

>> SECURITE

COMMENT TRAVAILLER EN TOUTE SECURITE ?	
SECONDE PREMIÈRE TERMINALE	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier un pictogramme sur l'étiquette d'un produit chimique de laboratoire ou d'usage domestique. • Identifier et appliquer les règles liées au tri sélectif des déchets chimiques. • Utiliser de façon raisonnée les équipements de protection individuelle adaptés à la situation expérimentale en chimie.
	<ul style="list-style-type: none"> • Justifier la présence et les caractéristiques des dispositifs permettant d'assurer la protection des matériels et des personnes (coupe-circuit, fusible, disjoncteur, disjoncteur différentiel, mise à la terre).
	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les dangers d'une exposition au rayonnement d'une source lumineuse dans le visible ou non : par vision directe, par réflexion. • Utiliser de façon raisonnée les équipements de protection individuelle adaptés à la situation expérimentale en optique.
	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les protections adaptées à l'environnement sonore de travail.
	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que les pictogrammes et la lecture de l'étiquette d'un produit chimique renseignent sur les risques encourus et sur les moyens de s'en prévenir, sous forme de phrases de risques et de phrases de sécurité. • Connaître les équipements de protection individuelle et leurs conditions d'utilisation.
	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principaux dispositifs de protection présents dans une installation électrique et leur rôle.
	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître certaines caractéristiques de la lumière émise par une source laser (monochromaticité, puissance et divergence du faisceau laser). • Connaître l'existence de classes de laser. • Connaître les dangers, pour la santé (œil, peau), d'une exposition au rayonnement.
	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le seuil de dangerosité et de douleur pour l'oreille humaine (l'échelle de niveau d'intensité acoustique étant fournie).

>> MESURES ET INCERTITUDES

QUELLE VARIABILITE DANS LE RESULTAT D'UNE MESURE ?	
PREMIÈRE TERMINALE	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser les enjeux de l'évaluation d'une incertitude de mesure. • Exploiter une série de mesures indépendantes d'une grandeur physique : histogramme, moyenne et écart-type. • Évaluer qualitativement la dispersion d'une série de mesures indépendantes. • Déterminer l'incertitude associée à une mesure simple réalisée avec un instrument de mesure à partir des indications figurant dans sa notice d'utilisation (éventuellement simplifiée). • Écrire avec un nombre adapté de chiffres significatifs le résultat d'une mesure.
	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que la mesure d'une grandeur physique présente toujours une incertitude due à l'instrument de mesure, à son utilisation et à la variabilité de facteurs non contrôlés. • Savoir que la moyenne d'une série de mesures indépendantes est le meilleur estimateur de la valeur de la grandeur étudiée. • Savoir que la dispersion d'une série de mesures indépendantes peut être approximativement évaluée en calculant l'écart-type de la distribution des mesures. • Savoir que cette dispersion est un estimateur de l'incertitude de mesure. • Savoir que pour l'incertitude associée à une mesure effectuée avec un instrument peut s'évaluer à partir d'indications fournies par le constructeur.

COMMENT CARACTÉRISER ET EXPLOITER UN SIGNAL ELECTRIQUE ?

SECONDE

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Lire et représenter un schéma électrique. • Réaliser un montage à partir d'un schéma. • Identifier les grandeurs, avec les unités et symboles associés, indiquées sur la plaque signalétique d'un appareil. • Mesurer l'intensité d'un courant électrique. • Mesurer la tension aux bornes d'un dipôle. • Utiliser la loi des nœuds, la loi des mailles dans un circuit comportant au plus deux mailles. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les appareils de mesure de l'intensité et de la tension. • Connaître les unités de mesure de l'intensité et de la tension. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie (avec leur unité) d'un capteur. • Réaliser et exploiter la caractéristique du dipôle électrique constitué par un capteur, modélisé par la relation $U = f(I)$ | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la relation entre U et I pour des systèmes à comportement de type ohmique. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Distinguer une tension continue d'une tension alternative. • Reconnaître une tension alternative périodique. • Déterminer graphiquement la valeur maximale et la période d'une tension alternative sinusoïdale. • Exploiter la relation entre la fréquence et la période. • Décrire un signal périodique et donner les valeurs le caractérisant (valeur efficace et valeur maximale, période, fréquence). | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les grandeurs permettant de décrire une tension sinusoïdale monophasée ainsi que leur unité (valeur maximale, valeur efficace, période, fréquence). • Savoir que la tension du secteur en France est alternative et sinusoïdale, de valeur efficace 230 V et de fréquence 50 Hz. • Connaître la relation entre la fréquence et la période. • Pour un signal sinusoïdal, connaître la relation entre la valeur efficace et la valeur maximale. |

