

Physique

PCSI₂

Année 2024 – 2025

LUNDI 2 SEPTEMBRE : 1 h

Rentrée

MARDI 3 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 4 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION HOMOGÉNÉITÉ

II Cohérence d'un résultat

III Ecriture correcte

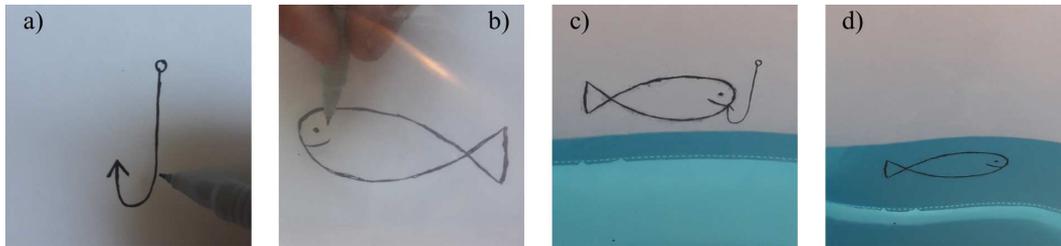
1. Chiffres significatifs

JEUDI 5 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
2. Hypothèses de l'optique géométrique

LUNDI 9 SEPTEMBRE : 2 h

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 10 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 11 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION HOMOGÉNÉE : FIN CORRECTION OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

JEUDI 12 SEPTEMBRE : 2 h

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 18 SEPTEMBRE : 2 h

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES : O₁

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

MARDI 17 SEPTEMBRE : 2 h

Devoir Maison 1

pour 26 Septembre

5. Construction de l'image d'un objet étendu
6. Relations de conjugaisons
 - a. Formules de Descartes
 - b. Formules de Newton
7. Obtenir une image réelle d'un objet réel

MERCREDI 18 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION TD O₁

JEUDI 22 SEPTEMBRE : 2 h

MODÈLES DE SYSTÈMES OPTIQUES

I L'œil

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

CORRECTION TD O₁

LUNDI 23 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORMATION D'IMAGES

MARDI 24 SEPTEMBRE : 2 h

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES : O₂

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

MERCREDI 25 SEPTEMBRE : 2 h

CORRECTION TD O₂

JEUDI 26 SEPTEMBRE : 2 h

III Associations de lentilles

1. Lentilles accolées
2. Lunette astronomique
3. Microscope

CORRECTION TD O₂

VENDREDI 29 SEPTEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé 1

3h

LUNDI 30 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORMATION D'IMAGES

MARDI 1^{er} OCTOBRE : 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
 5. Description d'un circuit
-

MERCREDI 2 OCTOBRE : 2 h

CORRECTION TD O₃

II Lois de Kirchhoff

1. Loi des nœuds
 2. Loi des mailles
-

JEUDI 3 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
 6. Exemples de dipôles linéaires
 - a. Résistor
 - b. Générateurs
-

LUNDI 7 OCTOBRE : 4 h

TP INSTRUMENTS D'OPTIQUE

MARDI 8 OCTOBRE : 2 h

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 O₁ CORRECTION TD EC₁

JEUDI 10 OCTOBRE : 2 h

CORRECTION TD EC₁

LUNDI 14 OCTOBRE : 4 h

TP INSTRUMENTS DE VISÉE

MARDI 15 OCTOBRE : 2 h

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 crénaux. 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 16 OCTOBRE : 2 h

