

Physique - Chimie

Montages de Physique



Thibault Giauffret

Étudiant en M1 MEEF Sciences-Physiques

thibault.giauffret.free.fr

Université Nice Sophia-Antipolis

Parc Valrose, 06108 Nice

Date : 12 juillet 2019

Version : 1.1

Avant-Propos

Ce document est un recueil de plans de montages que j'ai rédigé lors de ma préparation au concours du CAPES.

Je n'ai pas eu le temps de tous les mettre au format numérique et la plupart des plans sont incomplets. Peut-être pourront-ils quand même vous aider.

De plus, de nombreuses coquilles sont présentes et les BO peuvent ne pas être parfaitement respectés. Utilisez donc ce document avec précaution et n'hésitez pas à me soumettre par mail toute remarque.

Bonnes révisions,
Thibault

Ce document est mis à disposition selon les termes de la licence [Creative Commons](#) "Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Partage dans les mêmes conditions 4.0 International".



Table des matières

I	Sujet du Rapport de Jury 2017	6
1	Couleur des objets. Synthèse additive, soustractive. Absorption, diffusion, transmission.	7
1	De quoi dépend la couleur des objets ?	7
2	Comment cela se produit-il ?	7
3	Comment restituer des couleurs ?	7
2	L'œil, lentille mince convergente, l'appareil photographique.	8
1	Étude de lentilles convergentes	8
2	Comparaison entre deux systèmes mettant en jeu des lentilles minces	8
3	Les sons et les ultrasons.	9
1	Les ondes sonores	9
2	Exemple d'application : l'échographie	9
4	Gestion de l'énergie dans l'habitat.	10
1	Comment caractériser l'électricité ?	10
2	Comment transporter l'électricité ?	10
5	Photographie numérique, capteurs et Image numérique, traitement d'image.	11
1	Fonctionnement d'une photodiode	11
2	Étude d'une barrette CCD	11
3	Étude d'une image numérique	11
6	Mesure du temps et oscillateur, amortissement.	12
1	Travail d'une force	12
2	Mesure du temps avec un pendule	12
3	Étude et transferts d'énergie dans un pendule	12
7	Temps, cinématique et dynamique newtoniennes.	13
1	Première loi de Newton	13
2	Seconde loi de Newton	13
3	Troisième loi de Newton	13
8	L'énergie, sa conservation et ses transferts.	14
1	Conversion d'énergie dans un même domaine de la physique	14
2	Conversion d'énergie entre deux domaines de la physique	14
9	Propriétés des ondes : diffraction et Image numérique, stockage optique.	15
1	Découverte du phénomène de diffraction	15
2	Diffraction par une fente	15
3	Application	15
10	Transferts quantiques d'énergie et procédés physiques de transmission.	16
1	Par voie hertzienne	16
2	Par l'électricité	16
3	Par l'optique	16
11	Signal analogique et signal numérique. Procédés physiques de transmission.	17
1	Conversion en régime continu	17
2	Conversion en régime sinusoïdal	17
3	Intérêt de la conversion	17

12 Interférences constructives et destructives. Ondes stationnaires.	18
1 Ondes stationnaires	18
2 Cavités résonnantes	18
13 Observer : voir plus loin.	19
1 Accroche sur les miroirs	19
2 Maquette du télescope	19
3 Reproduction sur banc d'optique	19
14 Systèmes oscillants en mécanique et en électricité.	20
1 Oscillateurs libre en mécanique	20
2 Oscillateurs libre en électronique	20
3 Analogie électromécanique	20
15 Oscillations forcées. Notion de résonance.	21
1 Résonance en électricité	21
2 Résonance en mécanique	21
3 Analogies électro-mécaniques	21
 II Sujets supplémentaires	 22
16 Source et propriété du champ magnétique	23
1 Propriétés du champ magnétique	23
2 Comparaison de sources de champ magnétique	23
17 Interférence lumineuse à deux ondes. Réseau. Mesures de longueurs d'ondes.	24
1 Le phénomène d'interférences à deux sources	24
2 Le phénomène d'interférences à N sources	24
3 Applications	24
18 Ondes sonores et ultrasonores	25
1 Production et propagation d'un son	25
2 Puissance et intensité	25
3 Réflexion, transmission et absorption	25
19 Énergie cinétique d'un solide en translation et en rotation autour d'un axe	26
1 Le mouvement de translation	26
2 Le mouvement de rotation autour d'un axe	26
Bibliographie	27

Première partie

Sujet du Rapport de Jury 2017

Couleur des objets. Synthèse additive, soustractive. Absorption, diffusion, transmission.

Niveau : Première S

Thème : Observer (Couleurs et images)

► Bibliographie

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

[1] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie 1S*. Hachette, 2011

► Notions à illustrer

- Couleur des objets.
- Synthèse additive, synthèse soustractive.
- Absorption, diffusion, transmission.
- Vision des couleurs et trichromie. Daltonisme.
- Principe de la restitution des couleurs par un écran plat (ordinateur, téléphone portable, etc.).

► Compétences

- Interpréter la couleur observée d'un objet éclairé à partir de celle de la lumière incidente ainsi que des phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission.
- Utiliser les notions de couleur blanche et de couleurs complémentaires.
- Prévoir le résultat de la superposition de lumières colorées et l'effet d'un ou plusieurs filtres colorés sur une lumière incidente.
- *Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et comprendre les notions de couleurs des objets.*
- Distinguer couleur perçue et couleur spectrale.
- Recueillir et exploiter des informations sur le principe de restitution des couleurs par un écran plat.
- Distinguer une source polychromatique d'une source monochromatique

► Plan

Introduction

Prérequis : L'Univers et les étoiles, Diagnostic médical (Seconde) ; Signaux lumineux (Cycle 4).

1. De quoi dépend la couleur des objets ?

⚙ **Manip [1] p.31 : Un objet, des couleurs**

Situation déclenchante : utiliser différents filtres pour éclairer un objet. Utiliser une spectroscopie. Introduction des notions d'absorption et de transmission.

2. Comment cela se produit-il ?

⚙ **Manip [4] p.126 : Synthèses additive et soustractive**

Détailler le principe des différentes synthèses ([1] p.32). Illustrer les notions de couleurs primaires/secondaires. Illustrer la notion de couleur complémentaire.