COMMENT OBTENIR ET UTILISER EFFICACEMENT L'ENERGIE ELECTRIQUE

PREMIÈRE

Distinguer énergie et puissance électrique

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mesurer la puissance électrique reçue et l'énergie électrique reçue pendant une durée donnée par un appareil utilisé en régime continu. • Calculer la puissance électrique reçue et l'énergie électrique reçue pendant une durée donnée par un appareil utilisé en régime continu. • Établir expérimentalement la relation entre la puissance électrique reçue, la valeur de la tension et celle de l'intensité en régime continu. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la relation entre l'énergie électrique reçue, la puissance et la durée ($E = P \cdot t$). • Connaître la relation entre la puissance électrique, la tension et l'intensité en régime continu ($P = U \cdot I$). • Savoir que le joule est l'unité d'énergie du système international et connaître d'autres unités, dont le kilowattheure (kWh). |
|--|--|

TERMINALE

Transporter l'énergie sous forme électrique

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Représenter le schéma simplifié d'un réseau de distribution d'énergie électrique à l'échelle d'un pays et d'une installation domestique. • Justifier l'intérêt du transport d'énergie électrique à grande distance sous haute tension. • Mettre en évidence expérimentalement le rôle d'abaisseur ou d'élevateur de tension d'un transformateur. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la relation reliant puissance électrique dissipée par effet Joule, résistance et valeur efficace de l'intensité ou de la tension. • Savoir que l'effet Joule est responsable des pertes en ligne dans le transport et la distribution de l'électricité. • Connaître le rôle des transformateurs dans les réseaux de distribution d'énergie électrique ou dans les appareils électriques d'utilisation courante. |
|--|---|

Stocker l'énergie à l'aide d'un système électro-chimique

- Réaliser expérimentalement une pile et mesurer la tension aux bornes de cette pile.
 - Déterminer les transformations se produisant sur chacune des électrodes, les équations de demi- réactions étant données.
 - Étudier expérimentalement la charge et la décharge d'un accumulateur.
 - Calculer l'énergie stockée par un accumulateur à partir de sa capacité et de la tension d'utilisation.
 - Comparer l'énergie stockée par unité de masse pour un type d'accumulateur donné.
- Savoir qu'une pile effectue une transformation d'énergie chimique en énergie électrique et qu'un accumulateur en charge effectue une transformation d'énergie électrique en énergie chimique stockable.
 - Savoir que les réactions chimiques mises en jeu aux électrodes sont des réactions d'oxydoréduction.
 - Connaître la relation entre la capacité d'un accumulateur, l'intensité du courant et le temps d'utilisation avant décharge complète.

SECONDE

COMMENT CARACTÉRISER LES ÉCHANGES D'ÉNERGIE SOUS FORME THERMIQUE

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mesurer des températures. • Choisir et utiliser un capteur de température. • Vérifier expérimentalement que deux corps en contact évoluent vers un état d'équilibre thermique. • Vérifier expérimentalement que lors d'un changement d'état, la température d'un corps pur ne varie pas. • Calculer l'énergie nécessaire pour effectuer un changement d'état d'un corps pur de masse donnée. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les échelles de température : Celsius et Kelvin. • Connaître différents types de thermomètres et leur principe de fonctionnement • Savoir que l'élévation (diminution) de la température d'un corps nécessite un apport (une perte) d'énergie • Savoir que la chaleur est un mode de transfert d'énergie (transfert thermique) entre deux corps de températures différentes. • Savoir que l'énergie échangée sous forme thermique s'exprime en joule. • Savoir qu'un changement d'état nécessite un transfert thermique sous forme de chaleur. |
|--|---|

PREMIÈRE

COMMENT UTILISER ET CONTRÔLER LES TRANSFERTS THERMIQUES ?

