

Chimie des matériaux

Introduction aux matériaux

Structure des Matériaux

Structure des Matériaux Solides

Les Polymères

Les Céramiques

Les composites

Dr HACHEMAOUI Mohammed

Crédit: 02

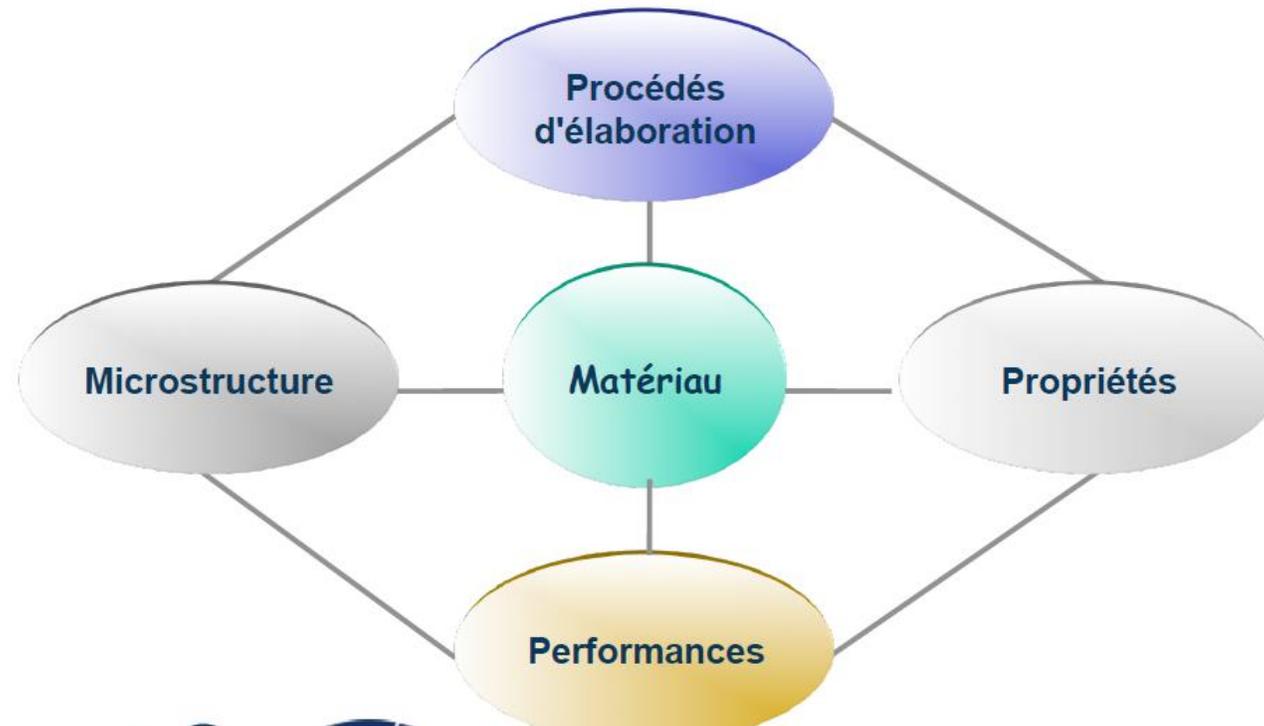
Coefficient: 01

Volume horaire : 22h30

Chimie des matériaux

Qu'est-ce qu'un matériau ?

substance quelconque utilisée pour la construction des objets, machines, bâtiments etc



Chimie des matériaux

Définition des matériaux

Un matériau est tout produit (naturel ou artificiel) qui peut être utilisé pour fabriquer des objets. C'est aussi toute substance, ou matière pouvant destinée à être mise en forme

D'origines naturelles comme :

- les minéraux : ils sont extraits du sol (eau, terre, sable...)
- les organiques d'origine végétale (bois, coton, lin...)
- les organiques d'origine animale (laine, viande, lait...)

d'origines artificielles :