3. Comment restituer des couleurs ?

⚙ **Manip [1] p.33 : Visualisation d'un écran au microscope**

🚫 **Attention :** Penser à demander une caméra pour le microscope.

Conclusion

Ouverture vers l'utilisation des couleurs et des spectres dans les sciences.

L'œil, lentille mince convergente, l'appareil photographique.

Niveau : Première S

Thème : Agir (Défis du XXIème siècle)

► Bibliographie

[1] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie 1S*. Hachette, 2011

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

► Notions à illustrer

- L'œil ; modèle de l'œil réduit.
- Lentilles minces convergentes : images réelle et virtuelle.
- Distance focale, vergence.
- Relation de conjugaison ; grandissement.
- Accommodation.
- Fonctionnements comparés de l'œil et d'un appareil photographique.

► Compétences

- Décrire le modèle de l'œil réduit et le mettre en correspondance avec l'œil réel.
- Déterminer graphiquement la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donnée par une lentille convergente.
- Modéliser le comportement d'une lentille mince convergente à partir d'une série de mesures.
- Utiliser les relations de conjugaison et de grandissement d'une lentille mince convergente.
- Modéliser l'accommodation du cristallin.
- *Pratiquer une démarche expérimentale pour comparer les fonctionnements optiques de l'œil et de l'appareil photographique.*

► Plan

Introduction

Prérequis : Diagnostic médical, L'Univers et les étoiles (Seconde) ; Signaux lumineux (Cycle 4).

1. Étude de lentilles convergentes

⚙ Manip [4] p.37 : Détermination d'une distance focale

Décrire la méthode d'auto-collimation. Utiliser un tableau magnétique avec laser à 3 faisceaux puis sur banc d'optique.

⚙ Manip [1] p.16 : Quelles relations pour les lentilles convergentes ?

Redémontrer la relation de conjugaison et le grandissement transversal.

2. Comparaison entre deux systèmes mettant en jeu des lentilles minces

⚙ Manip [4] p.32 : Fonctionnement de l'œil

Modéliser l'œil réduit au repos sur banc d'optique. Illustrer le phénomène d'accommodation. Utiliser une maquette d'œil avec cristallin à volume variable.

⚙ Manip [4] p.95 : Fonctionnement de l'appareil photo

Influence de la mise au point et rôle du diaphragme.

💡 **Idée** : Comparaison entre les deux systèmes ([1] p.14). Séparer la classe en deux demi-groupes.

Conclusion

Ouverture sur les systèmes d'optique plus complexes. Notions d'aberrations chromatiques et géométriques.

Niveau : Première STL-STi2D

Thème : Santé (Quelques outils du diagnostic médical, Prévention et soin)

► Bibliographie

- [3] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Electricité, électromagnétisme, électronique, calorimétrie*. Dunod, 2016
- [8] B. Marsat and J-M. Niederberger. *Physique-Chimie 1re STi2D - STL*. Delagrave, 2015

► Notions à illustrer

- Onde ultra sonore - Transducteur ultrasonore.
- Réflexion - Transmission.
- Ondes sonores ; propagation.
- Puissance et intensité sonore ; niveau ;
- Transmission, absorption, réflexion.

► Compétences

- Mesurer la célérité d'une onde sonore ou ultrasonore.
- *Déterminer expérimentalement des distances à partir de la propagation d'un signal.*
- Associer les énergies transmises et réfléchies à la nature des différents milieux. Définir et mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde sonore : pression acoustique, amplitude, période, fréquence, célérité, longueur d'onde.
- Énoncer qu'un milieu matériel est nécessaire à la propagation d'une onde sonore.
- Donner l'ordre de grandeur de la célérité du son dans quelques milieux : air, liquide, solide.
- Citer les deux grandeurs influençant la perception sensorielle : l'intensité et la fréquence d'un son.
- Citer les seuils de perception auditive de l'oreille humaine.
- Définir et mesurer les niveaux sonores. Citer l'unité correspondante : le décibel (dB).
- *Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de réflexion, de transmission ou d'absorption d'un son pour différents matériaux.*

► Plan

Introduction

Prérequis : Diagnostic médical (Seconde), Les sons dans l'habitat (1ère STi2D - STL).

1. Les ondes sonores

⚙ Manip [3] p.404 : Mesure de la vitesse du son

Montrer la nécessité d'un milieu matériel pour la propagation d'un son (cloche à vide). Mesure de la célérité d'une onde sonore (expérience du clap avec 2 micros et Latis Pro).

⚙ Manip [3] p.411 : Les caractéristiques d'un son

Utiliser un GBF et un diapason pour illustrer les notions d'intensité ou de niveau sonore, de hauteur, de timbre, d'amplitude, fréquence et intensité. Principe de fonctionnement de l'oreille et utilisation d'un décibelmètre.

2. Exemple d'application : l'échographie

⚙ Manip [8] p.172 : Mesure de la célérité d'une onde ultrasonore

Montage avec un émetteur et deux récepteurs : déplacer un émetteur jusqu'à revenir en phase. La distance mesurée est λ . Appliquer $c = \lambda \times f$.

⚙ Manip [8] p.170 : Réflexion et absorption des sons

Tester différents matériaux et faire l'analogie avec l'échographie.

💡 **Idée** : Reproduire une maquette d'échographie.

Conclusion

Ouverture vers la Terminale avec l'étude du sonar.

Niveau : Première STL-STi2D

Thème : Habitat (Gestion de l'énergie dans l'habitat)

► Bibliographie

- [3] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Electricité, électromagnétisme, électronique, calorimétrie*. Dunod, 2016
- [8] B. Marsat and J-M. Niederberger. *Physique-Chimie 1re STi2D - STL*. Delagrave, 2015

► Notions à illustrer

- Énergie et puissance électriques : tension, intensité. Propriétés électriques des matériaux. Dipôles passifs et dipôles actifs. Effet joule. Énergie stockée dans un condensateur, dans une bobine.
- Transport et distribution de l'énergie électrique.

