

Physique

PCSI₂

Année 2025 – 2026

LUNDI 1^{er} 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

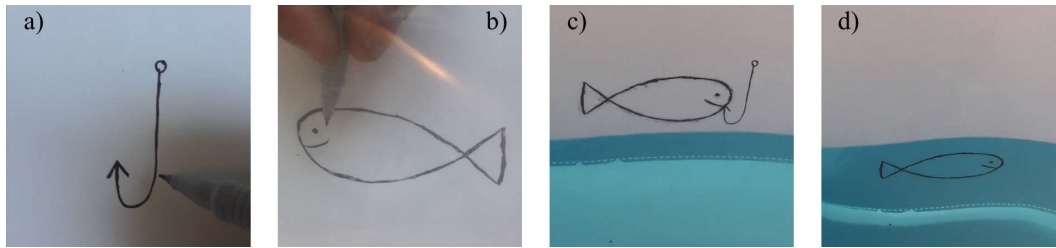
1. Chiffres significatifs

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 HOMOGENÉITÉ : FIN

CORRECTION OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

JEUDI 11 SEPTEMBRE : 2 h

Devoir Maison 1

pour 25 Septembre

MIROIR PLAN ET LENTILLES MINCES

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_1

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

CORRECTION TD O_1

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_1

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 O₂

JEUDI 25 SEPTEMBRE : 2 h

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES : O₂

2. Lunette astronomique
3. Microscope

CORRECTION TD O₂

VENDREDI 26 SEPTEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé 1

3h

LUNDI 29 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORMATION D'IMAGES

MARDI 30 SEPTEMBRE : 2 h

ÉLECTRODINAMIQUE

LOIS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRODINAMIQUE 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^{er} OCTOBRE : 2 h

CORRECTION TD O₃

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 : O₃

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 O₃

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

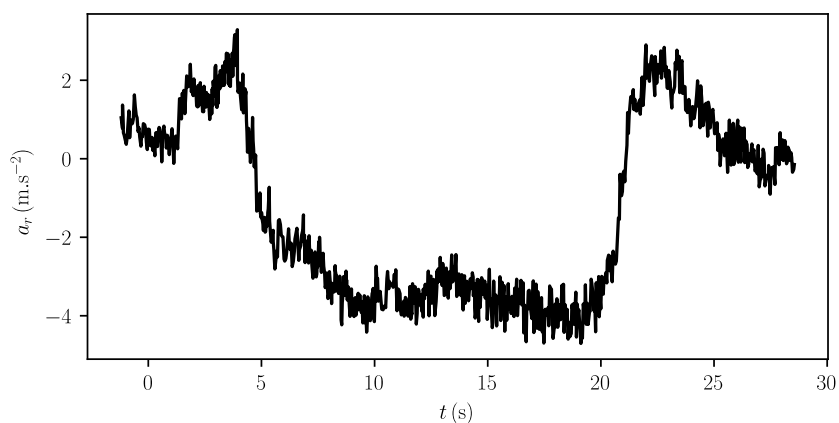
MARDI 4 NOVEMBRE : 2 h

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 ELECTRODINAMIQUE

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^{er} 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 composantes 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

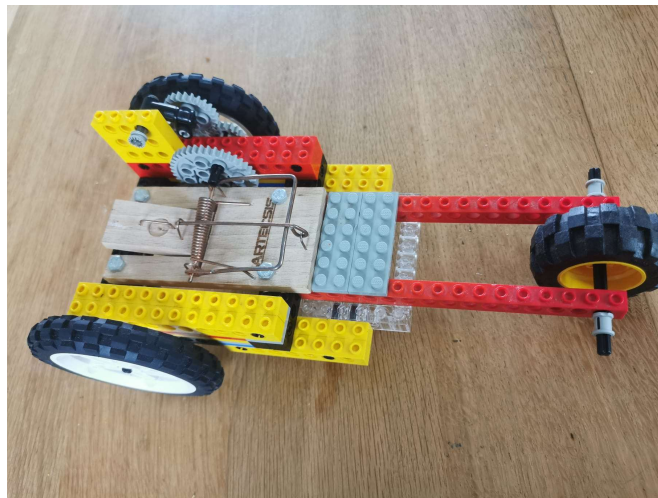
CORRECTION FILTRAGE

JEUDI 29 JANVIER : 3 h

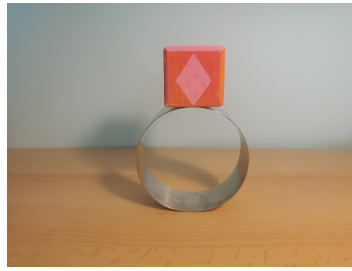
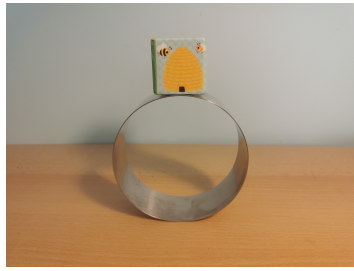
APPROCHE ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT MATÉRIEL

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 GONIOMÈTRE

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