

Master I

« *Valorisation des Ressources Minérales* »



Verre &



Céramiques

UED 1.1

Nombre de crédits: 1 coefficient: 1

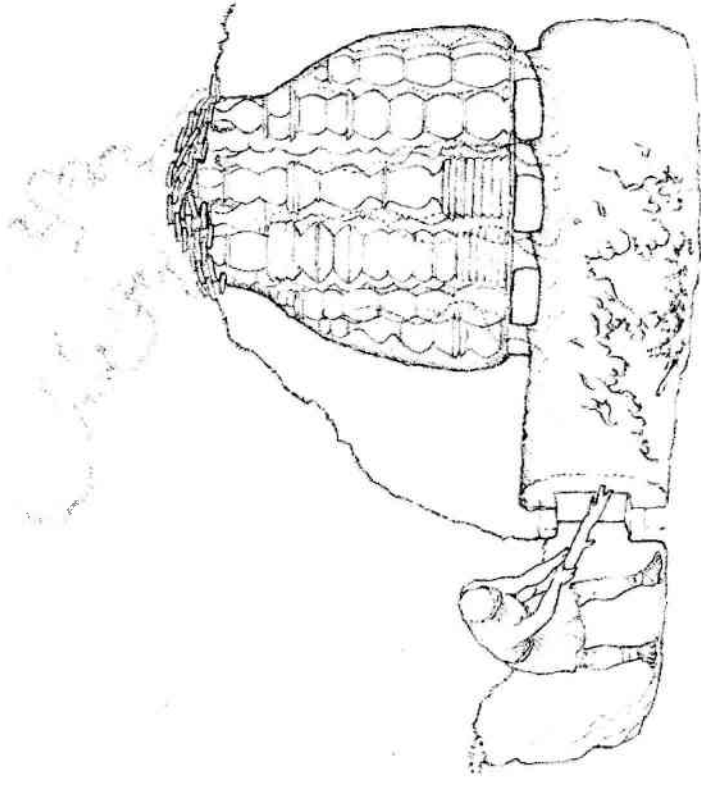
Dr H. BOUTEFNOUCHET

Introduction

Généralités sur les verre & céramiques

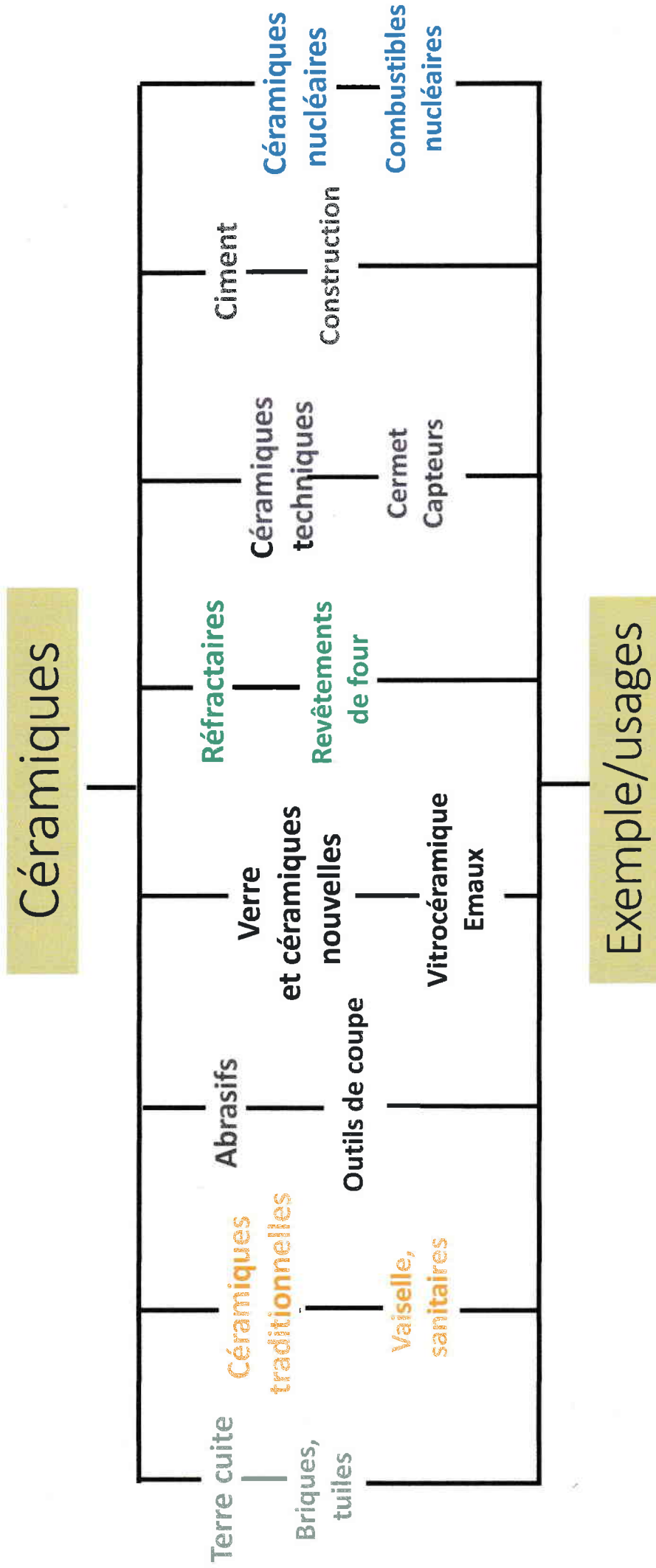
Les céramiques, matériaux connus depuis l'antiquité, comptent parmi les matériaux les plus anciens utilisés par l'homme.

