**Programme de**

**Terminale S**

**Compétences attendues**

**PARTIE I - Observer**

**ONDES et PARTICULES**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Connaître des sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur l’absorption de rayonnements par l’atmosphère terrestre et ses conséquences sur l’observation des sources de rayonnements dans l’Univers. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur les manifestations des ondes mécaniques dans la matière. |  |  |  |  |
| Connaître et exploiter la relation liant le niveau d’intensité sonore à l’intensité sonore. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur des sources d’ondes et de particules et leurs utilisations. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur un dispositif de détection. |  |  |  |  |
| *Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection.* |  |  |  |  |

**Caractéristiques des ondes**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Définir une onde progressive à une dimension. |  |  |  |  |
| Connaître et exploiter la relation entre retard, distance et vitesse de propagation (célérité). |  |  |  |  |
| *Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier qualitativement et quantitativement un phénomène de propagation d’une onde.* |  |  |  |  |
| Définir, pour une onde progressive sinusoïdale, la période, la fréquence et la longueur d’onde. |  |  |  |  |
| Connaître et exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d’onde et la célérité. |  |  |  |  |
| *Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la période, la fréquence, la longueur d’onde et la célérité d’une onde progressive sinusoïdale.* |  |  |  |  |
| *Réaliser l’analyse spectrale d’un son musical et l’exploiter pour en caractériser la hauteur et le timbre.* |  |  |  |  |

**Propriétés des ondes**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| 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  *=* */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.* |  |  |  |  |
| Connaître et exploiter les conditions d’interférences constructives et destructives pour des ondes monochromatiques. |  |  |  |  |
| *Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier quantitativement le phénomène d’interférence dans le cas des ondes lumineuses.* |  |  |  |  |
| *Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mesurer une vitesse en utilisant l’effet Doppler.* |  |  |  |  |
| Exploiter l’expression du décalage Doppler de la fréquence dans le cas des faibles vitesses. |  |  |  |  |
| Utiliser des données spectrales et un logiciel de traitement d’images pour illustrer l’utilisation de l’effet Doppler comme moyen d’investigation en astrophysique. |  |  |  |  |

**ANALYSE SPECTRALE**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour caractériser une espèce colorée.* |  |  |  |  |
| Exploiter des spectres UV-visible. |  |  |  |  |
| Exploiter un spectre IR pour déterminer des groupes caractéristiques à l’aide de tables de données ou de logiciels. |  |  |  |  |
| Associer un groupe caractéristique à une fonction dans le cas des alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide. |  |  |  |  |
| Connaître les règles de nomenclature de ces composés ainsi que celles des alcanes et des alcènes. |  |  |  |  |
| Relier un spectre RMN simple à une molécule organique donnée, à l’aide de tables de données ou de logiciels. |  |  |  |  |
| Identifier les protons équivalents. Relier la multiplicité du signal au nombre de voisins. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur différents types de spectres et sur leurs utilisations. |  |  |  |  |

**PARTIE II - comprendre**

**Représentation spatiale des molécules**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Reconnaître des espèces chirales à partir de leur représentation. |  |  |  |  |
| Utiliser la représentation de Cram. |  |  |  |  |
| Identifier les atomes de carbone asymétrique d’une molécule donnée. |  |  |  |  |
| À partir d’un modèle moléculaire ou d’une représentation, reconnaître si des molécules sont identiques, énantiomères ou diastéréoisomères. |  |  |  |  |
| Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence des propriétés différentes de diastéréoisomères. |  |  |  |  |
| Visualiser, à partir d’un modèle moléculaire ou d’un logiciel de simulation, les différentes conformations d'une molécule. |  |  |  |  |
| Utiliser la représentation topologique des molécules organiques. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur les propriétés biologiques de stéréoisomères |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur les conformations de molécules biologiques, pour mettre en évidence l’importance de la stéréoisomérie dans la nature. |  |  |  |  |

**Transformation en chimie organique**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Reconnaître les groupes caractéristiques dans les alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide. |  |  |  |  |
| Utiliser le nom systématique d’une espèce chimique organique pour en déterminer les groupes caractéristiques et la chaîne carbonée. |  |  |  |  |
| Distinguer une modification de chaîne d’une modification de groupe caractéristique. |  |  |  |  |
| Déterminer la catégorie d’une réaction (substitution, addition, élimination) à partir de l’examen de la nature des réactifs et des produits. |  |  |  |  |
| Déterminer la polarisation des liaisons en lien avec l’électronégativité (table fournie). |  |  |  |  |
| Identifier un site donneur, un site accepteur de doublet d'électrons. |  |  |  |  |
| Pour une ou plusieurs étapes d’un mécanisme réactionnel donné, relier par une flèche courbe les sites donneur et accepteur en vue d’expliquer la formation ou la rupture de liaisons. |  |  |  |  |

**Réaction chimique par échange de proton**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| *Mesurer le pH d'une solution aqueuse.* |  |  |  |  |
| Reconnaître un acide, une base dans la théorie de Brönsted. |  |  |  |  |
| Utiliser les symbolismes →, ← et ⇌ dans l’écriture des réactions chimiques pour rendre compte des situations observées. |  |  |  |  |
| Identifier l’espèce prédominante d’un couple acide-base connaissant le pH du milieu et le pKa du couple. |  |  |  |  |
| *Mettre en oeuvre une démarche expérimentale pour déterminer une constante d’acidité.* |  |  |  |  |
| Calculer le pH d’une solution aqueuse d’acide fort ou de base forte de concentration usuelle. |  |  |  |  |
| *Mettre en évidence l'influence des quantités de matière mises en jeu sur l’élévation de température observée.* |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations pour montrer l’importance du contrôle du pH dans un milieu biologique. |  |  |  |  |