► Compétences

- Réaliser un circuit électrique d'après un schéma donné.
- *Effectuer expérimentalement un bilan énergétique dans un circuit électrique simple.*
- Analyser les échanges d'énergie dans un circuit électrique.
- *Mesurer une tension électrique, une intensité électrique dans un circuit en régime continu ainsi que dans un circuit en régime sinusoïdal.*
- Visualiser une représentation temporelle de ces grandeurs et en analyser les caractéristiques.
- Utiliser les conventions d'orientation permettant d'algébriser tensions et intensités.
- Mesurer et calculer la puissance et l'énergie électriques reçues par un récepteur.
- Utiliser la loi des nœuds et la loi des mailles.
- Citer les caractéristiques essentielles du réseau de distribution électrique européen ; représenter le schéma simplifié de l'organisation du transport et de la distribution de l'énergie électrique.
- Citer le rôle d'un transformateur de tension.

► Plan

Introduction

Prérequis : Diagnostique médical (Seconde), Circuits simples et lois de l'électricité (Cycle 4).

1. Comment caractériser l'électricité ?

⚙️ Manip [8] p.46 : Réaliser des mesures en électricité

Utilisation d'un multimètre et calcul d'incertitudes sur les mesures effectuées. Bien distinguer les modes AC et DC. Introduire la notion de tension efficace. Étude d'une tension sinusoïdale avec Latis Pro.

⚙️ Manip [3] p.38 : Puissance et énergie en régime continu

Mise en évidence de l'effet Joule. Emploi d'un wattmètre et d'un joulemètre numérique. Montrer qualitativement qu'un condensateur stocke de l'énergie ($2mF$ avec un buzzer) et qu'une bobine aussi (Inspiré du retard à l'allumage : 1000 spires avec noyau de fer doux et lampe).

2. Comment transporter l'électricité ?

🚫 **Attention** : Savoir refaire le circuit de distribution électrique ([8] p.56).

⚙️ Manip [3] p.122 : Pourquoi transporter à haute tension ?

Modéliser une longue ligne par un rhéostat. Montrer que l'intensité lumineuse diminue avec la distance. Utiliser une maquette de ligne à haute tension.

Conclusion

Ouverture vers les risques physiologiques du courant électrique.

Niveau : Première STL option SPCL

Thème : Images photographiques ; Images et informations.

► Bibliographie

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

► Notions à illustrer

- Photographie numérique : Photo détecteurs.
- Photographie argentique.
- Capteur : sensibilité et résolution.
- Image numérique.
- Traitement d'image.

► Compétences

- *Mettre en œuvre expérimentalement une photodiode ou un phototransistor.*
- Expliquer le principe des capteurs photosensibles CCD d'un appareil photographique numérique.
- *Réaliser une activité expérimentale pour relier l'éclairement reçu par un capteur et la grandeur électrique mesurée.*
- Interpréter l'image argentique par un procédé photochimique.
- Comparer la sensibilité d'un capteur numérique et celle d'une pellicule argentique à une norme.
- Relier la sensibilité à la résolution et à la surface du capteur.
- Définir le pixel et estimer ses dimensions dans le cas de l'appareil photo numérique, d'un écran vidéo.
- Expliquer le principe du codage en niveaux de gris et en couleurs RVB.
- Énoncer qu'une image numérique est associée à un tableau de nombres.
- *Déterminer expérimentalement la résolution d'un convertisseur analogique/numérique.*
- Effectuer une opération simple (filtrage) de traitement d'image à l'aide d'un logiciel approprié.
- Interpréter le chronogramme de sortie d'un capteur CCD.

► Plan

Introduction

Prérequis :

1. Fonctionnement d'une photodiode

Description préliminaire du fonctionnement d'une photodiode.

⚙ **Manip [4] p.231 : Réponse à l'éclairement**

2. Étude d'une barrette CCD

⚙ **Manip : Zoom sur une figure d'interférences**

Montrer la limite de résolution d'un capteur CCD. Observer en zoomant l'apparition de créneaux.

⚙ **Manip : Dimension d'un pixel**

3. Étude d'une image numérique

⚙ **Manip : Utilisation d'un logiciel de traitement d'image**

Décrire les deux formats possibles : matriciel et vectoriel.

Conclusion

Niveau : Terminale S Thème : Comprendre (Lois et modèles)

► Bibliographie

[2] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Hachette, 2012

► Notions et contenu

- Travail d'une force.
- Force conservative ; énergie potentielle.
- Forces non conservatives : exemple des frottements.
- Énergie mécanique.
- Étude énergétique des oscillations libres d'un système mécanique.
- Dissipation d'énergie.
- Définition du temps atomique.

► Compétences exigibles

- *Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence : les différents paramètres influençant la période d'un oscillateur mécanique ; son amortissement.*
- Établir et exploiter les expressions du travail d'une force constante (force de pesanteur, force électrique dans le cas d'un champ uniforme).
- Établir l'expression du travail d'une force de frottement d'intensité constante dans le cas d'une trajectoire rectiligne.
- Analyser les transferts énergétiques au cours d'un mouvement d'un point matériel.
- *Pratiquer une démarche expérimentale pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un oscillateur.*
- Extraire et exploiter des informations sur l'influence des phénomènes dissipatifs sur la problématique de la mesure du temps et la définition de la seconde.
- Extraire et exploiter des informations pour justifier l'utilisation des horloges atomiques dans la mesure du temps.

► Plan

Introduction

Prérequis : L'étude du mouvement (Seconde), Formes et principe de conservation de l'énergie (Première S)

1. Travail d'une force

Étude documentaire sur le travail d'une force. Notion de force conservative et non-conservative.

2. Mesure du temps avec un pendule

⚙ Manip [2] p.187 : Pendule

Démarche d'investigation pour trouver les grandeurs ayant une influence sur la période d'un pendule. Faire varier la masse, l'amplitude et la longueur du fil. Quel impact de l'effet dissipatif sur la mesure du temps ? Utiliser Regavi ou Latis Pro pour la chronophotographie.

3. Étude et transferts d'énergie dans un pendule

⚙ Manip [2] p.187 : Étude énergétique des oscillations libres d'un pendule

Étudier l'évolution de l'énergie cinétique, potentielle et mécanique dans les cas amortis et non-amortis. Ajouter une surface de frottement pour simuler des frottements fluides avec l'air.