La cuisson de mélanges à base d'argile, pour fabriquer les premiers objets en céramique *tels que la poterie et les briques*, constitue après la cuisson des aliments « la deuxième technique du feu » maîtrisée par l'homme ; les matières premières argileuses étant des constituants essentiels de la couche terrestre.



Aujourd'hui, le terme céramique englobe une gamme de matériaux beaucoup plus large

Classification des principales céramiques

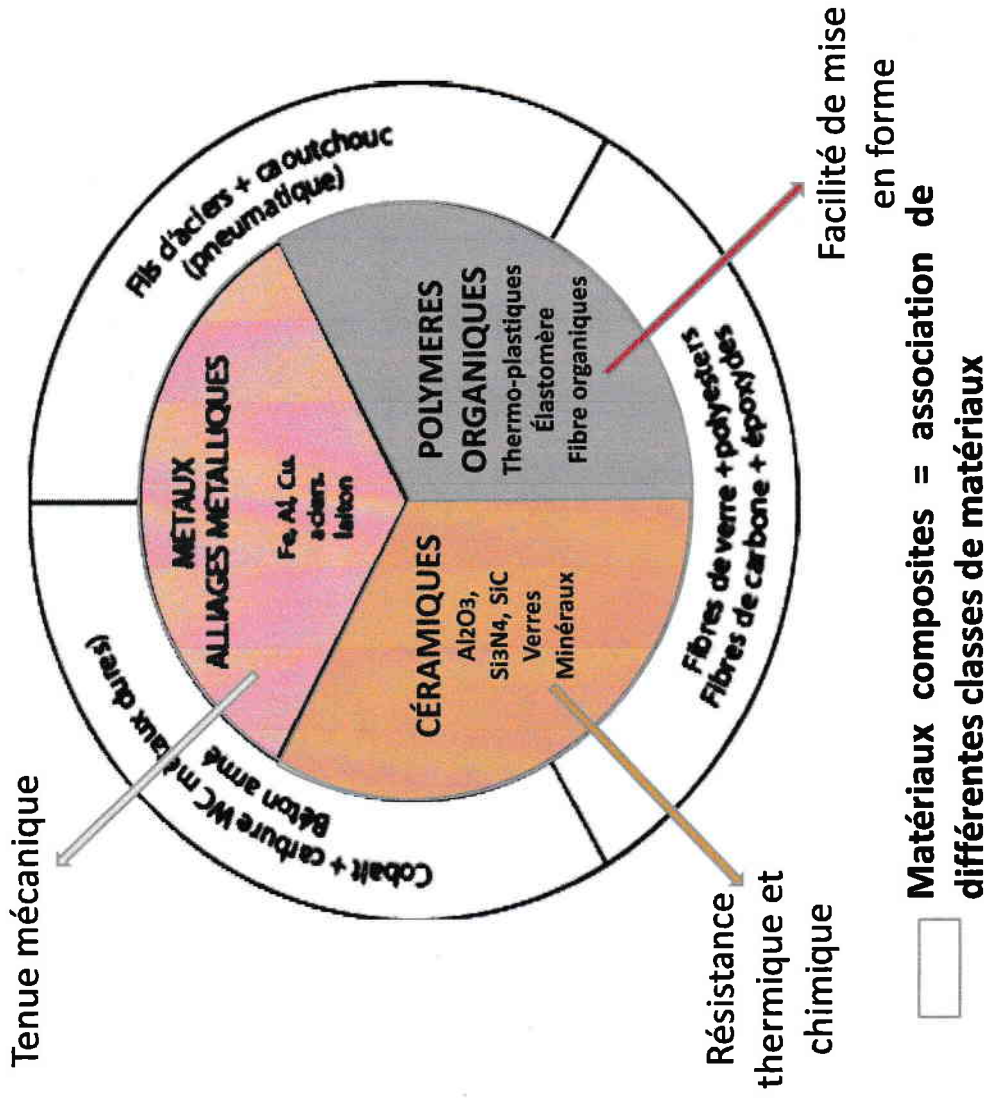


Propriétés des céramiques

Les céramiques sont des produits inorganiques qui ne présentent pas un de propriétés métalliques. Elles résultent de la combinaison d'un certain nombre d'éléments métalliques (Magnésium, Fer, Aluminium, etc.) avec des éléments non métalliques (Oxygène, Carbone, Azote, etc.)

