGE

---

MARDI 3 FÉVRIER : 2 h

2. Forces conservatives, énergie potentielle
  - a. Exemple du ressort et définition
  - b. Autre force conservative : le poids
  - c. Utilisation pratique
  - d. Interprétation physique de l'énergie potentielle
  - e. Circulation d'une force conservative le long d'une courbe fermée
  - f. Forces non conservatives
3. Énergie mécanique
4. Discussion graphique
  - a. Valeurs permises, différents états d'une particule
  - b. Équilibre et conditions de stabilité

---

JEUDI 5 FÉVRIER : 3 h

### CORRECTION ALI

- c. Petits mouvements autour d'une position d'équilibre stable

## III Exemples

1. Oscillateur mécanique linéaire
2. Pendule simple

## IV Et à 3D?

---

### *Vacances d'hiver*

---

LUNDI 23 FÉVRIER : 5 h

TP FICTION

CORRECTION ALI

MARDI 24 FÉVRIER : 2 h

PARTICULE CHARGÉE DANS UN CHAMP ÉLECTRIQUE OU MAGNÉTIQUE

Expériences :

- Carillon électrostatique.
- On approche un aimant de l'écran d'un oscilloscope. Le faisceau est dévié.

I Position du problème

II Particule chargée dans un champ  $\vec{E}$  uniquement

1. Détermination de  $v$  : approche énergétique
2. Trajectoire
3. Application : déviation de trajectoires

JEUDI 26 FÉVRIER : 3 h

III Action de  $\vec{B}$  seul

1. Aspect énergétique : conservation de l'énergie cinétique
2. Trajectoire dans un cas simple
3. Rayon de la trajectoire
4. Applications

LUNDI 2 MARS : 5 h

TP FICTION

CORRECTION APPROCHE ÉNERGÉTIQUE

MARDI 3 FÉVRIER : 2 h

MÉCANIQUE QUANTIQUE

INTRODUCTION AU MONDE QUANTIQUE

## I Racines historique

1. Mise en situation
2. Quantification de l'interaction lumière matière
  - a. Rayonnement du corps noir
  - b. Hypothèse de quantification de Planck
  - c. Conclusion
3. Quantification de la lumière
  - a. Effet photoélectrique
  - b. Hypothèse des quanta d'énergie lumineuse
  - c. Relation de Planck-Einstein
  - d. Confirmation de l'existence des photons
4. Quantification de la matière
  - a. Fait expérimental : spectroscopie atomique
  - b. Échec de la physique classique
  - c. Modèle de Bohr
5. Les faits sont là : que faire ?

## II La dualité onde-corpuscule

1. Constat de dualité pour la lumière
2. Proposition de dualité de la matière de De Broglie
  - a. Ondes de matière de De Broglie
  - a. Critère de détection des ondes de De Broglie
3. Confirmation expérimentale
4. Une expérience d'interférences de Young déroutante
5. Principe de complémentarité de Bohr et quanton

---

VENDREDI 6 MARS : 3 h

Devoir Surveillé 5

3h

---

LUNDI 9 MARS : 5 h

TP GONIONMÈTRE

CORRECTION PARTICULES CHARGÉES

---

MARDI 10 MARS : 2 h

## III Description d'état quantique : interprétation probabiliste de Born

1. Constat de l'indétermination : exemple de la diffraction par une fente
2. Indétermination
3. Relation d'indétermination spatiale d'Heisenberg
4. Conséquence quantique : énergie minimale de confinement
5. Pour aller plus loin sur les quantons confinés

THÉORÈME DU MOMENT CINÉTIQUE

## I Moment d'une force

1. Moment d'une force par rapport à un point
    - a. Définition et propriétés
    - a. Méthodes de calcul
- 

JEUDI 12 MARS : 3 h

2. Moment d'une force par rapport à un axe orienté

## II Moment cinétique

1. Moment cinétique de M par rapport à un point A
2. Moment cinétique de M par rapport à un axe orienté
  - a. Moment cinétique par rapport à un axe orienté

## III Théorème du moment cinétique pour un point matériel

1. Démonstration et énoncé
2. Application au pendule simple
3. Version scalaire : TSMC

CORRECTION PARTICULES CHARGÉES

CORRECTION MÉCANIQUE QUANTIQUE

---

LUNDI 16 MARS : 5 h

TP GONIOMÈTRE

CORRECTION MÉCANIQUE QUANTIQUE

---

MARDI 17 MARS : 2 h

MOUVEMENT DANS UN CHAMP DE FORCE CENTRALE

## I Conservation du moment cinétique

1. Définition et cas usuel
2. Conservation du moment cinétique : intégrale première du mouvement
3. Conséquences sur le mouvement
  - a. Planéité
  - b. Loi des aires