Conclusion

Ouverture vers le supérieur, fonctionnement d'une horloge atomique.

Niveau : Terminale S

Thème : Comprendre (Temps, mouvement et évolution)

► Bibliographie

[2] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Hachette, 2012

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

► Notions et contenu

- Description du mouvement d'un point au cours du temps : vecteurs position, vitesse et accélération.
- Référentiel galiléen. Lois de Newton : principe d'inertie, deuxième loi (quantité de mouvement) et principe des actions réciproques.
- Conservation de la quantité de mouvement d'un système isolé.
- Mouvement d'un satellite. Révolution de la Terre autour du Soleil. Lois de Kepler.

► Compétences exigibles

- Extraire et exploiter des informations relatives à la mesure du temps pour justifier l'évolution de la définition de la seconde.
- Choisir un référentiel d'étude. Définir et reconnaître des mouvements (rectiligne uniforme, rectiligne uniformément varié, circulaire uniforme, circulaire non uniforme) et donner dans chaque cas les caractéristiques du vecteur accélération.
- Définir la quantité de mouvement p d'un point matériel. Connaître et exploiter les trois lois de Newton ; *les mettre en œuvre pour étudier des mouvements dans des champs de pesanteur et électrostatique uniformes. Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour étudier un mouvement.*
- *Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour interpréter un mode de propulsion par réaction à l'aide d'un bilan qualitatif de quantité de mouvement.*
- Démontrer que, dans l'approximation des trajectoires circulaires, le mouvement d'un satellite, d'une planète, est uniforme. Établir l'expression de sa vitesse et de sa période.
- Connaître les trois lois de Kepler ; exploiter la troisième dans le cas d'un mouvement circulaire.

► Plan

Introduction

Prérequis : L'étude du mouvement (Seconde), Champs et forces (Première S)

1. Première loi de Newton

⚙ Manip [2] p.131 : Étude de mouvements rectilignes

Montrer qu'un système pseudo-isolé possède un mouvement rectiligne uniforme.

⚙ Manip [4] p.249 : Mouvement d'un solide non déformable

Montrer que la première loi de Newton s'applique non pas au centre d'inertie de chaque solide mais au centre d'inertie du solide formé.

2. Seconde loi de Newton

⚙ Manip [2] p.133 : Chronophotographie du mouvement d'un pendule

Étudier le mouvement d'un pendule sur Latis Pro. Modéliser les vecteurs.

3. Troisième loi de Newton

💡 **Idée** : Pour illustrer la troisième loi, utiliser 2 dynamomètres reliés entre eux.

⚙ Manip [4] p.253 : Troisième loi et forces à distance

Montage avec un dynamomètre, une balance et deux aimants. On montre que la valeur indiquée en rapprochant les aimants est identique entre le dynamomètre et la balance.

🚫 **Attention** : Masse \neq Poids !

Conclusion

Ouverture vers Mesure du temps et amortissement. Dans le supérieur, base de la mécanique.

L'énergie, sa conservation et ses transferts.

🚫 **Attention** : Se baser sur les acquis du collège à la terminale.

Niveau : Terminale S **Thème** : Comprendre (Énergie, matière et rayonnement)

► Bibliographie

[3] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Electricité, électromagnétisme, électronique, calorimétrie*. Dunod, 2016

[2] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Hachette, 2012

► Notions à illustrer

Cycle 4 :

- Organisation et transformation de la matière : énergie dans les changements d'états.
- L'énergie et ses conservations : Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergies ; utiliser la conservation.

Seconde :

- Étude du mouvement : énergie cinétique et forces.

Première S :

- Sources de lumière colorée : quantification des niveaux d'énergie de la matière, énergie d'un photon.
- Formes et principe de conservation de l'énergie : cinétique, potentielle, formes ...
- Convertir l'énergie et économiser les ressources : énergie électrique, stockage et conservation de l'énergie chimique.

Terminale S :

- Mesure du temps et oscillateurs, amortissement : énergies cinétique, potentielle et mécanique.
- Transferts d'énergie entre systèmes macroscopiques : énergie interne et bilans d'énergie.
- Enjeux énergétiques.

► Plan

Introduction

Illustrer la notion de progression spiralaire en Cycle 4 et le réinvestissement des connaissances tout au long du cursus.

1. Conversion d'énergie dans un même domaine de la physique

⚙️ **Manip [2] p.187 : Pendule**

Faire l'acquisition du mouvement d'un pendule avec un dispositif Orphy USB. Dresser une étude énergétique. Montrer un transfert entre énergie cinétique et potentielle.

2. Conversion d'énergie entre deux domaines de la physique

⚙️ **Manip [3] p.448 : Calorimétrie**

Relever la température, la tension et l'intensité avec Latis Pro. Montrer le lien entre l'élévation de température et l'énergie électrique fournie. Utiliser un joulemètre.

Activité documentaire sur les transferts à travers une paroi.

🚫 **Attention** : Penser à déterminer la masse en eau du calorimètre.

⚙️ **Manip : Conversion d'énergie lumineuse en énergie électrique**

Description de l'effet photoélectrique.

Conclusion

Considérations énergétiques en mécanique essentielles. Notions de flux thermiques et de résistances thermiques essentielles dans le thème de l'Habitat. Sensibilisation aux enjeux énergétiques de demain.

Propriétés des ondes : diffraction et Image numérique, stockage optique.

Niveau : Terminale S **Thème :** Observer (Caractéristiques et propriétés des ondes) et Agir (Transmettre et stocker de l'information)

► Bibliographie

- [4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016
 [2] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Hachette, 2012

► Notions à illustrer

- Diffraction.
- Influence relative de la taille de l'ouverture ou de l'obstacle et de la longueur d'onde sur le phénomène de diffraction.
- Cas des ondes lumineuses monochromatiques, cas de la lumière blanche.
- Caractéristiques d'une image numérique : pixellisation, codage RVB et niveaux de gris.
- Écriture et lecture des données sur un disque optique. Capacités de stockage.