Les verres minéraux, qui sont des combinaisons d'oxydes à structure amorphe, appartiennent également à la classe des céramiques

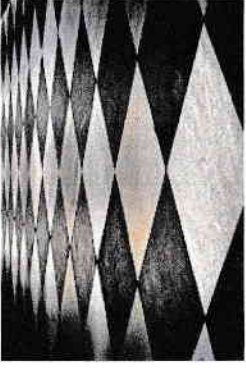
Les trois grandes classes de matériaux



Comportement mécanique

Module d'élasticité élevé

Très faible déformation, très forte résistance → Construction
Grand dureté mais fragilité → revêtement de sol, vaisselle



Comportement électrique et thermique

Conductibilité électrique : souvent isolant

Conductivité thermique : souvent faible

Donc bon isolant thermique



Comportement thermochimique

Stabilité en température → Réfractaires

Résistance aux attaques chimiques → Sanitaires

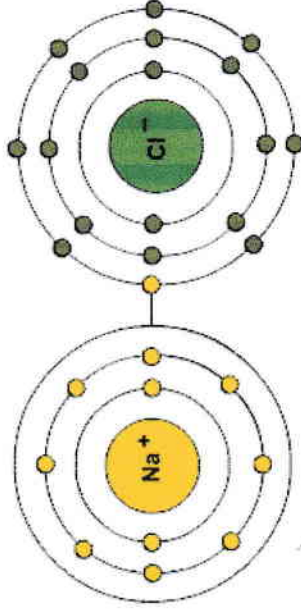
Transparence → vitres



Rappel de quelques notions de base

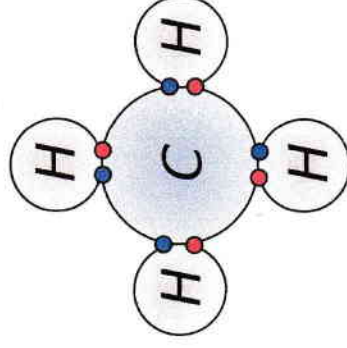
Les types de liaisons : les liaisons entre atomes définissent les caractéristiques propres de chaque matériau. Les liaisons les plus courantes