**Temps et évolution chimique : cinétique et catalyse**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| *Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence quelques paramètres influençant l’évolution temporelle d’une réaction chimique : concentration, température, solvant.* |  |  |  |  |
| Déterminer un temps de demi-réaction. |  |  |  |  |
| *Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence le rôle d’un catalyseur.* |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur la catalyse, notamment en milieu biologique et dans le domaine industriel, pour en dégager l’intérêt. |  |  |  |  |

**cinématique et dynamique newtoniennes**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| 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 d’un point matériel. |  |  |  |  |
| Connaître et exploiter les trois lois de Newton. |  |  |  |  |
| *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.* |  |  |  |  |

**Dynamique newtonienne et lois de Kepler**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Connaître et exploiter les trois lois de Newton ; les mettre en œuvre pour étudier des mouvements dans des champs de pesanteur et électrostatique uniformes. |  |  |  |  |
| 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. |  |  |  |  |

**Mesure du temps et oscillateur, amortissement**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| *Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence : les différents paramètres influençant la période d’un oscillateur mécanique et 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. |  |  |  |  |

**Temps et relativité restreinte**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Savoir que la vitesse de la lumière dans le vide est la même dans tous les référentiels galiléens. |  |  |  |  |
| Définir la notion de temps propre. |  |  |  |  |
| Exploiter la relation entre durée propre et durée mesurée. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations relatives à une situation concrète où le caractère relatif du temps est à prendre en compte. |  |  |  |  |

**Transferts d’énergie entre systèmes macroscopiques**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Extraire et exploiter des informations sur un dispositif expérimental permettant de visualiser les atomes et les molécules. |  |  |  |  |
| Évaluer des ordres de grandeurs relatifs aux domaines microscopique et macroscopique. |  |  |  |  |
| Savoir que l’énergie interne d’un système macroscopique résulte de contributions microscopiques. |  |  |  |  |
| Connaître et exploiter la relation entre la variation d’énergie interne et la variation de température pour un corps dans un état condensé. |  |  |  |  |
| Interpréter les transferts thermiques dans la matière à l’échelle microscopique. |  |  |  |  |
| Exploiter la relation entre le flux thermique à travers une paroi plane et l’écart de température entre ses deux faces. |  |  |  |  |
| Établir un bilan énergétique faisant intervenir transfert thermique et travail. |  |  |  |  |

**Transferts d’énergie à l'échelle microscopique**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| 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. |  |  |  |  |
| Savoir que la lumière présente des aspects ondulatoire et particulaire. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur les ondes de matière et sur la dualité onde-particule. |  |  |  |  |
| Connaître et utiliser la relation *p = h/λ*. |  |  |  |  |
| Identifier des situations physiques où le caractère ondulatoire de la matière est significatif. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur les phénomènes quantiques pour mettre en évidence leur aspect probabiliste. |  |  |  |  |

**PARTIE III - AGIR**

**Contrôle de la qualité par dosage**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| *Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d’une espèce à l’aide de courbes d’étalonnage en utilisant la spectrophotométrie et la conductimétrie, dans le domaine de la santé, de l’environnement ou du contrôle de la qualité.* |  |  |  |  |
| Établir l’équation de la réaction support de titrage à partir d’un protocole expérimental. |  |  |  |  |
| *Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d’une espèce chimique par titrage par le suivi d’une grandeur physique et par la visualisation d’un changement de couleur, dans le domaine de la santé, de l’environnement ou du contrôle de la qualité.* |  |  |  |  |
| Interpréter qualitativement un changement de pente dans un titrage conductimétrique. |  |  |  |  |

**Synthétiser des molécules, fabriquer de nouveaux matériaux**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Effectuer une analyse critique de protocoles expérimentaux pour identifier les espèces mises en jeu, leurs quantités et les paramètres expérimentaux. |  |  |  |  |
| Justifier le choix des techniques de synthèse et d’analyse utilisées. |  |  |  |  |
| Comparer les avantages et les inconvénients de deux protocoles. |  |  |  |  |
| Extraire et exploiter des informations sur l'utilisation de réactifs chimiosélectifs et sur la protection d’une fonction dans le cas de la synthèse peptidique pour mettre en évidence le caractère sélectif ou non d’une réaction. |  |  |  |  |
| *Pratiquer une démarche expérimentale pour synthétiser une molécule organique d’intérêt biologique à partir d’un protocole.* |  |  |  |  |
| *Identifier des réactifs et des produits à l’aide de spectres et de tables fournis.* |  |  |  |  |

**Transmettre et stocker de l’information**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Identifier les éléments d’une chaîne de transmission d’informations. |  |  |  |  |
| Recueillir et exploiter des informations concernant des éléments de chaînes de transmission d’informations et leur évolution récente. |  |  |  |  |
| Associer un tableau de nombres à une image numérique. |  |  |  |  |
| Reconnaître des signaux de nature analogique et des signaux de nature numérique. |  |  |  |  |
| 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. |  |  |  |  |
| Expliquer le principe de la lecture par une approche interférentielle. |  |  |  |  |
| Relier la capacité de stockage et son évolution au phénomène de diffraction. |  |  |  |  |

**Apport de la chimie au respect de l’environnement**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NA** | **ECA** | **A** | **AR**  **EP** |
| Extraire et exploiter des informations en lien avec la chimie durable et la valorisation du dioxyde de carbone pour comparer les avantages et les inconvénients de procédés de synthèse du point de vue du respect de l’environnement. |  |  |  |  |

**NOTES**

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………