CORRECTION EC₁

3. Résolution
 4. Tracé
-

JEUDI 17 OCTOBRE : 2 h

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

II Réponse d'un circuit RL à un échelon de tension

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

Devoir Maison 4

pour le 6 Novembre

LUNDI 4 NOVEMBRE : 4 h

TP INSTRUMENTATION

MERCREDI 6 NOVEMBRE : 2 h

CORRECTION CIRCUIT DU PREMIER ORDRE

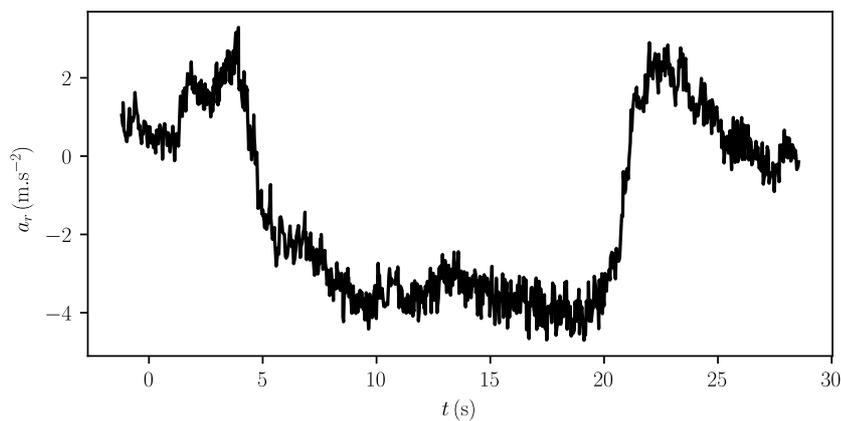
JEUDI 7 NOVEMBRE : 2 h

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)

VENDREDI 8 NOVEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé 2

3h

MARDI 12 NOVEMBRE : 4 h

- b. Coordonnées sphérique
3. Vecteur vitesse
 - a. Définition
 - b. Expression en coordonnées cartésiennes
 - c. Expression en coordonnées cylindriques
4. Vecteur accélération
 - a. Définition
 - b. Expression de \vec{a}

III Exemple de mouvement

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

DYNAMIQUE DU POINT MATÉRIEL EN RÉFÉRENTIEL GALILÉEN

Question : Dans l'épingle du Fairmont du grand prix de Monte-Carlo, les monoplaces roulent à une vitesse comprise entre 45 et 50 km.h⁻¹.



À quelle vitesse doit rouler une formule 1 pour pouvoir se maintenir à l'envers (c'est-à-dire rouler la tête en bas sur un plafond) ? La coefficient de frottement statique d'un pneu de F1 sur une route est $\mu \simeq 3$.

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

MERCREDI 13 NOVEMBRE : 2 h

CORRECTION ELECTRODINAMIQUE

- c. Tension d'un fil
- d. Élasticité

JEUDI 14 NOVEMBRE : 2 h

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

CORRECTION TD CINÉMATIQUE

LUNDI 18 NOVEMBRE : 4 h

TP INSTRUMENTATION

MARDI 19 NOVEMBRE : 2 h

III Chute

1. Sans frottement
2. Avec frottements proportionnels à v

JEUDI 21 NOVEMBRE : 1 h

3. Avec frottements proportionnels à v^2

LUNDI 25 NOVEMBRE : 4 h

TP EVALUATION

TP CIRCUIT RC

MARDI 26 NOVEMBRE : 2 h

OSCILLATEURS

Question :

À partir des deux photos ci-dessous et de vos connaissances en physique, dire si la suspension de ma voiture est bien adaptée pour éviter le mal des transports qui intervient pour des fréquences inférieures à 1 Hz.



I Oscillateur harmonique

1. Système masse-ressort
2. Circuit LC
3. Pendule simple

MERCREDI 27 NOVEMBRE : 2 h

CORRECTION DYNAMIQUE

JEUDI 28 NOVEMBRE : 2 h

II Oscillation harmonique amorti

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

VENDREDI 29 NOVEMBRE : 3 h

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

CORRECTION DYNAMIQUE

LUNDI 2 DÉCEMBRE : 4 h

TP CIRCUIT RC

MARDI 3 DÉCEMBRE : 2 h

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

II Système du premier ordre

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

Devoir Maison 6

pour Jeudi 19 Décembre

Devoir Maison 7

pour Jeudi 19 Décembre

MERCREDI 4 DÉCEMBRE : 2 h

III Impédance complexe

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

JEUDI 5 DÉCEMBRE : 2 h

IV Lois et théorèmes de l'électrocinétique en RSF

1. Lois de Kirchhoff
2. 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

CORRECTION OSCILLATEURS

LUNDI 9 DÉCEMBRE : 4 h

TP DIODES

MARDI 10 DÉCEMBRE : 2 h

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

MERCREDI 11 DÉCEMBRE : 2 h

CORRECTION OSCILLATEURS LIBRES

JEUDI 12 DÉCEMBRE : 2 h

CORRECTION OSCILLATEURS FORCÉS

LUNDI 16 DÉCEMBRE : 4 h

TP DIODES

MARDI 17 DÉCEMBRE : 2 h

PROPAGATION DES ONDES

Expérience :