Liaison ionique: résulte des excédents de charges électriques de signe opposés



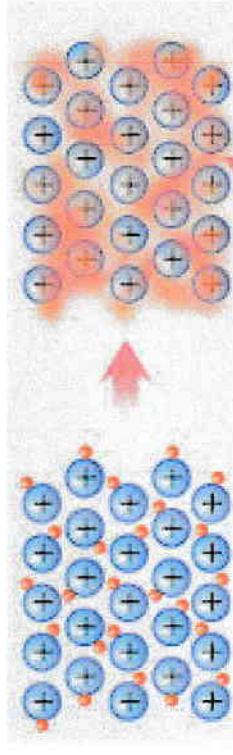
Exemple de NaCl

Liaison covalente : mise en commun des électrons entre atomes



Exemple du méthane

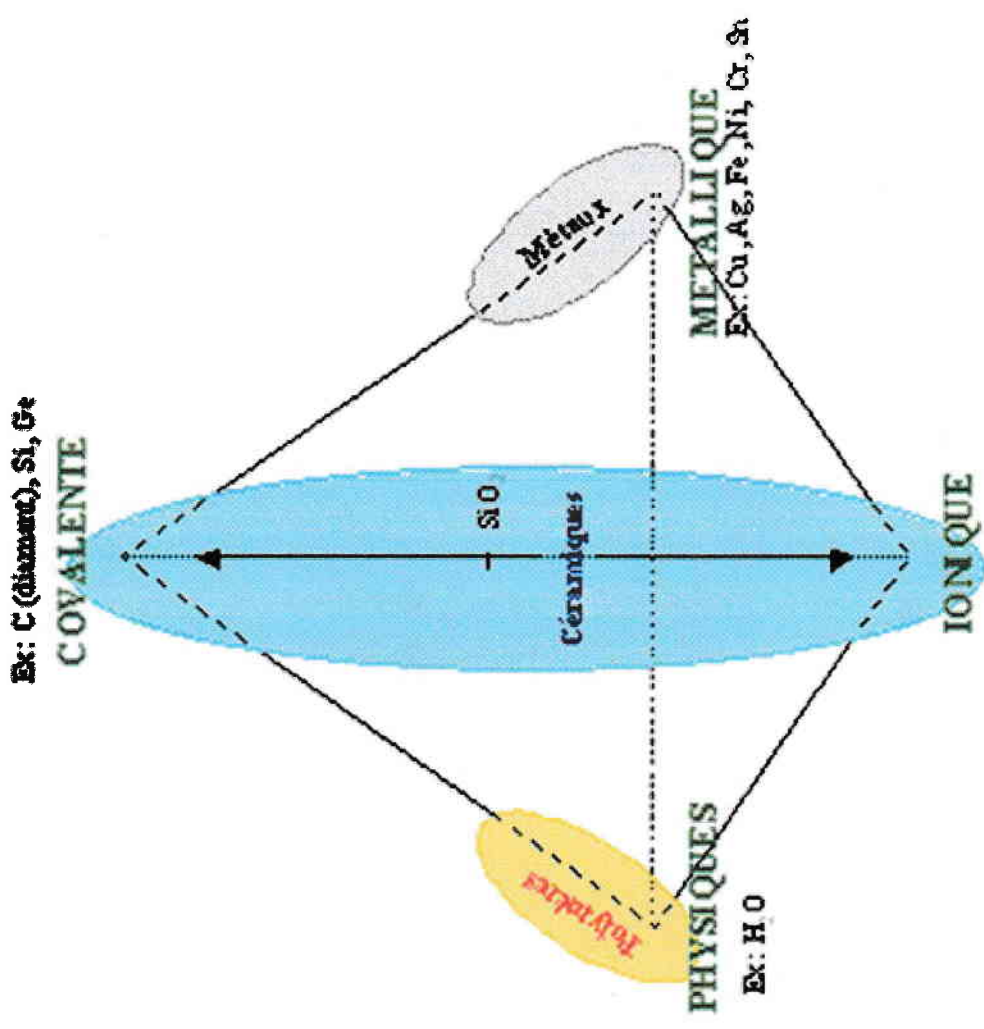
Liaison métallique: résulte de la mise en commun d'un ou de plusieurs électrons dans un « nuage » d'électrons



Formation d'un «gaz d'électrons»

liaisons chimiques des céramiques

Une céramique est un matériau polycristallin, à liaison ionique et/ou covalente



Source: http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap1/site/html/3_2.html

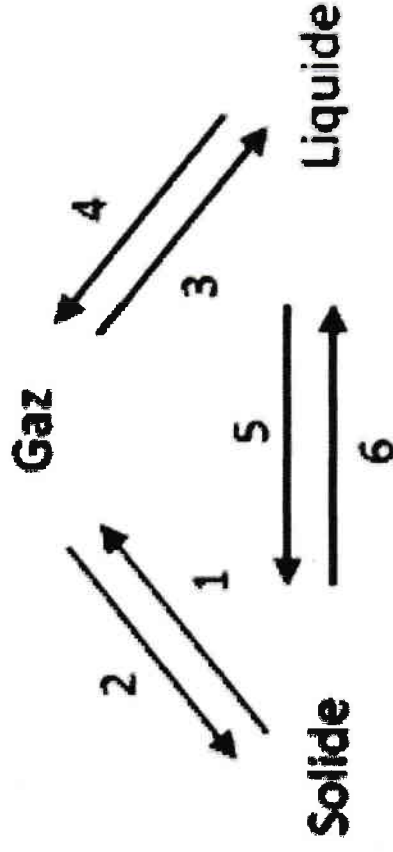
Etat cristallin, Etat amorphe

Les trois états usuels de la matière sont, le gaz, le liquide et le solide

L'état gazeux est caractérisé par le fait que les molécules sont distantes les unes des autres.

Dans le liquide, les molécules sont nettement plus proches les unes des autres. L'arrangement atomique est désordonné mais cet état condensé a la faculté de s'écouler

Le solide cristallin correspond à un arrangement ordonné des atomes.



1- Sublimation 2- Condensation (ou sublimation)

3- Liquéfaction 4- Vaporisation (évaporation)

5- Solidification 6- Fusion

Tous les corps solides peuvent être amorphes ou cristallins.

Les corps amorphes (verre) sont caractérisés par une disposition chaotique de leurs atomes. On dit qu'ils sont dépourvus de structure cristalline.

Une même substance peut avoir une forme cristalline et une forme amorphe, comme par exemple le quartz et les différentes variétés de silice.

Dans les corps cristallins, les atomes ou les ions se répartissent selon une loi géométrique et sont orientés de façon à former un réseau cristallin spatial.

Il existe sept séquences cristallines : cubique, quadratique, hexagonale, rhomboédrique, orthorhombique, monoclinique et triclinique.