### Constitution et transformations de la matière

|  |
| --- |
| **1. Constitution de la matière de l’échelle macroscopique à l’échelle microscopique**  |
| **Notions et contenus**  | **Capacités exigibles**  |
| A) Description et caractérisation de la matière à l’échelle macroscopique  |
| **Les solutions aqueuses, un exemple de mélange.** Solvant, soluté. Concentration en masse, concentration maximale d’un soluté. | Identifier le soluté et le solvant à partir de la composition ou du mode opératoire de préparation d’une solution. Distinguer la masse volumique d’un échantillon et la concentration en masse d’un soluté au sein d’une solution. Déterminer la valeur de la concentration en masse d’un soluté à partir du mode opératoire de préparation d’une solution par dissolution ou par dilution.  |
| Dosage par étalonnage. | Déterminer la valeur d’une concentration en masse et d’une concentration maximale à partir de résultats expérimentaux. **Capacité mathématique :** utiliser une grandeur quotient pour déterminer le numérateur ou le dénominateur.  |
| B) Modélisation de la matière à l’échelle microscopique  |
| **Du macroscopique au microscopique, de l’espèce chimique à l’entité.** Entités chimiques : molécules, atomes, ions. | Utiliser le terme adapté parmi *molécule*, *atome*, *anion* et *cation* pour qualifier une entité chimique à partir d’une formule chimique donnée.  |
| **Le noyau de l’atome, siège de sa masse et de son identité.** Numéro atomique, nombre de masse, écriture conventionnelle : 𝐴𝑍𝑋 ou 𝐴𝑋. Élément chimique. Masse et charge électrique d’un électron, d’un proton et d’un neutron, charge électrique élémentaire, neutralité de l’atome. | Citer l’ordre de grandeur de la valeur de la taille d’un atome. Comparer la taille et la masse d’un atome et de son noyau. Établir l’écriture conventionnelle d’un noyau à partir de sa composition et inversement. **Capacités mathématiques** : effectuer le quotient de deux grandeurs pour les comparer. Utiliser les opérations sur les puissances de 10. Exprimer les valeurs des grandeurs en écriture scientifique.  |
| **Le cortège électronique de l’atome définit ses propriétés chimiques.** Configuration électronique (1s, 2s,2p, 3s, 3p) d’un atome à l’état fondamental et position dans le tableau périodique (blocs s et p). Électrons de valence. Familles chimiques.  | Déterminer la position de l’élément dans le tableau périodique à partir de la donnée de la configuration électronique de l’atome à l’état fondamental.  Déterminer les électrons de valence d’un atome (Z ⩽ 18) à partir de sa configuration électronique à l’état fondamental ou de sa position dans le tableau périodique. Associer la notion de famille chimique à l’existence de propriétés communes et identifier la famille des gaz nobles.  |
| **Vers des entités plus stables chimiquement.** Stabilité chimique des gaz nobles et configurations électroniques associées. Ions monoatomiques.  | Établir le lien entre stabilité chimique et configuration électronique de valence d’un gaz noble. Déterminer la charge électrique d’ions monoatomiques courants à partir du tableau périodique. Nommer les ions : H+, Na+, K+, Ca2+, Mg2+, Cl-, F- ; écrire leur formule à partir de leur nom.  |
| Molécules. Modèle de Lewis de la liaison de valence, schéma de Lewis, doublets liants et non-liants. Approche de l’énergie de liaison.  | Décrire et exploiter le schéma de Lewis d’une molécule pour justifier la stabilisation de cette entité, en référence aux gaz nobles, par rapport aux atomes isolés (Z ⩽ 18). Associer qualitativement l’énergie d’une liaison entre deux atomes à l’énergie nécessaire pour rompre cette liaison.  |
| **Compter les entités dans un échantillon de matière.** Nombre d’entités dans un échantillon. Définition de la mole. Quantité de matière dans un échantillon. | Déterminer la masse d’une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent. Déterminer le nombre d’entités et la quantité de matière (en mol) d’une espèce dans une masse d’échantillon.  |
| **2. Modélisation des transformations de la matière et transfert d’énergie**  |
| **Notions et contenus**  | **Capacités exigibles**  |
| B) Transformation chimique  |
| Modélisation macroscopique d’une transformation par une réaction chimique. Écriture symbolique d’une réaction chimique. Notion d’espèce spectatrice. Stœchiométrie, réactif limitant. Transformations chimiques endothermiques et exothermiques.  | Modéliser, à partir de données expérimentales, une transformation par une réaction, établir l’équation de réaction associée et l’ajuster. Identifier le réactif limitant à partir des quantités de matière des réactifs et de l'équation de réaction. Modéliser, par l’écriture d’une équation de réaction, la combustion du carbone et du méthane, la corrosion d’un métal par un acide, l’action d’un acide sur le calcaire, l’action de l’acide chlorhydrique sur l’hydroxyde de sodium en solution. **Capacité mathématique** : utiliser la proportionnalité. |
| Synthèse d’une espèce chimique présente dans la nature.  | Établir, à partir de données expérimentales, qu’une espèce chimique synthétisée au laboratoire peut être identique à une espèce chimique synthétisée dans la nature. Réaliser le schéma légendé d’un montage à reflux et d’une chromatographie sur couche mince.  |