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



I Signaux périodiques : rappels et compléments

1. Caractéristiques
2. Intérêt de l'étude

II Ondes progressives

MERCREDI 18 DÉCEMBRE : 2 h

CORRECTION OSCILLATEURS FORCÉS

JEUDI 19 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 20 DÉCEMBRE : 2 h

Devoir Surveillé 3

2h

Devoir Maison 8

pour mardi 7 Janvier

LUNDI 6 JANVIER : 4 h

TP CIRCUIT RLC SÉRIE

MARDI 7 JANVIER : 2 h

PHÉNOMÈNE D'INTERFÉRENCE ET DE BATTEMENT

I Interférence

1. Dispositif expérimental
2. Interprétation

II Somme de deux signaux de même fréquence

1. Calcul
2. Conclusion

MERCREDI 8 JANVIER : 2 h

CORRECTION PROPAGATION DES ONDES

JEUDI 9 JANVIER : 2 h

III Somme de deux signaux de fréquences différentes

1. Calcul
2. Conclusion

IV. Interférences en optique

CORRECTION TD : PROPAGATION DES ONDES

LUNDI 13 JANVIER : 4 h

TP RLC SÉRIE

MARDI 14 JANVIER : 2 h

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
 - c. Diagramme de Bode

MERCREDI 15 JANVIER : 2 h

CORRECTION PROPAGATION DES ONDES

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
 - 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
-

JEUDI 16 JANVIER : 2 h

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

CORRECTION INTERFÉRENCES ET BATTEMENTS

LUNDI 8 JANVIER : 4 h

TP FILTRAGE PASSE-BAS

MARDI 9 JANVIER : 2 h

V Mise en cascade de filtres

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

VI Filtrage linéaire de signaux non sinusoïdaux

- subsection 1. Position du problème
 - 2. Capacité numérique
-

MERCREDI 22 JANVIER : 2 h

CORRECTION INTERFÉRENCES ET BATTEMENTS

JEUDI 23 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
-

VENDREDI 24 JANVIER : 3 h

Devoir Surveillé 4

3h

LUNDI 27 JANVIER : 5 h

TP FILTRE RC

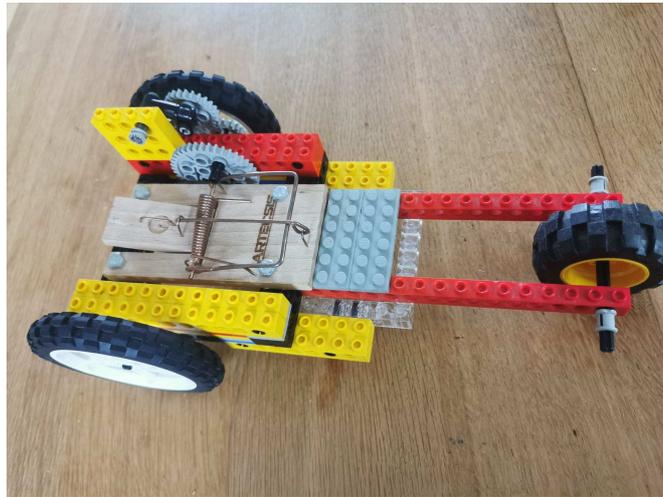
CORRECTION FILTRAGE

MARDI 28 JANVIER : 2 h

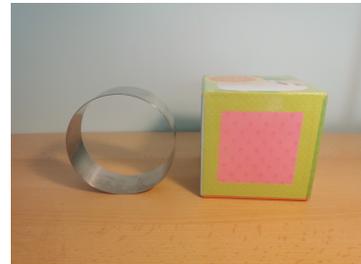
APPROCHE ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT MATÉRIEL

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

JEUDI 30 JANVIER : 3 h

II Problème à 1 degré de liberté

1. Méthode de résolution
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

CORRECTION FILTRAGE

LUNDI 3 FÉVRIER : 5 h

TP ALI

CORRECTION ALI

MARDI 4 FÉVRIER : 2 h

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

III Exemples

1. Oscillateur mécanique linéaire
2. Pendule simple

IV Et à 3D?