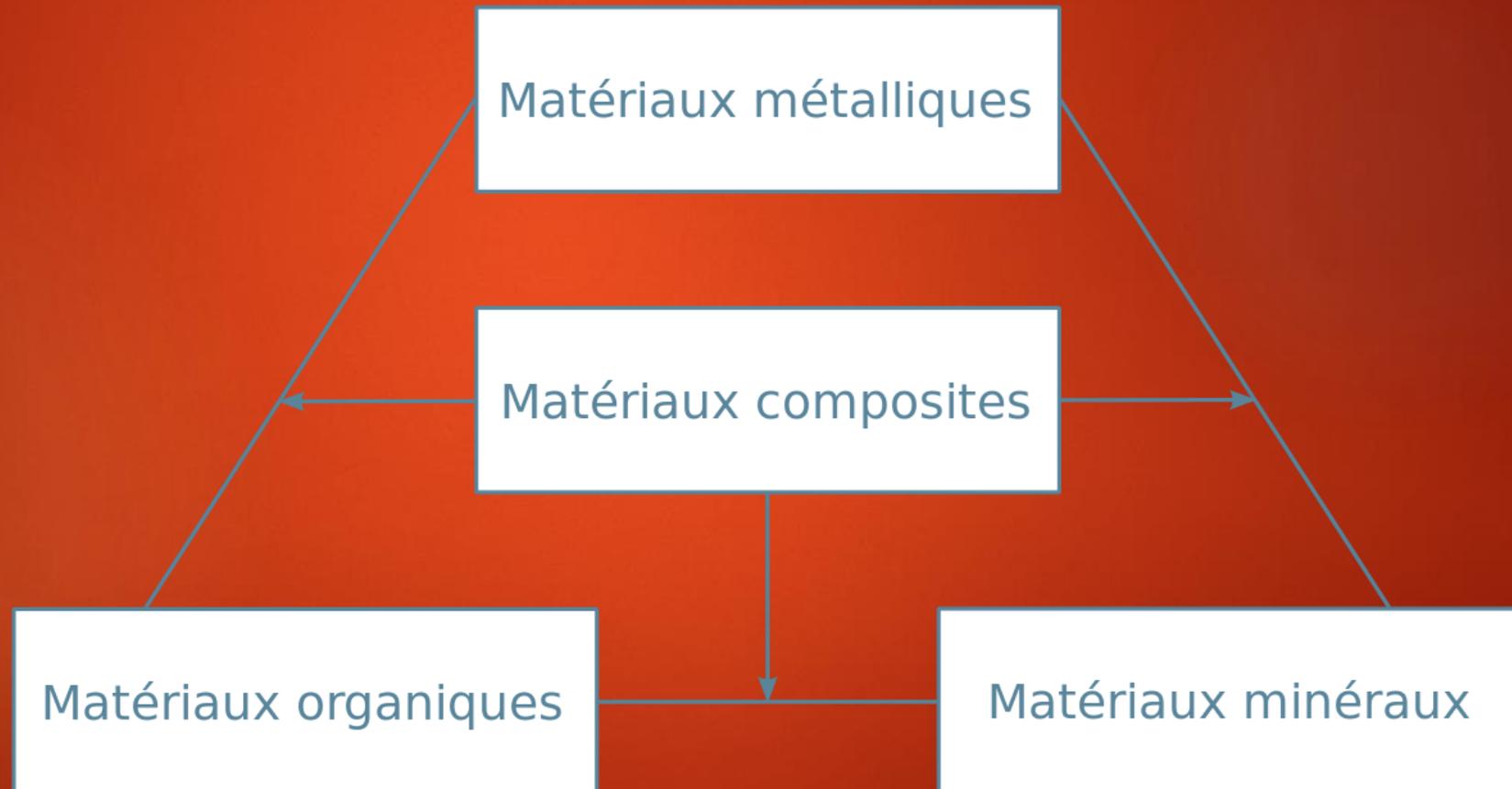
ils n'existent pas dans la nature ; il faut donc un travail humain ou animal pour transformer des matériaux naturels afin de créer de nouveaux matériaux. C'est ce qu'on appelle les matériaux de synthèse.

Chimie des matériaux

- les métaux que l'on extrait à partir des minéraux (cuivre, zinc, argent, aluminium, plomb...)
- les alliages qui sont des mélanges de plusieurs métaux (bronze, laiton, zamac...)
- les plastiques que l'on crée à partir d'éléments naturels comme le bois, le charbon et le pétrole... (PVC, caoutchouc, polystyrène, polyamide, Nylon...)