► Compétences

- Savoir que l'importance du phénomène de diffraction est liée au rapport de la longueur d'onde aux dimensions de l'ouverture ou de l'obstacle.
- Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda/a$.
- Identifier les situations physiques où il est pertinent de prendre en compte le phénomène de diffraction.
- *Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.*
- Associer un tableau de nombres à une image numérique.
- *Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un capteur (caméra ou appareil photo numériques par exemple) pour étudier un phénomène optique.*
- Expliquer le principe de la lecture par une approche interférentielle. Relier la capacité de stockage et son évolution au phénomène de diffraction.

► Plan

Introduction

Prérequis :

1. Découverte du phénomène de diffraction

⚙ **Manip [4] p.396 : Cuve à ondes**

Utiliser des obstacles à taille variable pour illustrer le principe de la diffraction.

2. Diffraction par une fente

⚙ **Manip [2] p.63 : Diffraction de la lumière**

Projeter la figure de diffraction sur un écran et décrire ce que l'on observe. Utiliser le dispositif Caliens pour une étude quantitative. Appliquer la méthode à la détermination de la taille d'un objet inconnu.

3. Application

⚙ **Manip [4] p.224 : Mesure du pas entre les pistes d'un CD**

💡 **Idée :** Montrer le comportement d'un réseau par transmission pour faire le lien avec les réseaux par réflexion. Mesurer la distances entre deux ordres d'interférences du CD-Rom. Retrouver le pas par la formule des réseaux.

Conclusion

Ouverture sur les effets limitatifs de la diffraction en optique (observations astronomiques).

Niveau : Terminale S **Thèmes :** Comprendre (Énergie, matière et rayonnement) et Agir (Transmettre et stocker l'information)

► Bibliographie

- [2] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Hachette, 2012
 [3] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Electricité, électromagnétisme, électronique, calorimétrie*. Dunod, 2016
 [4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

► Notions à illustrer

- Émission et absorption quantiques.
- Émission stimulée et amplification d'une onde lumineuse.
- Oscillateur optique : principe du laser.
- Transitions d'énergie : électroniques, vibratoires.
- Propagation libre et propagation guidée.
- Transmission : par câble, par fibre optique : notion de mode, transmission hertzienne.
- Débit binaire.
- Atténuations.

► Compétences

- Connaître le principe de l'émission stimulée et les principales propriétés du laser (directivité, monochromaticité, concentration spatiale et temporelle de l'énergie).
- *Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un laser comme outil d'investigation ou pour transmettre de l'information.*
- Associer un domaine spectral à la nature de la transition mise en jeu.
- Exploiter des informations pour comparer les différents types de transmission.
- Caractériser une transmission numérique par son débit binaire.
- Évaluer l'affaiblissement d'un signal à l'aide du coefficient d'atténuation.
- *Mettre en œuvre un dispositif de transmission de données (câble, fibre optique).*

► Plan

Introduction

Prérequis : Le diagnostic médical (Seconde), Sources de lumière colorée (Première S)

1. Par voie hertzienne

⚙ Manip [2] p.542 : Émission et réception avec 2 fils

Régler le GBF sur haute fréquence et grande amplitude. Montrer la propagation à 3 dimensions. Montrer que l'atténuation est proportionnelle à la distance (au carré?). Adapter un poste radio pour la réception du signal.

2. Par l'électricité

⚙ Manip [4] p.422 : Étude d'un câble coaxial

Montrer les différents cas (court-circuit et circuit ouvert). Ouverture à la notion d'adaptation d'impédance : trouver la résistance pour laquelle le signal réfléchi est nul.

3. Par l'optique

⚙ Manip [3] p.265 : Signal émis par une télécommande

Visualiser le signal émis par une télécommande à l'aide d'une photodiode et d'un oscilloscope.

💡 **Idée :** Utiliser une caméra pour visualiser l'émission dans l'infrarouge de la télécommande.

⚙ Manip [2] p.544 : Transmission par fibre optique

Transmission d'un son via fibre optique (plus de détails [4] p.155). Retrouver la vitesse de propagation dans la fibre avec deux fibres de longueurs différentes.

Conclusion

Lien avec les défis de demain : trouver des moyens de transmission avec des débits de plus en plus élevés.

Niveau : Terminale S

Thème : Agir (Défis du XXIème siècle)

► Bibliographie

- [3] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Electricité, électromagnétisme, électronique, calorimétrie*. Dunod, 2016
 [11] M. Ruffenach, T. Cariat, and V. Mora. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Bordas, 2012

► Notions à illustrer

- Conversion d'un signal analogique en signal numérique.
- Échantillonnage ; quantification ; numérisation.
- Propagation libre et propagation guidée.
- Transmission : par câble, par fibre optique : notion de mode, transmission hertzienne.
- Débit binaire.
- Atténuations.

► Compétences

- Reconnaître des signaux de nature analogique et des signaux de nature numérique.
- *Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un échantillonneur-bloqueur et/ou un convertisseur analogique numérique (CAN) pour étudier l'influence des différents paramètres sur la numérisation d'un signal (d'origine sonore par exemple).*
- Exploiter des informations pour comparer les différents types de transmission.
- Caractériser une transmission numérique par son débit binaire.
- Évaluer l'affaiblissement d'un signal à l'aide du coefficient d'atténuation.
- *Mettre en œuvre un dispositif de transmission de données (câble, fibre optique).*

► Plan

Introduction

1. Conversion en régime continu

⚙ Manip [11] p.523 : Conversion numérique analogique : montage R/2R

Utiliser la maquette R/2R. Introduire le comptage numérique et la réponse en tension. Déterminer le pas de conversion par régression.

⚙ Manip [11] p.523 : Numérisation d'une tension électrique

Retrouver le nombre binaire correspondant à une tension avec un minimum d'opération (plus de détails [3] p.198). Utiliser le comptage automatique de la maquette.

2. Conversion en régime sinusoïdal

⚙ Manip [3] p.190 : Échantillonneur bloqueur

Réalise le montage avec un condensateur et un ampliop. La fréquence d'échantillonnage suit la vite d'activation de l'interrupteur. Illustrer le critère de Shannon.

3. Intérêt de la conversion

⚙ Manip [3] p.265 : Signal émis par une télécommande

Visualiser le signal émis par une télécommande à l'aide d'une photodiode et d'un oscilloscope. Montrer qu'il s'agit d'un signal numérique.

💡 **Idée** : Utiliser une caméra pour visualiser l'émission dans l'infrarouge de la télécommande.