JEUDI 6 FÉVRIER : 3 h

CORRECTION ALI

CORRECTION APPROCHE ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT MATÉRIEL

LUNDI 10 FÉVRIER : 5 h

TP ALI ET MÉTHODE D'EULER

CORRECTION APPROCHE ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT MATÉRIEL

MARDI 11 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

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

JEUDI 13 FÉVRIER : 3 h

4. Applications

CORRECTION APPROCHE ÉNERGÉTIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT MATÉRIEL

Devoir Maison 11

pour Jeudi 20 Février

Devoir Maison 12

pour Jeudi 20 Février

LUNDI 17 FÉVRIER : 5 h

TP FICTION

CORRECTION APPROCHE ÉNERGÉTIQUE

MARDI 18 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

JEUDI 20 FÉVRIER : 1 h

- b. Échec de la physique classique
 - c. Modèle de Bohr
5. Les faits sont là : que faire ?

VENDREDI 21 FÉVRIER : 2 h

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

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

Vacances d'hiver

LUNDI 10 MARS : 5 h

TP FICTION

CORRECTION PARTICULES CHARGÉES

MARDI 11 MARS : 2 h

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
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

JEUDI 13 MARS : 3 h

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 17 MARS : 5 h

TP GONIOMÈTRE

CORRECTION THÉORÈME DU MOMENT CINÉTIQUE

MARDI 18 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 Un peu de géométrie

IV Champ Newtonien

1. Loi de force
2. Énergie potentielle, énergie mécanique

JEUDI 20 MARS : 3 h

3. Énergie potentielle effective : aspect graphique
 - a. Interaction attractive : $k > 0$
 - 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 FORCES CENTRALES

LUNDI 24 MARS : 5 h

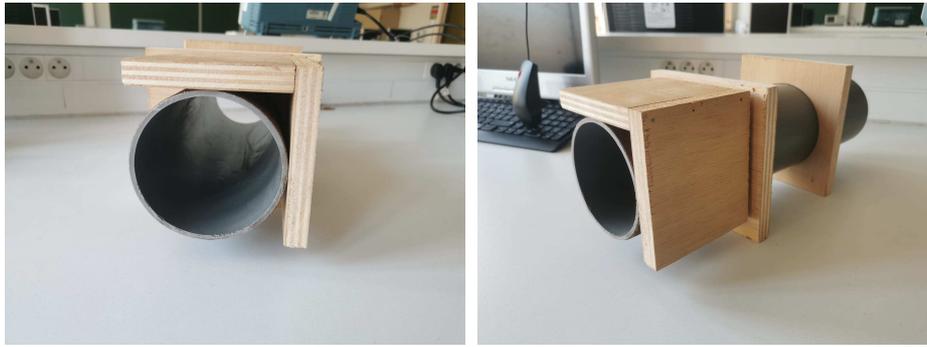
TP GONIOMÈTRE

CORRECTION FORCES CENTRALES

MARDI 25 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

JEUDI 27 MARS : 3 h

1. Théorème scalaire du moment cinétique
 - a. Moment d'inertie d'un solide
 - 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
3. Théorème de l'énergie cinétique pour un système déformable
 - a. Observations
 - a. Loi de l'énergie cinétique pour un système déformable

CORRECTION FORCES CENTRALES

VENDREDI 28 MARS : 3 h

LUNDI 31 MARS : 5 h

TP PENDULE PESANT

CORRECTION DYNAMIQUE DU SOLIDE

MARDI 1^{er} AVRIL : 2 h

Expérience



Quelle est la force moyenne des flechettes sur la voiture ?