Chimie des matériaux

Classification des matériaux



Propriétés recherchées des matériaux

Physiques

masse spécifique, conductibilité électrique, thermique, ionique, énergie de surface, chaleurs latentes de transformation, coefficients de dilatation thermique, indice de réfraction, etc.

Chimiques

résistance à l'oxydation, à la corrosion, stabilité, réactivité, diagrammes d'équilibre, etc.

Mécaniques

élasticité, plasticité, résistance à la rupture, dureté, résistance à l'usure etc

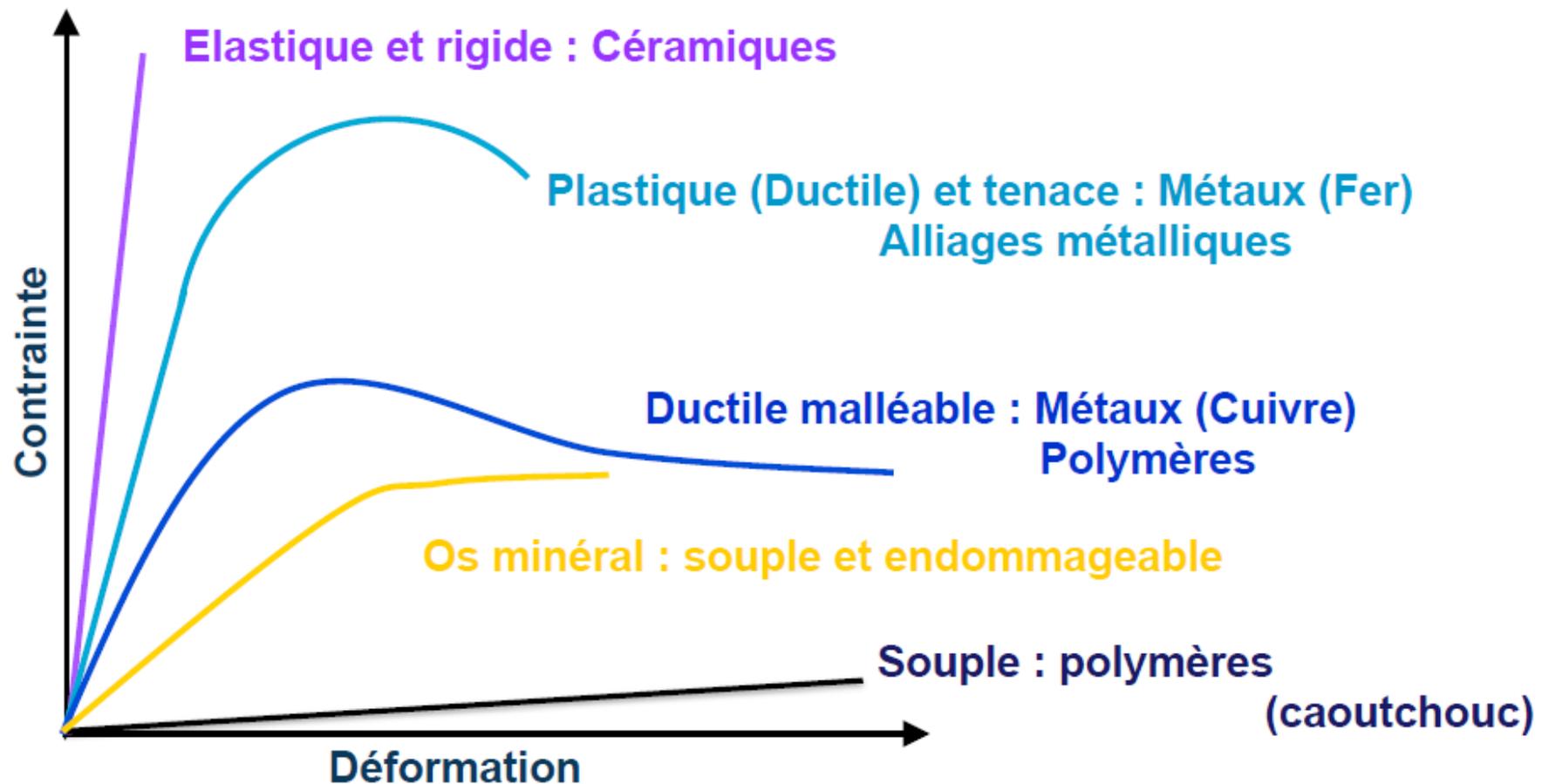
Chimie des matériaux

Performances recherchées des matériaux

Reproductibilité, fiabilité, durabilité, efficacité, coût, absence de nocivité, capacité de recyclage etc