Conclusion

Utilisation des signaux numériques dans la transmission : plus facile de transmettre des 0 et des 1.

Niveau : Terminale STL-SPCL

Thème : Ondes (Des ondes pour agir)

► Bibliographie

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

► Notions à illustrer

- Interférences constructives et destructives.
- Ondes stationnaires.
- Cavité résonante, modes propres.

► Compétences

- Exprimer et exploiter une différence de marche pour en déduire les conditions d'obtention d'interférences constructives ou d'interférences destructives.
- *Mettre en évidence expérimentalement le phénomène d'interférence pour différents types d'ondes : sonores, lumineuses, mécaniques.*
- Distinguer les ondes stationnaires des ondes progressives.
- Interpréter le phénomène d'ondes stationnaires en termes d'interférences.
- Relier les fréquences de résonance des ondes stationnaires unidimensionnelles à la longueur d'une cavité.

► Plan

Introduction

Prérequis : Quelques outils du diagnostic médical (1ère STL) ; Diagnostic médical (Seconde).

1. Ondes stationnaires

💡 **Idée :** L'échelle à perroquet : mise en évidence du phénomène d'ondes stationnaires de torsion.

⚙️ **Manip [4] p.389 : Corde vibrante**

Étudier les conditions de formation d'une onde stationnaire (nœuds de vitesse aux niveau des fixations, réflexion sur un obstacle ayant un coefficient de réflexion maximal...). Exprimer les conditions aux limites et retrouver la relation $L = n\frac{\lambda}{2}$.

2. Cavités résonnantes

⚙️ **Manip [4] p.399 : Diapason**

Montrer que la longueur de la cavité équivaut au quart de la longueur d'onde du diapason : microphone relié à un oscilloscope.

⚙️ **Manip : Tube de Kundt**

Étudier plus précisément les conditions de formation d'une onde stationnaire dans un diapason. Montrer que l'on a bien un ventre de pression au niveau de la paroi et un nœud de pression au niveau de l'ouverture. Ouverture sur l'adaptation d'impédance.

Conclusion

Analogie avec les oscillateurs mécaniques : Montrer que le son est une onde mécanique au même titre que celle se propageant dans une corde.

Ouverture sur les études d'acoustique.

Niveau : Terminale STL option SPCL

Thème : Ondes (Des ondes pour observer et mesurer)

► Bibliographie

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

► Notions à illustrer

- Miroirs sphériques, miroirs plans.
- Télescope.
- Grossissement.

► Compétences

- Extraire d'une documentation les caractéristiques utiles d'un appareil commercial pour son choix ou sa mise en œuvre.
- *Réaliser et exploiter le tracé d'un faisceau de lumière pour décrire le principe de fonctionnement du télescope.*
- *Illustrer expérimentalement le principe d'un télescope et déterminer ses caractéristiques.*
- *Déterminer expérimentalement quelques caractéristiques d'un appareil commercial.*
- *Montrer expérimentalement les effets limitatifs de l'objectif et de l'oculaire sur le champ et la luminosité d'un télescope.*

► Plan

Introduction

Prérequis : L'éclairage (1ère STL) ; Le diagnostic médical, L'Univers et les étoiles (Seconde).

1. Accroche sur les miroirs

💡 **Idée :** Miroirs déformants et cuillère.

Illustrer la notion de miroir sphérique avec un exemple simple.

⚙️ **Manip [4] p.79 : Tracé des rayons avec miroirs sphériques**

Tracer avec modèle magnétique pour déterminer les points et angles caractéristiques.

2. Maquette du télescope

⚙️ **Manip [4] p.83 : Modélisation du télescope de Newton**

Utiliser un laser à 3 faisceaux pour former une image nette au foyer du miroir. Placer un miroir au secondaire, incliné à 45° et en avant du foyer, pour renvoyer les rayons dans l'objectif.

3. Reproduction sur banc d'optique

⚙️ **Manip [4] p.84 : Détermination du grossissement**

Reproduire le montage sur banc d'optique. Utiliser un objet (série de fentes doubles) et déterminer l'angle sous lequel on observe l'objet avant le miroir concave. Déterminer l'angle sous lequel est observé l'image en sortie d'objectif. Appliquer la relation $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$.

🚫 **Attention :** Bien insister sur le fait que le grossissement n'est pas le seul facteur : l'ouverture est essentielle. Le télescope est avant tout un collecteur de lumière.

Conclusion

Ouverture sur les contraintes d'observation (turbulences...).

Niveau : Terminale STL option SPCL

Thème : Ondes (Les ondes qui nous environnent)

► Bibliographie

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

[3] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Electricité, électromagnétisme, électronique, calorimétrie*. Dunod, 2016

► Notions à illustrer

- Systèmes oscillants en mécanique et en électricité.
- Exemples dans différents domaines de fréquences.
- Analogies électromécaniques.
- Aspects énergétiques ; effets dissipatifs ; amortissement.

► Compétences

- Modéliser analytiquement, à partir d'enregistrements, les réponses correspondant aux différents régimes d'oscillations d'un système à un degré de liberté : harmonique, apériodique, pseudo-périodique.
- Comparer deux oscillateurs dans deux domaines différents de la physique ; indiquer les analogies.
- Identifier les formes d'énergie mises en jeu dans un phénomène oscillatoire en mécanique et en électricité.

► Plan

Introduction

Prérequis : Étude du mouvement, Diagnostique médical (Seconde) ; Gestion de l'énergie dans l'habitat, Mise en mouvement (Première STL) ; Systèmes oscillants en mécanique et électricité (Terminale STL-SPCL).

1. Oscillateurs libre en mécanique

⚙ Manip [4] p.346 : Étude énergétique sur banc à coussin d'air

Acquisition du mouvement d'un solide sur banc à coussins d'air à l'aide d'une fourche optique Orphy GTI. Introduire des forces de frottements à l'aide d'un électroaimant qui génère des courants induits (courants de Foucault). Utiliser les formules de l'énergie cinétique, potentielle et mécanique. Tracer les énergies en fonction du temps, en fonction de la position et diagramme de phase.