THERMODYNAMIQUE

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
 - 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

JEUDI 28 MARS : 4 h

8. Pression cinétique

9. Température cinétique
10. Équation d'état du gaz parfait
11. Énergie interne du GPM
12. Fonction d'état

II Fluides réels

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

CORRECTION DYNAMIQUE DU SOLIDE

LUNDI 7 AVRIL : 5 h

TP PENDULE PESANT

CORRECTION MÉCANIQUE DU SOLIDE

MARDI 8 AVRIL : 2 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 le thermodynamique

1. Modes de transfert
2. Énergie totale et énergie interne d'un système
3. Énoncé du premier principe

JEUDI 10 AVRIL : 3 h

4. Calcul des variations de U

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

LUNDI 14 AVRIL : 5 h

TP CATAPULTE

CORRECTION T1

MARDI 15 AVRIL : 2 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 γ
5. Loi de Laplace
6. Cas des phases condensée
7. Exemple important : calorimétrie

CORRECTION T2

JEUDI 17 AVRIL : 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

LUNDI 5 MAI : 5 h

TP CATAPULTE

CORRECTION PREMIER PRINCIPE

MARDI 6 MAI : 2 h

2. Cas d'une évolution réversible
3. Sens du transfert thermique entre deux corps de température différente

LUNDI 12 MAI : 4 h

TP ARDUINO

CORRECTION T02

MARDI 13 AVRIL : 2 h

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

JEUDI 15 MAI : 3 h

5. Équilibre liquide-vapeur en présence d'une atmosphère inerte
 - a. Pression de vapeur saturante
 - b. Taux d'humidité

II Chaleur latente ou enthalpie de changement d'état

III Étude particulière de l'équilibre liquide vapeur

VENDREDI 16 MAI : 2 h

Devoir Surveillé 7

3

LUNDI 19 MAI : 5 h

TP ARDUINO

CORRECTION SECOND PRINCIPE

MARDI 20 MAI : 2 h

T_5 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

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
-

MARDI 22 MAI : 3 h

2. Modélisation
3. Rendement

V Exemple dans le cas d'une pseudo-source

CORRECTION CHANGEMENT D'ÉTAT

LUNDI 26 MAI : 5 h

TP CALORIMÉTRIE

CORRECTION MACHINES THERMIQUES

MARDI 27 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

LUNDI 2 JUIN : 5 h

TP CALORIMÉTRIE

CORRECTION MACHINES THERMIQUES

MARDI 3 JUIN : 2 h

IV Statique des fluides compressibles

1. Modèle
2. Variation de p avec l'altitude
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 5 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 LECTURE DIAGRAMME

CORRECTION MACHINES THERMIQUES

MARDI 10 JUIN : 2 h

ÉLECTROMAGNÉTISME

CHAMP MAGNÉTIQUE

I Champ magnétique : visualisation et représentation

1. Rappel
2. Observations
3. Visualisation et représentation
4. Carte de champ
 - a. Fil infini
 - b. aimant
 - c. spire circulaire
 - d. bobine longue
 - e. bobine de Helmholtz
5. Symétries et invariances

II Lien entre champ magnétique et intensité du courant

1. Unité de mesure

JEUDI 12 JUIN : 3 h

2. Exemple
3. Cas du solénoïde infini

III Moment magnétique

1. Définition
2. Cas de l'aimant
3. Lignes de champ

IV Force de Laplace

1. Force élémentaire
2. Résultante des forces élémentaire
3. Puissance
4. Point d'application

V Spire rectangulaire dans un champ magnétique

1. Résultante des efforts
2. Puissance du couple
2. Cas de l'aimant

VI Champ tournant

LUNDI 16 JUIN : 5 h

TP INTÉGRATION NUMÉRIQUE

CORRECTION STATIQUE DES FLUIDES

MARDI 17 JUIN : 2 h

INDUCTION

I Flux du champ magnétique

1. Mise en évidence
2. Flux du champ \vec{B} à travers une surface

II Loi de Faraday

1. Énoncé
3. Loi de modération

III Inductance propre d'un circuit

1. Inductance d'un circuit
2. Autoinduction

IV Inductance mutuelle

1. Phénomène de couplage magnétique
2. Coefficient d'induction mutuelle

JEUDI 19 JUIN : 2 h

3. Équations couplées et aspect énergétique

IV Le transformateur

1. Couplage entre deux circuits
1. Loi des tensions

CORRECTION EM_2