Comprendre les avantages et les inconvénients de la combustion du carbone et des hydrocarbures

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser expérimentalement une réaction de combustion de charbon ou d'un hydrocarbure et identifier les produits de la combustion. • Calculer l'énergie libérée sous forme d'énergie thermique par la combustion d'une masse donnée d'hydrocarbure à partir de données fournies. • Écrire et ajuster l'équation de la réaction modélisant la combustion d'un hydrocarbure. • Déterminer la masse de dioxyde de carbone (CO_2) dégagée par la combustion complète d'une masse donnée d'un hydrocarbure, à partir de données fournies. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les produits de la combustion complète ou incomplète d'un hydrocarbure dans l'air. • Connaître la dangerosité des composés produits lors d'une combustion incomplète. • Savoir que la combustion d'un hydrocarbure ou du charbon libère de l'énergie thermique. Savoir que l'énergie utilisée aujourd'hui est très majoritairement obtenue à l'aide de combustions de ce type. • Savoir que le dioxyde de carbone est un des principaux gaz à effet de serre et que l'augmentation de sa concentration dans l'atmosphère accentue le réchauffement climatique. Savoir que les moteurs thermiques convertissent l'énergie libérée par la combustion en énergie mécanique. |
|--|---|

TERMINALE

Distinguer les trois modes de transfert thermique

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en évidence expérimentalement les trois modes de transfert thermique. • Décrire qualitativement les trois modes de transfert thermique en citant des exemples. • Comparer expérimentalement de façon qualitative les propriétés de plusieurs matériaux vis-à-vis de la conduction thermique. | <ul style="list-style-type: none"> • Savoir qu'un transfert thermique se fait spontanément du corps le plus chaud vers le corps le plus froid. • Connaître les trois modes de transfert thermique et leurs caractéristiques principales. • Connaître des exemples de matériaux bons conducteurs thermiques et de matériaux isolants thermiques. |
|---|--|

Utiliser le rayonnement thermique et comprendre l'origine de l'effet de serre atmosphérique

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Montrer expérimentalement qu'un objet peut se réchauffer sous l'effet d'un rayonnement. • Exploiter des images enregistrées par une caméra thermique. • Illustrer expérimentalement l'absorption du rayonnement infrarouge par différents matériaux. • Expliquer le principe de l'effet de serre en s'appuyant sur une ressource documentaire. | <ul style="list-style-type: none"> • Savoir que tous les objets émettent un rayonnement thermique dont les caractéristiques (puissance, répartition spectrale) dépendent de leur température. • Savoir que le rayonnement thermique n'est visible que lorsque le corps a une température très élevée (cas du soleil ou d'un filament de lampe à incandescence) et que dans les domaines de températures usuels, il appartient au domaine infrarouge (IR). |
|---|---|

		<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère absorbent le rayonnement thermique infrarouge émis par la Terre mais pas le rayonnement visible provenant du soleil. • Savoir que l'effet de serre atmosphérique augmente l'énergie que la surface de la Terre reçoit par transfert radiatif ce qui tend à faire augmenter sa température. • Connaître les principaux gaz à effet de serre (GES) : vapeur d'eau, dioxyde de carbone, méthane et protoxyde d'azote. • Savoir que l'effet de serre est amplifié par le rejet de GES, notamment de dioxyde de carbone dans l'atmosphère du fait de l'activité humaine.
--	--	---