### Mouvement et interactions

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus**  | **Capacités exigibles**  |
| **1. Décrire un mouvement**  |
| Système. Référentiel et relativité du mouvement. | Choisir un référentiel pour décrire le mouvement d’un système. Expliquer, dans le cas de la translation, l’influence du choix du référentiel sur la description du mouvement d’un système.  |
| Vecteur déplacement d’un point. Vecteur vitesse moyenne d'un point. Vecteur vitesse d’un point. Mouvement rectiligne.  | Définir le vecteur vitesse moyenne d’un point. Approcher le vecteur vitesse d'un point à l’aide du vecteur déplacement MM*'* , où M et M’sont les positions successives à des instants voisins séparés de Δt ; le représenter. Caractériser un mouvement rectiligne uniforme ou non uniforme. **Capacité numérique :** représenter des vecteurs vitesse d’un système modélisé par un point lors d’un mouvement à l’aide d’un langage de programmation. **Capacités mathématiques :** représenter des vecteurs. Utiliser des grandeurs algébriques.  |
| **2. Modéliser une action sur un système**  |
| Modélisation d’une action par une force.  | Modéliser l’action d'un système extérieur sur le système étudié par une force. Représenter une force par un vecteur ayant une norme, une direction, un sens.  |
| Principe des actions réciproques (troisième loi de Newton).  | Exploiter le principe des actions réciproques.  |
| Caractéristiques d’une force. Exemples de forces : * force d’interaction gravitationnelle ;
* poids ;
* force exercée par un support et par un fil.
 | Distinguer actions à distance et actions de contact. Identifier les actions modélisées par des forces dont les expressions mathématiques sont connues *a priori*. Utiliser l’expression vectorielle de la force d’interaction gravitationnelle. Utiliser l’expression vectorielle du poids d’un objet, approché par la force d’interaction gravitationnelle s’exerçant sur cet objet à la surface d’une planète. Représenter qualitativement la force modélisant l’action d’un support dans des cas simples relevant de la statique. |
| **3. Principe d’inertie**  |
| Modèle du point matériel. Principe d’inertie. Cas de situations d'immobilité et de mouvements rectilignes uniformes. Cas de la chute libre à une dimension.  | Exploiter le principe d’inertie ou sa contraposée pour en déduire des informations soit sur la nature du mouvement d’un système modélisé par un point matériel, soit sur les forces. Relier la variation entre deux instants voisins du vecteur vitesse d’un système modélisé par un point matériel à l’existence d’actions extérieures modélisées par des forces dont la somme est non nulle, en particulier dans le cas d’un mouvement de chute libre à une dimension (avec ou sans vitesse initiale).  |

### Ondes et signaux

|  |
| --- |
| **1. Émission et perception d’un son**  |
| **Notions et contenus**  | **Capacités exigibles**  |
| Émission et propagation d'un signal sonore.  | Décrire le principe de l’émission d’un signal sonore par la mise en vibration d’un objet et l’intérêt de la présence d’une caisse de résonance. Expliquer le rôle joué par le milieu matériel dans le phénomène de propagation d’un signal sonore.  |
| Vitesse de propagation d’un signal sonore.  | Citer une valeur approchée de la vitesse de propagation d’un signal sonore dans l’air et la comparer à d’autres valeurs de vitesses couramment rencontrées. |
| Signal sonore périodique, fréquence et période. Relation entre période et fréquence.  | Définir et déterminer la période et la fréquence d’un signal sonore notamment à partir de sa représentation temporelle. *Utiliser une* **Capacités mathématiques** : identifier une fonction périodique et déterminer sa période. |
|  **2. Vision et image**  |
| **Notions et contenus**  | **Capacités exigibles**  |
| Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de propagation de la lumière dans le vide ou dans l’air.  | Citer la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide ou dans l’air et la comparer à d’autres valeurs de vitesses couramment rencontrées.  |
| Lumière blanche, lumière colorée. Spectres d’émission : spectres continus d’origine thermique, spectres de raies. Longueur d’onde dans le vide ou dans l’air.  | Caractériser le spectre du rayonnement émis par un corps chaud. Caractériser un rayonnement monochromatique par sa longueur d’onde dans le vide ou dans l’air. Exploiter un spectre de raies.  |
| Dispersion de la lumière blanche par un prisme ou un réseau.  | Décrire et expliquer qualitativement le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme.  |
| Lentilles, modèle de la lentille mince convergente : foyers, distance focale. Image réelle d’un objet réel à travers une lentille mince convergente. Grandissement.  | Caractériser les foyers d’une lentille mince convergente à l’aide du modèle du rayon lumineux. Utiliser le modèle du rayon lumineux pour déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l’image réelle d’un objet plan réel donnée par une lentille mince convergente. Définir et déterminer géométriquement un grandissement. **Capacité mathématique** : utiliser le théorème de Thalès.  |
|  **3. Signaux et capteurs**  |
| **Notions et contenus**  | **Capacités exigibles** |
| Loi des nœuds. Loi des mailles.  | Exploiter la loi des mailles et la loi des nœuds dans un circuit électrique comportant au plus deux mailles.  |
| Caractéristique tension-courant d’un dipôle. Résistance et systèmes à comportement de type ohmique. Loi d’Ohm.  | Exploiter la caractéristique d’un dipôle électrique : point de fonctionnement, modélisation par une relation U = f(I) ou I = g(U). Utiliser la loi d’Ohm. **Capacités numériques :** représenter un nuage de points associé à la caractéristique d’un dipôle et modéliser la caractéristique de ce dipôle à l’aide d’un langage de programmation. **Capacité mathématique :** identifier une situation de proportionnalité.  |
| Capteurs électriques.  | Citer des exemples de capteurs présents dans les objets de la vie quotidienne.  |