## II Cas d'une force conservative et conséquence sur le mouvement

## III Champ Newtonien

1. Loi de force
  2. Énergie potentielle, énergie mécanique
  3. Énergie potentielle effective : aspect graphique
    - a. Interaction attractive :  $k > 0$
- 

JEUDI 19 MARS : 4 h

- b. Interaction répulsive :  $k < 0$
4. Lois de Kepler
5. Cas du mouvement circulaire

6. Aspect énergétique
7. Vitesses cosmiques
  - a. Cas particulier de la trajectoire circulaire : première vitesse cosmique
  - b. Trajectoire parabolique : deuxième vitesse cosmique
8. Exemples des satellites terrestres

### CORRECTION MOMENT CINÉTIQUE

---

LUNDI 23 MARS : 5 h

### TP PENDULE PESANT

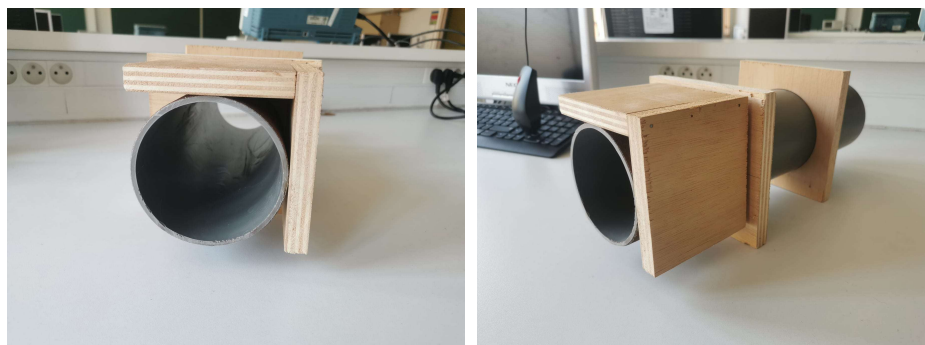
### CORRECTION MOMENT CINÉTIQUE

---

MARDI 24 MARS : 2 h

### MOUVEMENT D'UN SOLIDE

#### Expérience



À quelle condition la cornière tient-elle en équilibre sur le cylindre ?

#### I Cinématique d'un solide

1. Définitions
2. Solide en translation
3. Solide en rotation

#### II Dynamique du solide

1. Loi de la quantité de mouvement
  - a. Centre de masse
  - b. Énoncé
  - c. Application
1. Théorème scalaire du moment cinétique
  - a. Moment d'inertie d'un solide

---

JEUDI 26 MARS : 2 h

- b. Énoncé
- c. Application

### III Couple

1. Couple de deux forces
2. liaison pivot
  - a. Définition
  - b. Action d'une liaison pivot
  - c. Exemple du pendule pesant
3. Couple de torsion
  - a. Définition
  - b. Pendule torsion

### V Énergie d'un solide en rotation

1. Énergie cinétique d'un solide en rotation
2. Puissance d'une force appliquée sur un solide en rotation
3. Théorème de l'énergie cinétique pour un solide en rotation

