**Programme de TERMINALE S - CHIMIE**

|  |  |
| --- | --- |
| Notions et contenus | Compétences exigibles |
| **Partie 1 : Environnement : air et eau** | |
| **Pollution de l’air**  Nature des gaz polluants ; leurs conséquences.  Altération de la couche d’ozone,  Réchauffement climatique,  Pluies acides. | Connaitre différentes sources de pollution de l’air et les polluants qu’elles contiennent.  *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour identifier un polluant dans un gaz.*  Connaitre des conséquences de la pollution de l’air.  Exploiter des informations relatives à la lutte physico-chimique contre la pollution de l’air. |
| **Pollution de l’eau**  Polluants organiques.  Polluants métalliques.  Mesure de la pollution.  Composition et dosages :   * d’une eau de mer * d’une eau potable   dureté d’une eau. | Connaitre différentes sources de pollution de l’eau et les polluants qu’elles contiennent.  *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour identifier un polluant dans l’eau.*  *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour mesurer l’importance de la pollution d’une eau.*  Exploiter des informations relatives à la lutte physico-chimique contre la pollution de l’eau.  *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser les ions chlorures dans une eau.*  *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer la dureté calcique et magnésienne d’une eau.* |
| **Traitement des eaux ; production d’eau potable.**   * Traitement des eaux : * Eaux usées ; station d’épuration ; principes de traitement des métaux lourds. * Désinfection de l’eau * Obtention d’eau potable * diffusion au travers d’une membrane, * distillation | Connaitre le principe de fonctionnement d’une station d’épuration.  *Mettre en œuvre un protocole expérimental simulant des étapes de traitements de l’eau dans une station.*  *Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d’éliminer des métaux dans une solution.*  Connaitre différentes méthodes de désinfection de l’eau.  Connaitre quelques critères de potabilité de l’eau.  Connaitre le principe d’obtention d’eau potable par diffusion au travers d’une membrane et par distillation.  Exploiter des informations concernant la façon de répondre aux besoins en eau d’un pays. |
| **Ressources des mers et des océans**   * Organiques, animales et végétales, * Minérales : sel, hydrate de méthane, métaux. * Énergétiques : exploitation par hydroliennes ; projets (centrale thermique, centrales osmotique). | Citer les principales ressources organiques et minérales de l’eau de mer et leurs utilisations.  Reconnaitre dans des composés organiques les fonctions alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide, thiol et la présence de liaison peptidique.  Exploiter des informations concernant des travaux de recherche sur les ressources organiques et minérales apportées par la mer.  Décrire le principe de méthodes permettant d’exploiter les ressources énergétiques de la mer.  Exploiter des informations concernant des travaux de recherche sur les ressources énergétiques qui peuvent être apportées par la mer. |
| **Partie 2 : Produire mieux** | |
| **Cinétique chimique**  Transformations lentes, transformations rapides.  Facteurs cinétiques.  Notion de vitesse de réaction.  Temps de demi-réaction noté t1/2 : définition et détermination par méthode graphique. | Savoir donner des exemples de transformations rapides et lentes.  Connaitre les différents facteurs cinétiques.  *Montrer, à partir de résultats expérimentaux, l’influence des facteurs cinétiques sur la vitesse de réaction.*  Savoir que la vitesse de réaction augmente en général avec la concentration des réactifs, avec la température et en présence d’un catalyseur.  Exploiter une courbe d’évolution.  Connaître la définition du temps de demi- réaction t1/2 et savoir le déterminer à l’aide des données expérimentales. |
| **Catalyse**  Définition d’un catalyseur  Catalyse homogène, hétérogène et enzymatique. | Savoir qu’un catalyseur est une espèce chimique qui accélère la réaction sans figurer dans son équation et sans modifier l’état d’équilibre du système.  Donner des exemples de catalyse homogène, hétérogène et enzymatique.  *Mettre en œuvre des protocoles expérimentaux montrant la nature de la catalyse (homogène, hétérogène et enzymatique) et la sélectivité d’un catalyseur.*  Exploiter des informations montrant l’intérêt de la catalyse dans le domaine industriel et environnemental. |
| **Estérification ; hydrolyse d’un ester**  Nomenclature d’un ester  Caractéristiques de l’estérification et de l’hydrolyse d’un ester. | Reconnaitre et nommer un ester.  Écrire l’équation des réactions d’estérification et d’hydrolyse d’un ester.  Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser une réaction d’estérification et d’hydrolyse d’un ester.  Déterminer la composition chimique à l’équilibre dans une réaction d’estérification et d’hydrolyse d’un ester. |