2. Oscillateurs libre en électronique

⚙ Manip [3] p.67 : Étude énergétique d'un circuit RLC amorti

Montage d'un oscillateur RLC avec un oscilloscope ou une carte d'acquisition Latis Pro. Mesurer la tension aux bornes du condensateur, de la résistance et de la bobine. Utiliser le mode différentiel de Latis Pro. En relevant la tension u_C et le courant i_L , calculer et tracer les énergies. Montrer l'influence de la résistance sur l'amortissement.

⚠ **Attention :** Utiliser un ampli op en régime linéaire afin de supprimer la résistance d'entrée.

3. Analogie électromécanique

💡 **Idée :** Chaque moitié de classe dresse une étude dans un domaine, s'en suit une mise en commun. Dresser le tableau d'analogies électromécaniques.

Conclusion

Lien avec la résonance. Ouverture vers le supérieur (IUT, BTS) et les amplificateurs opérationnels.

Niveau : Terminale STL option SPCL

Thème : Ondes (Les ondes qui nous environnent)

► Bibliographie

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

[5] R Duffait. *Expériences de Physique*. Breal, 1996

► Notions à illustrer

— Oscillations forcées. Notion de résonance.

► Compétences

— *Mettre en évidence expérimentalement un phénomène de résonance en électricité et en mécanique ; mesurer une fréquence de résonance et déterminer un facteur de qualité.*

► Plan

Introduction

Prérequis : Systèmes oscillants en mécanique et électricité (Terminale STL-SPCL) ; Mise en mouvement (1ère STL) ; L'étude du mouvement (Seconde).

1. Résonance en électricité

⚙ **Manip** [5] p.102 : **Circuit RLC série.**

Relever les valeurs de I en fonction de la fréquence. Montrer que I passe par un maximum I_{max} pour $f = f_0$. Relever les deux valeurs de fréquence t.q. $I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$. Relever les 2 fréquences à $-3dB$. Retrouver Q . Tracer I en fonction de f pour plusieurs valeurs de R .

⚠ **Attention** : Prendre en compte la résistance interne de la bobine. Utiliser un ampli-op en entrée du circuit afin d'annuler la résistance interne du générateur (50Ω).

2. Résonance en mécanique

Adapté de ⚙ **Manip** [4] p.346 : **Oscillations forcées sur banc à coussins d'air.**

Montage avec détecteur Orphy GAI avec moteur. Appliquer la même démarche qu'en électricité. Ajouter des aimants pour générer des courants de Foucault et imposer une résistance.

⚠ **Attention** : La détermination du facteur de qualité n'est pas la même que l'on soit en position ou en vitesse !

3. Analogies électro-mécaniques

💡 **Idée** : Chaque moitié de classe dresse une étude dans un domaine, s'en suit une mise en commun.

Comparaison des deux systèmes et tableau d'analogies.

Conclusion

Ouverture vers l'ingénierie : notion essentiel dans la construction de ponts ou de bâtiments.

Deuxième partie

Sujets supplémentaires

Niveau : Terminale STi2D

Thème : Santé (Quelques outils du diagnostic médical)

► Bibliographie

► Notions à illustrer

- Champ magnétique : sources de champ magnétique (Terre, aimant, courant).
- Sources de champ magnétique intenses : électro-aimant supraconducteur.

► Compétences

- *Mettre en évidence expérimentalement l'existence d'un champ magnétique et déterminer ses caractéristiques.*
- Citer quelques ordres de grandeur de champ magnétique.

► Plan

Introduction

Prérequis :

Plan de séquence :

1. Propriétés du champ magnétique

⚙ Manip : Effets avec des aimants et une boussole

Notion de Nord et Sud magnétique. Attraction et répulsion entre deux aimants

⚙ Manip : Représentation du champ magnétique

Représentation vectorielle et lignes de champ : aimants et limaille de fer.

Superposition de champs avec bobines de Helmholtz.

⚙ Manip : Mesure de l'intensité d'un champ magnétique

L'unité est le Tesla (T). Utiliser un teslamètre et détailler le fonctionnement d'une sonde à effet Hall.Quelques ordres de grandeur : $B_{\text{terrestre}} \simeq 10^{-5}T$; $B_{\text{fil électrique}} \simeq 10^{-4}T$; $B_{\text{électro-aimant}} \simeq 0.1$ à $1T$.

2. Comparaison de sources de champ magnétique

⚙ Manip : Champ magnétique terrestre

⚙ Manip : Champ magnétique autour d'un conducteur parcouru par un courant

Mise en évidence avec l'expérience d'Oersted.

Exemple du solénoïde. Tracer $B = f(I)$. Déduire le nombre de spires avec la relation $B = \mu_0 nI$ avec μ_0 la permittivité du vide.

🚫 **Attention** : Utiliser un noyau ferreux pour augmenter l'intensité du champ magnétique.

Conclusion

Ouverture vers les phénomènes de Résonance Magnétique Nucléaire : principe de l'IRM (lien avec la santé).

Interférence lumineuse à deux ondes. Réseau. Mesures de longueurs d'ondes.

Niveau : Terminale STL option SPCL

Thème : Ondes (Des ondes pour observer et mesurer)

► Bibliographie

[4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016

► Notions à illustrer

Interférences, différence de marche entre deux chemins. Réseaux, pas d'un réseau.

► Compétences

- Identifier les différents chemins optiques entre une ou plusieurs sources ponctuelles et un détecteur.
- Exprimer la différence de marche entre deux chemins optiques.
- Relier l'intensité reçue par un capteur à la différence de marche de deux ondes.
- Utiliser un capteur d'intensité lumineuse pour visualiser une figure d'interférences, le protocole étant donné.
- Exploiter les interférences créées par un dispositif à deux ondes et par un réseau.
- Choisir et utiliser un réseau adapté pour mesurer une longueur d'onde.
- Effectuer une mesure dimensionnelle avec un dispositif interférométrique, le protocole étant fourni.
- Décrire le principe de la mesure de distances entre plans cristallins par une méthode interférométrique.

► Plan

Introduction

Prérequis : Diffraction (Tle SPCL), Module Image (1ere SPCL), Propagation de la lumière (2nde)

1. Le phénomène d'interférences à deux sources

⚙ **Manip [4] p.167 : Expérience de la bifente d'Young.**

💡 **Idée :** Placer deux lasers côte à côte et les faire se croiser. Montrer qu'il n'y a pas d'interférences : nécessité de deux sources issues d'une même source (cohérence...).