COMP.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer expérimentalement la conductivité thermique de deux matériaux. • Déterminer la conductance thermique d'une paroi plane constituée d'un seul matériau à partir de données fournies. • Distinguer les notions de conductance thermique et de coefficient de transmission thermique (conductance thermique par unité de surface). 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que les matériaux de faible conductivité thermique sont de bons isolants thermiques. • Savoir que la puissance thermique traversant une plaque plane est égale au produit de la conductance thermique de la paroi et de la différence de température entre les faces de la plaque. • Connaître l'unité de conductance thermique dans le système international.
--------------	---	---

Comment décrire le mouvement ?

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Délimiter un système et choisir un référentiel adapté. • Reconnaître un état de repos ou de mouvement d'un objet par rapport à un autre objet. • Différencier trajectoire rectiligne, circulaire et quelconque pour un point donné d'un objet. • Connaître l'existence de mouvements de natures différentes : mouvement uniforme et mouvement uniformément varié (accélééré ou ralenti). • Connaître la relation entre vitesse moyenne, distance parcourue et durée. | <ul style="list-style-type: none"> • Savoir qu'un mouvement ne peut être défini que dans un référentiel choisi. • Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement. • Déterminer expérimentalement une vitesse moyenne dans le cas d'un mouvement rectiligne. • Utiliser la relation entre vitesse moyenne, distance parcourue et durée. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer expérimentalement la fréquence de rotation d'un mobile. • Utiliser la relation entre vitesse, diamètre et fréquence de rotation. • Exploiter la relation entre la fréquence et la période | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les notions de fréquence de rotation et de période. • Connaître la relation entre la fréquence et la période. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Faire l'inventaire des actions mécaniques qui s'exercent sur un solide. • Représenter et caractériser une action mécanique par une force. • Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux ou trois forces de droites d'actions concourantes. • Mesurer la valeur du poids d'un corps. | <ul style="list-style-type: none"> • Savoir qu'une action mécanique peut se modéliser par une force. • Connaître les caractéristiques d'une force (droite d'action, sens et valeur en newton). • Connaître les caractéristiques du poids d'un corps (vertical, du haut vers le bas et valeur en newton). • Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse. |

Comment contrôler le mouvement et l'équilibre de divers systèmes ?

Caractériser l'accélération et la vitesse d'un objet se déplaçant en ligne droite

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mesurer des vitesses et des accélérations dans le cas d'un mouvement rectiligne. • Identifier la nature d'un mouvement à partir du graphe des vitesses. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la relation entre la variation de vitesse, l'accélération et la durée pour une accélération de valeur constante, dans le cas d'un mouvement rectiligne. • Connaître des ordres de grandeur courants de vitesses et d'accélérations dans un référentiel terrestre. |
|--|--|

Distinguer pression et force pressante

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mesurer la pression en un point d'un fluide. • Calculer une pression et la convertir dans une unité adaptée à la situation • Vérifier expérimentalement la loi de Boyle-Mariotte. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les définitions de la pression, de la surface pressée et de la force pressante. • Savoir que la pression se mesure à l'aide d'un manomètre • Connaître l'unité de la pression dans le système international et d'autres unités utilisées couramment. • Connaître la relation entre pression, surface pressée et force pressante ($P = \frac{F}{S}$). • Pour un gaz considéré comme parfait, connaître la relation entre la pression, le volume, la quantité de matière et la température : loi de Boyle-Mariotte. |
|---|--|

Exploiter la force d'Archimède

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Déterminer expérimentalement la valeur de la force d'Archimède. Déterminer expérimentalement les paramètres influant sur la valeur de la force d'Archimède (masse volumique du fluide, volume immergé). | <ul style="list-style-type: none"> Savoir que la résultante des forces de pression sur un objet placé dans un fluide à l'équilibre est nommée force d'Archimède. Connaître les caractéristiques de la force d'Archimède et les facteurs qui influencent sa valeur. Savoir qu'un corps est en équilibre dans un fluide lorsque la force d'Archimède équilibre son poids. Savoir qu'un corps solide peut flotter à la surface d'un liquide quand sa masse volumique est inférieure à celle du liquide. |
|--|--|