| **Rendement de l’estérification et de l’hydrolyse**  Rendement : définition.  Déplacement de l’état d’équilibre (élimination d’un produit, excès d’un réactif).  Obtention des esters à partir des anhydrides et des chlorures d’acides.  Obtention d’un savon par saponification d’un ester. | Calculer le rendement.  Savoir que l’excès de l’un des réactifs et/ou l’élimination de l’un des produits déplace l’état d’équilibre du système dans le sens direct.  Reconnaitre et nommer un anhydride et un chlorure d’acide.  Écrire l’équation de la réaction entre un alcool et :  - un anhydride d’acide,  - un chlorure d’acide.  Savoir que ces réactions sont rapides et totales.  Écrire l’équation de la réaction de saponification ; savoir que la réaction est totale. |
| **Equilibre chimique**  Le pH : définition et mesure.  Taux d’avancement à l’équilibre d’une réaction ; réaction totale et réaction limitée ;  Quotient de réaction, Qr et constante d’équilibre K ; pK | Calculer le pH d’une solution, la concentration en ions H3O+ étant connue et inversement.  Mesurer le pH à l’aide d’un pH-mètre ; l’évaluer à l’aide d’un papier-pH.  Définir et utiliser le taux d’avancement à l’équilibre  et savoir le déterminer.  Pour une réaction donnée, établir l’expression du quotient de réaction Qr.  Déterminer Qr à l’équilibre. |
| **Constante d’acidité**  Autoprotolyse de l’eau; constante d’équilibre Ke ; pKe  Couple acide-base de Brönsted ; constante d’acidité Ka.  Échelle des pKa dans l’eau, domaines de prédominance | Écrire la réaction d’autoprotolyse de l’eau ; connaitre la valeur de Ke à 25°C.  *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer la valeur d’un pKa.*  Comparer la force d’acides et de bases connaissant les valeurs des pKa.  Déterminer l’espèce prédominante connaissant le pH de la solution et pKa du couple.  Construire et exploiter un diagramme de prédominance.  Déterminer la constante d’équilibre K à partir des constantes d’acidité Ka des couples en présence. |
| **Partie 3 : Contrôler la qualité** | |
| ***Spectres UV-visible et IR***  **Représentation spatiale des molécules**  Chiralité : définition.  Représentation de Cram.  Carbone asymétrique.  Lien entre couleur perçue et longueur d’onde au maximum d’absorption de substances organiques ou inorganiques.  Identification de liaisons à l’aide du nombre d’onde correspondant ; détermination de groupes caractéristiques.  Mise en évidence de la liaison hydrogène. | Reconnaitre des espèces chirales à partir de leur représentation.  *Utiliser les modèles moléculaires pour représenter le carbone asymétrique.*  Utiliser la représentation de Cram.  Identifier les atomes de carbone asymétrique d’une molécule donnée.  Associer l’allure d’un spectre à la couleur perçue.  *Mettre en œuvre un protocole expérimental pour reconnaître une espèce colorée.*  Exploiter des informations concernant 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 alcools, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide. |
| ***Spectres RMN du proton***  Identification de molécules organiques à l’aide :  - du déplacement chimique,  - de l’intégration,  - de la multiplicité du signal : règle des  (n+1)-uplets.  Utilisation de l’analyse spectrale et de la chromatographie pour mettre en évidence un composé chimique dans un produit. | Savoir que la spectroscopie RMN permet d’accéder aux squelettes des espèces analysées.  Relier un spectre RMN simple, ou une partie du spectre, 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.  *Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de s’assurer qu’un composé chimique est bien présent dans un produit commercial analysé.* |
| **Contrôler la qualité par des *Méthodes chimiques***   * *acido-basiques* * *d’oxydoréduction* * *de complexation* * *de précipitation* | Connaître le principe des dosages acido-basiques, d’oxydoréduction, par complexation, par précipitation.  Établir et exploiter 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 direct ou indirect.* |
| ***Contrôler la qualité par des Méthodes physiques***  *-* par *pH-mètrie*  *- par conductimétrie*  *- par spectrophotométrie.* | Connaître le principe des techniques mettant en œuvre les appareils de mesure : *pH-mètre, conductimètre et spectrophotomètre.*  *Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d’une espèce chimique en utilisant un pH-mètre, un conductimètre et un spectrophotomètre.*  Exploiter des résultats de dosage pour vérifier les indications de l’étiquette d’un produit dans la perspective d’un contrôle de qualité.  *Proposer et mettre en œuvre une démarche expérimentale pour vérifier une indication de l’étiquette d’un produit dans la perspective d’un contrôle de qualité.* |