---

VENDREDI 27 MARS : 3 h

Devoir Surveillé 6

3h

---

LUNDI 30 MARS : 5 h

TP PENDULE PESANT

CORRECTION FORCES CENTRALES

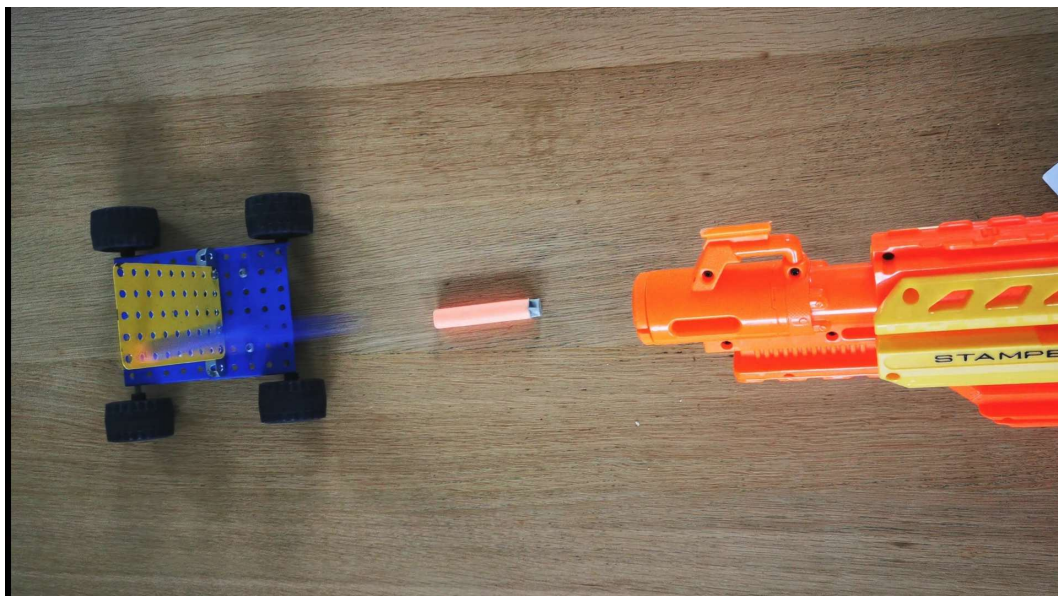
---

MARDI 31 MARS : 2 h

3. Théorème de l'énergie cinétique pour un système déformable
  - a. Observations
  - a. Loi de l'énergie cinétique pour un système déformable

THERMODYNAMIQUE

Expérience



Quelle est la force moyenne des flechettes sur la voiture ?

## DE LA MÉCANIQUE À LA THERMODYNAMIQUE

### I Théorie cinétique du gaz parfait monoatomique : GPM

1. Système thermodynamique
2. Paramètres d'état
  - a. Définition
  - b. Paramètres d'état extensifs - intensifs

---

JEUDI 2 AVRIL : 3 h

- c. Ordres de grandeur
3. Différentes échelles de modélisation
4. Premières hypothèses
5. Valeurs moyennes
6. Libre parcours moyen
7. Hypothèses supplémentaires : modèle du GPM
8. Pression cinétique
9. Température cinétique
10. Équation d'état du gaz parfait
11. Énergie interne du GPM
12. Fonction d'état

---

LUNDI 20 AVRIL : 5 h

## TP CATAPULTE

### CORRECTION FORCES CENTRALES

---

MARDI 21 AVRIL : 2 h

### II Fluides réels

1. Généralisation des grandeurs thermodynamique
2. Phase condensée
3. Gaz réels

### CORRECTION MÉCANIQUE DU SOLIDE

---

JEUDI 23 AVRIL : 3 h

### Expérience



On peut écraser une canette de diverses façons : en appuyant dessus ou en la chauffant et en la refroidissant brutalement. Comment décrire ces transformations ? Quel lien peut-on faire en ces deux formes de transfert d'énergie ?

## PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

### I Transformation d'un système

1. Transformation quasi-statique
2. Transformation réversible
3. Transformation irréversible
4. Cas particulier
5. Transformation adiabatique
5. Adiabatique ou isotherme, comment choisir ?

### II Premier principe de la thermodynamique

1. Modes de transfert
2. Énergie totale et énergie interne d'un système
3. Énoncé du premier principe
4. Calcul des variations de  $U$

#### CORRECTION MÉCANIQUE DU SOLIDE

---

LUNDI 27 AVRIL : 5 h

## TP CATAPULTE

#### CORRECTION T1

---

MARDI 28 AVRIL : 2 h

### III Travail des forces de pression

1. Travail élémentaire des forces de pression
2. Travail fini des forces de pression
  - a. Cas général
  - b. Transformation isochore
  - c. Transformation monobare
  - d. Transformation quasi-statique
3. Représentation graphique des forces de pression
4. Travail autre que celui des forces de pression

### IV Transfert thermique

1. Mode de transfert
2. Thermostat
3. Calcul du transfert thermique, cas général
4. Cas particulier

---

JEUDI 30 AVRIL : 3 h

### V Transformation monobare, fonction enthalpie

1. Établissement d'une nouvelle fonction d'état
2. Capacité calorifique à pression constante
3. Cas du gaz parfait
4. Rapport  $\gamma$
5. Loi de Laplace
6. Cas des phases condensée
7. Exemple important : calorimétrie

