**Proposition d’organisation de la partie cristallographie du thème 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Objectifs de formation** | | |  |
| **Thèmes** | **Comprendre la nature du savoir scientifique et ses modes d’élaboration** | **Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques** | **Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et l’environnement** | *Histoire, enjeux, débats* |
| **Thème 1 : Une longue histoire de la matière**   * Des édifices ordonnés : les cristaux   **Idée de fil conducteur :**  **Quelles sont les particularités de l’état cristallin et quelle est sa place dans les matériaux utilisés par l’Homme ?** |  | **1 Introduction** : PC et SVT :  Observation d’échantillons divers : sel, coquilles (d’œuf par exemple) au niveau macroscopique et recherche de points communs  Étude au niveau microscopique (présentation du microscope polarisant) Etude de la structure du chlorure de sodium solide.  Mise en évidence d’une structure particulière de la matière, l’état cristallin, structure identifiée dans différents contextes.  **3 : conditions de formation des cristaux et diversité des matériaux**   * SVT : conditions de refroidissement et formation des cristaux, notion de pâte vitreuse *fusion et refroidissement de la vanilline* * PC : Différence entre la structure cristalline du quartz et la structure amorphe du verre. | **2 : état cristallin, métaux et joyaux**   * PC : Etude du réseau cs (Fer α) et du réseau cfc (Al) puis lien entre la structure microscopique des métaux et leurs propriétés macroscopiques * SVT : Etude des grenats (exemple des Pyrénées orientales : grenats almandins utilisés pour la fabrication de bijoux) (ou alors des spinelles) | * **Industrie des métaux : cf 2** * **Industrie du verre : cf 3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PHYSIQUE CHIMIE** |  | | **SVT** |
|  | **S1** | |  |
| **Activité n°1 : L’état cristallin**   * **Introduction :** Montrer que différentes structures cristallines sont présentes dans notre quotidien (sel, coquille, …) vidéo du CNRS   **Quelles sont les caractéristiques microscopiques de l’état cristallin ? Cas particulier du chlorure de sodium solide.**   * A partir du doc 1, extraire des informations sur la provenance du chlorure de sodium solide *(savoirs).* * En s’appuyant sur l’observation d’une photo des cristaux de chlorure de sodium et sur le document 2 (Découverte historique de Haüy) relier la structure du cristal au niveau microscopique à l’organisation de la maille au niveau microscopique*. (Savoir-faire)* * En utilisant une représentation 3D informatisée du cristal de chlorure de sodium (logiciel Minusc ou Chimigéné) étudier la structure cristalline du chlorure de sodium (nature des entités, empilement ordonné et périodique des entités, positions des entités dans la maille, représentation en perspective cavalière de la maille, électroneutralité du cristal)   *La perspective cavalière est au programme du cycle 4 en mathématiques* | 1h  En  groupe | 1h  En groupe  ou en classe entière | **Activité 1 : l’état cristallin**  *Introduction : Montrer que différentes structures cristallines sont présentes dans notre quotidien (sel, coquille, …)*  **Quelles sont les caractéristiques microscopiques de l’état cristallin ?**   * Définir un minéral, données sur le microscope polarisant et les critères de reconnaissance des minéraux (cf. livre Damien Jaujard « géodynamique pétrologie étude de terrain ») * Observation d’une lame d’un morceau de coquille d’œuf collé sur la lame (colle forte) et limé au microscope polarisant et calcite dans un calcaire <http://www.macromicrophoto.fr/petrography/mx/calcite/calcite02.html> * Document sur la synthèse de la coquille de l’œuf |
| **PHYSIQUE CHIMIE** |  | | **SVT** |
|  | **S2** | |  |
| **Activité n°2 : Les métaux**  **Comment la structure microscopique des métaux conditionne-t-elle certaines propriétés macroscopiques ?**   * Description des mailles cubiques : structures cubique centrée cc (Fer α) et cubique faces centrées cfc (Al) Utilisation une représentation 3D informatisée.   Pour chacun des réseaux : représenter la maille en perspective cavalière, calculer la compacité, dénombrer les atomes dans la maille, calculer la masse volumique (Les informations nécessaires sont présentes dans le document 2)   *La notion de masse molaire n’est plus au programme de la classe de seconde aussi elle n’apparait pas dans la formule de la compacité.*   * A partir des documents proposés, établir un lien entre la structure microscopique des métaux et leurs propriétés macroscopiques (dureté, malléabilité, conductivité…) | 1h  Classe entière | 1h  En groupe | **Activité 2 : les joyaux**  *Partir d’une photographie d’un bijou intégrant du grenat : exemple des Pyrénées Orientales, où l’exploitation de petits gisements de grenat a eu lieu jusqu’au début du vingtième siècle*  <http://www.institutdugrenat.com/2010/12/grenats-de-perpignan-grenats-des-pyrenees-orientales/>  (L’almandin est très utilisé en joaillerie, mais il n’est pas le seul : <http://www.groupes.polymtl.ca/glq1100/mineraux/grenat/grenat.html>)  **Comment expliquer les propriétés de ce minéral et quelle est son origine ?**   * Formule chimique et maille cristalline (lien avec la physique chimie) <http://planet-terre.ens-lyon.fr/objets/java/mineraux-profonds/majorite.html> * Conséquences simplifiées en microscopie (aspect en LPA, utilisation d’une éclogite pour l’observation) et en macroscopique (aspect du cristal formé) cf. livre Damien Jaujard « géodynamique pétrologie étude de terrain » livre Damien Jaujard * Origine géologique du grenat : carte conçue avec arcgis de la répartition globale des grenats en France (réalisée à partir de <http://www.orpaillage.fr/ident/grenat.html> ) avec la carte géologique projetée ou dans la salle pour contextualiser. Diagramme pression température pour la notion n de haute pression seulement  (<http://toutsurlesgrenats.free.fr/fichierspdf/lesgrenatsproprietes.htm>)   (À mettre en lien pour les élèves de spécialité SVT avec le programme de géologie). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PHYSIQUE CHIMIE** |  | | **SVT** |
|  | **S3** | |  |
| **Activité n°3 : Le verre**  Supports : Bordas TS Spécialité et Hachette 1ère S  **Quelle est la structure microscopique du verre ?  Matériau cristallin ou pas ?**   * Introduire le mode de fabrication du verre à partir d’une vidéo ou du doc.1 * En s’appuyant sur les documents, différencier les structures d’un solide cristallin et d’un solide amorphe. (savoirs) * Parmi différents verres spéciaux, réaliser une recherche documentaire sur un type de verre. * Faire un **bilan comparatif** entre les structures de la silice et de la vanilline en fonction des conditions de refroidissement. | 1h  En classe entière | 1h  En groupe  ou en classe entière | **Activité 3 : température et cristallisation**  *Partir de l’observation d’un basalte et d’un gabbro au niveau macroscopique et microscopique : constater la différence de structure des deux roches au niveau macroscopique et microscopique puis étudier la composition minéralogique et chimique des deux roches (doc Bordas)*  **Comment expliquer, à partir d’une même composition chimique, la présence d’une pâte vitreuse dans le basalte et non dans le gabbro ?**   * TP « cristallisation de la vanilline » <http://svt.ac-besancon.fr/cristallisation-de-la-vanilline/> observation au microscope de la taille des cristaux formés. * Document sur la structure de la lithosphère océanique (faille Vema) pour repérer la position des basaltes et des gabbros en précisant qu’ils proviennent d’un magma formé par fusion partielle des péridotites (à mettre en lien pour les élèves de spécialité SVT avec le programme de géologie) + une vidéo de formation des basaltes en coussin |