Première partie qualitative : utiliser une lentille de courte focale pour transformer une onde plane en une onde sphérique et observer la figure d'interférence sur un écran.

Deuxième partie quantitative : ajouter deux lentilles de 200mm avant et après les fentes. Adapter une barrette CCD et retrouver la taille caractéristique des fentes avec la relation $i = \frac{\lambda D}{a}$.

2. Le phénomène d'interférences à N sources

⚙ **Manip [4] p.172 : Interférence avec un réseau.**

Montage sur banc d'acquisition avec barrette CCD. Utiliser *Calibres* pour mesurer l'interfrange pour différents pas. Tracer i en fonction de b et déduire la longueur d'onde. Savoir retrouver la taille caractéristique du pas d'un réseau en connaissant la longueur d'onde. Savoir retrouver la différence de marche.

💡 **Idée :** Application aux calculs d'incertitudes.

3. Applications

⚙ **Manip : Interférences et CD-Rom.**

Les interférences ne sont font pas seulement par transmission : illustrer le phénomène d'interférences sur un CD-Rom. Notion d'ordre.

Conclusion

Ouverture stockage optique de l'information, couche anti-reflet sur les lunettes...

Niveau : Première STi2D

Thème : Habitat

► Bibliographie

► Notions à illustrer

- Ondes sonores et ultrasonores ; propagation.
- Puissance et intensité sonore ; niveau ;
- Transmission, absorption, réflexion.

► Compétences

- Définir et mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde sonore ou ultrasonore : pression acoustique, amplitude, période, fréquence, célérité, longueur d'onde.
- Énoncer qu'un milieu matériel est nécessaire à la propagation d'une onde sonore.
- Donner l'ordre de grandeur de la célérité du son dans quelques milieux : air, liquide, solide.
- Citer les deux grandeurs influençant la perception sensorielle : l'intensité et la fréquence d'un son.
- Citer les seuils de perception de l'oreille humaine.
- Définir et mesurer le niveau sonore. Citer l'unité correspondante : le décibel (dB).
- *Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de réflexion, de transmission ou d'absorption d'un son ou d'un ultrason pour différents matériaux.*

► Plan

Introduction

Prérequis : Ondes sonores dans le domaine de la Santé (Seconde).

1. Production et propagation d'un son

⚙ Manip : Émission d'ultrasons

Expliquer le fonctionnement d'un émetteur à ultrasons (effet piézoélectrique) Étudier les caractéristiques d'un ultrason émis. Déduire les caractéristiques de l'onde ultrasonore (période, fréquence, longueur d'onde, célérité etc...).

⚙ Manip : Propagation d'une onde sonore

Expérience qualitative pour montrer la propagation dans les milieux : Haut-Parleur et bougie. Illustrer la notion de propagation longitudinale omnidirectionnelle. Notion de pression acoustique.

2. Puissance et intensité

⚙ Manip : Lien entre intensité sonore et niveau sonore

Utiliser un décibel-mètre pour mesure l'intensité sonore produite par un haut-parleur. Montrer qu'en doublant l'intensité, le niveau sonore

Montrer

3. Réflexion, transmission et absorption

⚙ Manip : Isolation phonique

Reprendre le montage présenté en 1) et intercaler plusieurs types de matériaux. Montrer l'atténuation en amplitude mais la conservation de la fréquence.

Conclusion

Isolation de home-cinéma, déboucher les tuyauteries...

Ouverture : lien avec la résonance.

Niveau : Première STI2D et STL

Thème : Transport

► Bibliographie

► Notions à illustrer

- Énergie cinétique d'un solide en mouvement de translation.
- Énergie cinétique d'un solide en mouvement de rotation; moment d'inertie d'un solide par rapport à un axe.

► Compétences

- Écrire et exploiter les relations de définition de l'énergie cinétique d'un solide en translation ou en rotation.
- Prévoir les effets d'une modification de l'énergie cinétique d'un solide en mouvement de translation ou de rotation.

► Plan

Introduction

Prérequis : Seconde générale (actions mécaniques et modélisation par une force, principe d'inertie).

1. Le mouvement de translation

⚙ Manip : Chute d'un poids

Chronophotographie de la chute d'un poids à l'aide de Latis Pro ou Regavi.

2. Le mouvement de rotation autour d'un axe

⚙ Manip : Moment d'une force.

💡 Idée : Montrer sur une porte l'influence de l'intensité de la force que l'on applique, du sens et de la direction de la force et du point d'application de la force.

⚙ Manip : Moment d'inertie et mise en rotation.

Expérience quantitative :

Conclusion

Grande utilité dans le domaine du génie mécanique. Permet d'étudier le comportement des pièces rigides et permet de déterminer leur performances.

Ouverture sur l'effet gyroscopique.

Bibliographie

- [1] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie 1S*. Hachette, 2011.
- [2] M. Barde, N. Barde, and J-P. Bellier. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Hachette, 2012.
- [3] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Electricité, électromagnétisme, électronique, calorimétrie*. Dunod, 2016.
- [4] J-P Bellier, C. Bouloy, and D. Guéant. *Optique, mécanique, fluides, acoustique*. Dunod, 2016.
- [5] R Duffait. *Expériences de Physique*. Breal, 1996.
- [6] T. Dulaurans, J. Calafell, and M. Giacino. *Physique-Chimie 2nde*. Hachette, 2014.
- [7] M Fruchart, P Lidon, E Thibierge, M Champion, and A Le Diffon. *Physique expérimentale*. deboeck, 2016.
- [8] B. Marsat and J-M. Niederberger. *Physique-Chimie 1re STi2D - STL*. Delagrave, 2015.
- [9] V. Prévost, C. Ameline, and L. Bernard. *Physique-Chimie 2nde (Sirius)*. Hachette, 2014.
- [10] M. Ruffenach, T. Cariat, and T. Cariat. *Physique-Chimie 1S*. Bordas, 2011.
- [11] M. Ruffenach, T. Cariat, and V. Mora. *Physique-Chimie TS Enseignement spécifique*. Bordas, 2012.