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Mesurer expérimentalement la période et l'amplitude d'un phénomène vibratoire simple. Étudier expérimentalement un phénomène de résonance mécanique. | <ul style="list-style-type: none"> Définir la période propre d'un système oscillant simple. Connaître l'expression reliant période propre et fréquence propre d'un système oscillant ($f = \frac{1}{T}$) |
| <ul style="list-style-type: none"> Mesurer expérimentalement le débit en masse ou en volume d'un fluide en mouvement. Calculer une vitesse moyenne d'écoulement, le débit en volume étant donné. | <ul style="list-style-type: none"> Connaître la définition du débit en masse ou en volume d'un fluide en mouvement. Connaître l'expression liant débit en volume (resp. en masse), volume (masse) écoulé(e) et durée d'écoulement. |

SECONDE

COMMENT CARACTERISER UNE SOLUTION ?

- Identifier expérimentalement des espèces chimiques en solution aqueuse
- Reconnaître et nommer le matériel et la verrerie de laboratoire employés lors des manipulations.
- Reconnaître expérimentalement le caractère acide, basique ou neutre d'une solution.
- Mesurer un pH .
- Réaliser expérimentalement une dilution.
- Préparer une solution de concentration massique donnée, par dissolution.
- Connaître la différence entre ion, molécule et atome
- Savoir qu'une solution acide a un pH inférieur à 7 et qu'une solution basique a un pH supérieur à 7.
- Connaître les effets de la dilution sur la valeur du pH .
- Connaître la notion de concentration massique d'un soluté (en g/L).

PREMIÈRE

COMMENT ANALYSER, TRANSFORMER OU EXPLOITER LES MATÉRIAUX DANS LE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT ?

Caractériser quantitativement une solution aqueuse

- Réaliser une solution de concentration en quantité de matière donnée par dilution ou dissolution.
- Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques et de la formule chimique de la molécule.
- Calculer la concentration en masse d'un soluté à partir de sa concentration en quantité de matière et de sa masse molaire moléculaire.
- Connaître les définitions d'une solution, d'un solvant, d'un soluté.
- Connaître les relations entre la masse molaire, la masse d'un échantillon et la quantité de matière ($n = \frac{m}{M}$).
- Connaître la relation entre la concentration en quantité de matière de soluté, la quantité de matière et le volume de la solution ($C = \frac{n}{V}$).
- Connaître la définition de la concentration en masse d'un soluté dans une solution.
- Déterminer une quantité de matière présente en solution par une méthode de dosage basée sur le repérage d'une équivalence, à l'aide de relations fournies.
- Savoir que le point d'équivalence d'un dosage peut se repérer par un changement de couleur de la solution dû à la présence d'un indicateur coloré ou par étude de la pente d'une courbe de dosage.

TERMINALE

Caractériser une solution acido-basique

- Vérifier que la relation entre le pH et la concentration en ions H_3O^+ suit un modèle logarithmique.
- Calculer la valeur du pH connaissant la concentration en ions H_3O^+ d'une solution aqueuse.
- Calculer la concentration en ions H_3O^+ connaissant la valeur du pH d'une solution aqueuse.
- Connaître la définition du pH d'une solution aqueuse en fonction de la concentration $[H_3O^+]$ (exprimée en $mol \cdot L^{-1}$) en ions $[H_3O^+]$ dans la solution ($pH = -\log[H_3O^+]$).
- Savoir que plus la concentration d'une solution aqueuse en ions H_3O^+ est forte, plus la solution est acide et plus la valeur du pH de la solution est faible.
- Savoir que le pH de l'eau pure est voisin de 7 dans les conditions usuelles.