---

LUNDI : 4 Mai h

5

TP ARDUINO

CORRECTION PREMIER PRINCIPE

---

MARDI 5 MAI : 2 h

SECOND PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

### I Nécessité d'un second principe

### II Entropie $S$ et second principe de la thermodynamique

1. Énoncé du second principe
2. Entropie

### III Exemples

1. Détente de Joule Gay-Lussac
  - a. Étude
  - b. Interprétations
2. Cas d'une évolution réversible

---

JEUDI 7 MAI : 2 h

3. Sens du transfert thermique entre deux corps de température différente

---

**ASPECT ÉNERGÉTIQUE DES TRANSITIONS DE PHASES**

---

**I Corps pur diphasé en équilibre**

1. Changement d'état physique
2. Diagramme de phase PT
  - a. Exemples
  - b. Interprétation
3. Variable d'état d'un système diphasé
4. Étude de l'équilibre liquide-gaz
  - a. Pression de vapeur saturante
  - b. Diagramme de Clapeyron
5. Équilibre liquide-vapeur en présence d'une atmosphère inerte
  - a. Pression de vapeur saturante
  - b. Taux d'humidité

---

LUNDI 11 MAI : 5 h

---

**TP ARDUINO**

---

**CORRECTION PREMIER PRINCIPE**

---

MARDI 6 MAI : 2 h

**II Chaleur latente ou enthalpie de changement d'état**

1. Définition
2. Expérience
3. Lien avec le premier principe
4. Exercice
3. Lien avec le second principe

**III Étude particulière de l'équilibre liquide vapeur**

---

LUNDI 18 MAI : 5 h

---

**TP CALORIMÉTRIE**

---

**CORRECTION SECOND PRINCIPE**

---

MARDI 19 MAI : 2 h

---

**T<sub>5</sub> MACHINES THERMIQUES**

---

## I Généralités

1. Bilans sur un cycle
2. Cycle monotherme
3. Cycle ditherme

## II Étude de moteurs dithermes

1. Représentation, principe de Carnot
  2. Rendement du moteur ditherme
- 

JEUDI 21 MAI : 3 h

## III Étude de récepteurs dithermes

1. Exemples
2. Efficacité (coefficient de performance) d'un récepteur
  - 2.a. Réfrigérateur ou climatiseur
  - 2.b. Pompe à chaleur

## IV Machine thermique réelle : moteur de Beau de Rochas

1. Description : cycle à quatre temps
2. Modélisation
3. Rendement

## V Exemple dans le cas d'une pseudo-source

## VI Cogénération

---

VENDREDI 22 MAI : 3 h

**Devoir Surveillé 7**

3h

---

MARDI 26 MAI : 2 h

ÉLÉMENTS DE STATIQUE DES FLUIDES



Comment fonctionne cet aspirateur à cure-dents ?

#### I Fluides au repos

1. Définitions et propriétés
2. Pression au sein d'un fluide

#### II Relation fondamentale de la statique des fluides

#### III Statique des fluides incompressibles

1. Relation
2. Applications

#### IV Statique des fluides compressibles

1. Modèle

---

JEUDI 28 MAI : 3 h

CORRECTION CORRECTION DS7

CORRECTION ÉTUDE D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE

CORRECTION CHANGEMENT D'ÉTAT

2. Variation de  $p$  avec l'altitude

---

LUNDI 1<sup>er</sup> JUIN : 5 h

TP CALORIMÉTRIE

CORRECTION CHANGEMENT D'ÉTAT

CORRECTION MACHINES THERMIQUES

---

MARDI 2 JUIN : 2 h

3. Distribution de Boltzmann

## V Actions d'un fluide au repos

1. Résultante des forces de pressions exercées sur une paroi
    - a. Forces pressantes sur un élément de paroi
    - b. Résultante des forces pressantes exercées sur une paroi plane
  2. Élément de surface dans les différents systèmes de coordonnées
  3. Notion de symétrie et composante utile
- 

JEUDI 4 JUIN : 3 h

4. Poussée d'Archimède
  - a. Définition
  - b. Démonstration et énoncé
  - c. Cas particulier usuel
  - d. Restriction

## V Équivalent volumique des forces de pression

1. Force volumique
2. Équation locale de la statique des fluides

CORRECTION STATIQUE DES FLUIDES

CORRECTION MACHINES THERMIQUES