Prévoir une réaction d'oxydoréduction et protéger les métaux contre la corrosion

- Classer expérimentalement des couples oxydant/réducteur.
- Écrire l'équation de réaction modélisant une transformation d'oxydoréduction à partir de deux demi-équations de réaction.
- Savoir qu'une réduction est un gain d'électrons et qu'une oxydation est une perte d'électrons.
- Savoir qu'une transformation d'oxydoréduction est une réaction dans laquelle intervient un transfert d'électrons.

	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier l'oxydant et le réducteur dans une transformation d'oxydoréduction d'équation de réaction donnée. • Prévoir à partir d'une classification électrochimique qualitative, le sens d'évolution spontanée d'une transformation d'oxydoréduction. 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir qu'il est possible d'établir une classification électrochimique des couples oxydant/réducteur et connaître son intérêt (prévision de réaction redox entre un oxydant et un réducteur donné, écriture de l'équation de réaction modélisant la transformation d'oxydoréduction). • Savoir qu'une réaction d'oxydoréduction spontanée se produit entre l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus fort.
	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser expérimentalement et interpréter une transformation d'oxydoréduction en lien avec la corrosion d'un métal. • Illustrer au moyen d'une expérience la passivation d'un métal • Mettre en évidence expérimentalement la protection d'un métal par la méthode d'anode sacrificielle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir qu'un métal peut être oxydé par le dioxygène de l'air. • Savoir que la couche d'oxyde formée sur un métal peut ralentir son oxydation (phénomène de passivation) • Savoir qu'un métal peut être protégé par un autre métal plus réducteur (protection par anode sacrificielle).

COMP.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que la relation entre le pH et la concentration en ions H_3O^+ suit un modèle logarithmique. • Calculer la valeur du pH connaissant la concentration en ions H_3O^+ d'une solution aqueuse. • Calculer la concentration en ions H_3O^+ connaissant la valeur du pH d'une solution aqueuse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la définition du pH d'une solution aqueuse en fonction de la concentration $[H_3O^+]$ (exprimée en $mol \cdot L^{-1}$) en ions $[H_3O^+]$ dans la solution ($pH = -\log[H_3O^+]$). • Savoir que plus la concentration d'une solution aqueuse en ions H_3O^+ est forte, plus la solution est acide et plus la valeur du pH de la solution est faible. • Savoir que le pH de l'eau pure est voisin de 7 dans les conditions usuelles.
	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les groupes caractéristiques de composés organiques sur des modèles moléculaires ou à l'aide d'un logiciel de représentations moléculaires. 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que : <ul style="list-style-type: none"> - les alcools possèdent un groupe – OH ; - les cétones un groupe – COR ; - les aldéhydes un groupe – COH ; - les esters un groupe – COOR ; - les acides carboxyliques un groupe – COOH.

COMMENT CARACTERISER ET EXPLOITER UN SIGNAL SONORE ?

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Déterminer la période ou la fréquence d'un son pur. Caractériser un son par sa fréquence et son niveau d'intensité acoustique. Mesurer le niveau d'intensité acoustique. Exploiter une échelle de niveau d'intensité acoustique. Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leur fréquence. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir qu'un son se caractérise par sa fréquence et son niveau d'intensité exprimé en décibels. Connaître le seuil de dangerosité et de douleur pour l'oreille humaine (l'échelle de niveau d'intensité acoustique étant fournie). |
| <ul style="list-style-type: none"> Comparer expérimentalement les atténuations phoniques de différents milieux traversés. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir que les isolants phoniques sont des matériaux qui absorbent une grande partie de l'énergie véhiculée par les signaux sonores. |
| <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre des émetteurs et des capteurs piézoélectriques. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre une chaîne de transmission d'informations par canal sonore. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir que la transmission du son nécessite un émetteur, un milieu de propagation et un récepteur |

SIGNAUX : COMMENT TRANSMETTRE L'INFORMATION ?

Caractériser la propagation d'un signal sonore

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Mettre en évidence expérimentalement la nécessité d'un milieu matériel pour la propagation d'un son. Déterminer expérimentalement la vitesse de propagation d'un son dans l'air ou dans l'eau. Exploiter la relation liant la vitesse de propagation, la longueur d'onde et la fréquence d'une onde sonore. Mesurer une pression acoustique et le niveau d'intensité acoustique associé à l'aide d'un sonomètre ou d'un capteur. Calculer le niveau d'intensité acoustique (en dB) à partir de la pression acoustique ou de l'intensité acoustique en utilisant une relation donnée. Étudier expérimentalement l'atténuation de l'intensité acoustique d'une onde sonore en fonction de la distance de propagation. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir que la propagation d'un son nécessite un milieu matériel. Savoir que la vitesse du son dépend du milieu de propagation. Connaître la relation qui lie la longueur d'onde, la vitesse de propagation et la période d'une onde sonore ($\lambda = c_{son} T$) Connaître les ordres de grandeurs des vitesses de propagation du son dans l'air et dans l'eau. Savoir qu'une onde sonore s'accompagne d'une variation locale de la pression du milieu dont l'amplitude est appelée pression acoustique. Savoir qu'un microphone mesure la pression acoustique. Savoir que : <ul style="list-style-type: none"> - un signal sonore transporte de l'énergie et que l'intensité sonore est la puissance moyenne transportée par l'onde par unité de surface ; - l'exposition à une intensité acoustique élevée a des effets néfastes sur l'oreille ; - il existe une échelle de niveau d'intensité acoustique. Savoir que l'oreille humaine peut détecter des sons dont la fréquence se situe approximativement entre 20 Hz et 20 kHz . Savoir qu'une onde sonore s'atténue en se propageant, même dans un milieu n'absorbant pas les ondes sonores. |
|--|---|

COMMENT CARACTERISER ET EXPLOITER UN SIGNAL LUMINEUX ?

<ul style="list-style-type: none"> Vérifier expérimentalement les lois de la réflexion et de la réfraction. Déterminer expérimentalement l'angle limite de réfraction et vérifier expérimentalement la réflexion totale. 	<ul style="list-style-type: none"> Connaître les lois de la réflexion et de la réfraction. Savoir que la réfringence d'un milieu est liée à la valeur de son indice de réfraction. Connaître la condition d'existence de l'angle limite de réfraction et du phénomène de réflexion totale.
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la décomposition de la lumière blanche et sa recomposition. Positionner un rayonnement monochromatique sur une échelle de longueurs d'onde fournie. 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir qu'un rayonnement monochromatique est caractérisé par sa longueur d'onde. Savoir que la lumière blanche est composée de rayonnements de différentes longueurs d'onde. Connaître les limites de longueur d'onde dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets. Connaître les effets sur la santé d'une exposition excessive aux rayonnements infrarouges et ultraviolets.
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser expérimentalement une synthèse additive des couleurs. Représenter et exploiter le modèle optique simplifié de l'œil. 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir que trois lumières monochromatiques suffisent pour créer toutes les couleurs. Savoir que l'œil réalise une synthèse additive.
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une synthèse soustractive des couleurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir que la couleur d'un objet dépend de la composition spectrale de l'éclairage.
<ul style="list-style-type: none"> Construire expérimentalement la caractéristique d'un photocomposant (photorésistance, photodiode, phototransistor, photopile) : <ul style="list-style-type: none"> - en fonction de l'éclairement ; - en fonction de la longueur d'onde. Mettre en œuvre un photodétecteur. 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir que la lumière peut être modélisée par des photons caractérisés par leur énergie et leur longueur d'onde. Connaître la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et dans l'air. Connaître la relation entre l'énergie d'un photon et la longueur d'onde.
<ul style="list-style-type: none"> Mesurer un éclairement avec un luxmètre. 	<ul style="list-style-type: none"> Connaître les grandeurs caractéristiques d'un rayonnement lumineux (flux, intensité, éclairement, longueur d'onde). Savoir que les variations de ces différentes grandeurs caractéristiques d'un rayonnement lumineux influencent le signal électrique produit par un photocomposant.

SIGNAUX : COMMENT TRANSMETTRE L'INFORMATION ?

Produire une image

<ul style="list-style-type: none"> Différencier lentille convergente et lentille divergente. Déterminer expérimentalement le foyer image et la distance focale d'une lentille convergente. Réaliser un montage permettant d'obtenir l'image nette d'un objet sur un écran à l'aide d'une lentille convergente. Déterminer par une méthode graphique ou à l'aide d'un logiciel, la position, la grandeur et le sens de l'image réelle d'un objet-plan réel obtenue à travers une lentille mince convergente. Exploiter les relations de conjugaison et de grandissement 	<ul style="list-style-type: none"> Connaître : <ul style="list-style-type: none"> - les caractéristiques d'une lentille mince convergente ou divergente (axe optique, centre optique, foyers principaux objet et image, distance focale) ; - la représentation schématique d'une lentille convergente ou divergente ; - la différence entre une image réelle et une image virtuelle ; - la différence entre un objet réel et un objet virtuel. Connaître la position des foyers principaux image et objet d'une lentille convergente ou divergente.
---	--

Caractériser une onde électromagnétique

- Identifier le domaine spectral d'un rayonnement électromagnétique à partir de sa longueur d'onde dans le vide
- Identifier des sources et détecteurs d'ondes électromagnétiques dans les objets de la vie courante.
- Connaître la relation entre longueur d'onde dans le vide, vitesse de la lumière dans le vide et fréquence ($\lambda = \frac{c}{f}$).
- Connaître les différents domaines du spectre électromagnétique : rayonnements gamma, X, UV, visible, IR, micro-ondes, ondes hertziennes (valeurs des intervalles de longueurs d'ondes non exigibles sauf dans le cas du domaine visible).
- Connaître les domaines des longueurs d'onde des ondes électromagnétiques utilisées dans la vie courante (réseau wifi, réseau de téléphone cellulaire, RFID, ...).
- Connaître le domaine de longueurs d'onde perceptibles par l'œil humain.
- Savoir qu'une onde électromagnétique permet de transmettre des informations.

Choisir une source lumineuse

- Exploiter le spectre d'émission fourni d'une lampe.
- Comparer expérimentalement l'efficacité énergétique de deux sources lumineuses.
- Mettre en évidence expérimentalement les propriétés du faisceau lumineux produit par un laser.
- Savoir qu'une source lumineuse est caractérisée par son spectre d'émission.
- Connaître les caractéristiques spectrales élémentaires des sources lumineuses suivantes : soleil, lampe à DEL, lampe à incandescence, laser.
- Connaître la définition de l'efficacité énergétique d'une source lumineuse.
- Connaître les propriétés particulières de la lumière émise par les lasers.

Transmettre l'information

- Mettre en œuvre un système de transmission d'information par propagation libre ou par propagation guidée.
- Identifier les éléments principaux de systèmes de transmission d'information utilisés dans la vie courante.
- Savoir que la transmission d'information s'appuie sur l'émission et la réception d'une onde.
- Connaître les principaux types d'ondes utilisées dans les systèmes de transmission d'information courants : ondes sonores, lumineuses, électromagnétiques.
- Savoir que le fonctionnement d'une fibre optique repose sur le phénomène de réflexion totale.

- Schématiser une chaîne de transmission d'information et en identifier les différents éléments, les différentes étapes.
- Savoir qu'une chaîne de transmission d'information est constituée :
 - d'un modulateur ;
 - d'un canal de transmission (émetteur, milieu de transmission, récepteur) ;
 - d'un démodulateur.
- Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.
- Identifier les situations physiques où il est pertinent de prendre en compte le phénomène de diffraction.
- Connaître l'influence relative de la taille de l'ouverture ou de l'obstacle et de la longueur d'onde de la lumière sur le phénomène de diffraction.

TERMINALE

COMPLEMENTAIRE