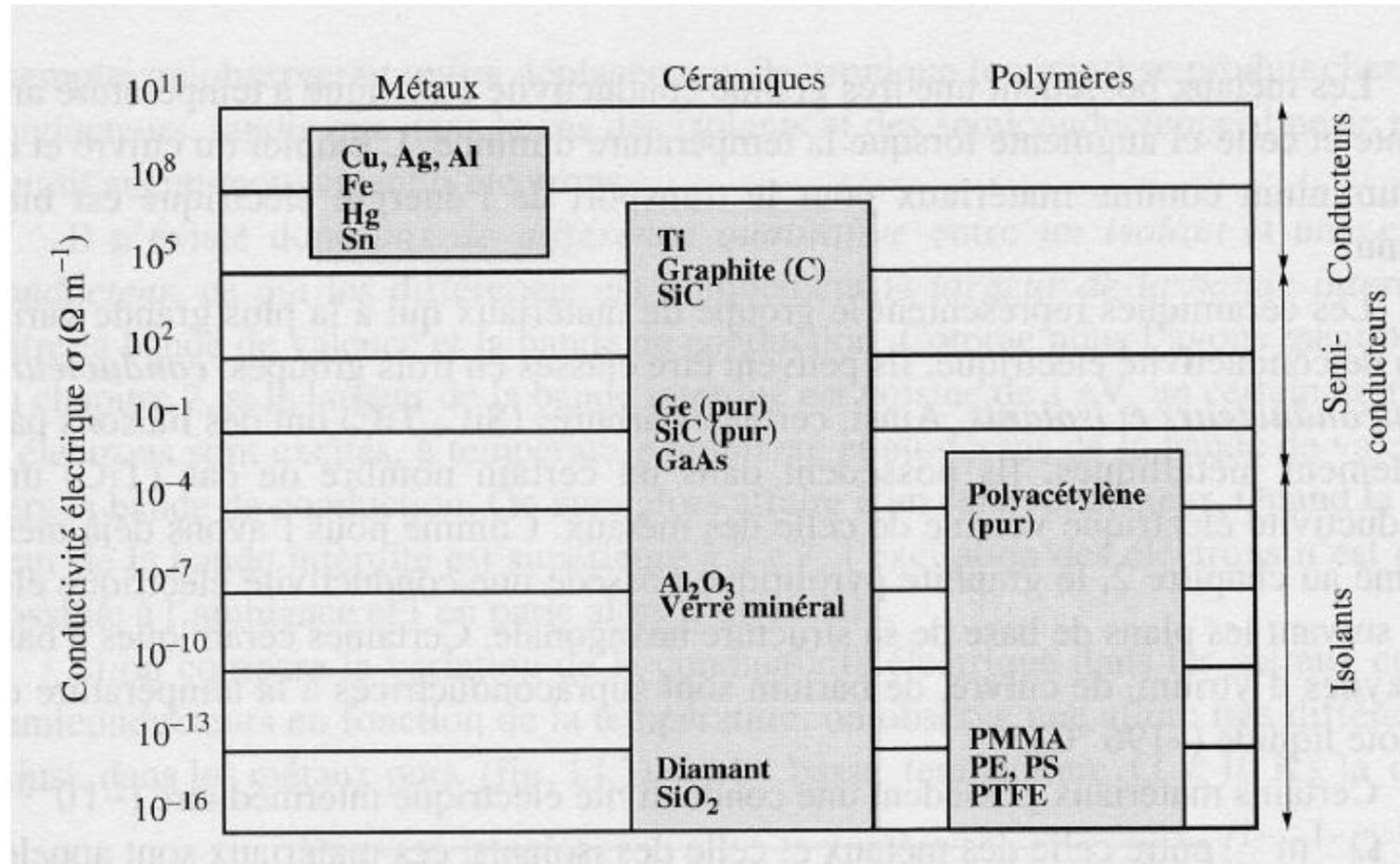
Chimie des matériaux

Propriétés mécaniques des matériaux



Chimie des matériaux

Propriétés électriques des matériaux



Conductivité électrique

Chimie des matériaux

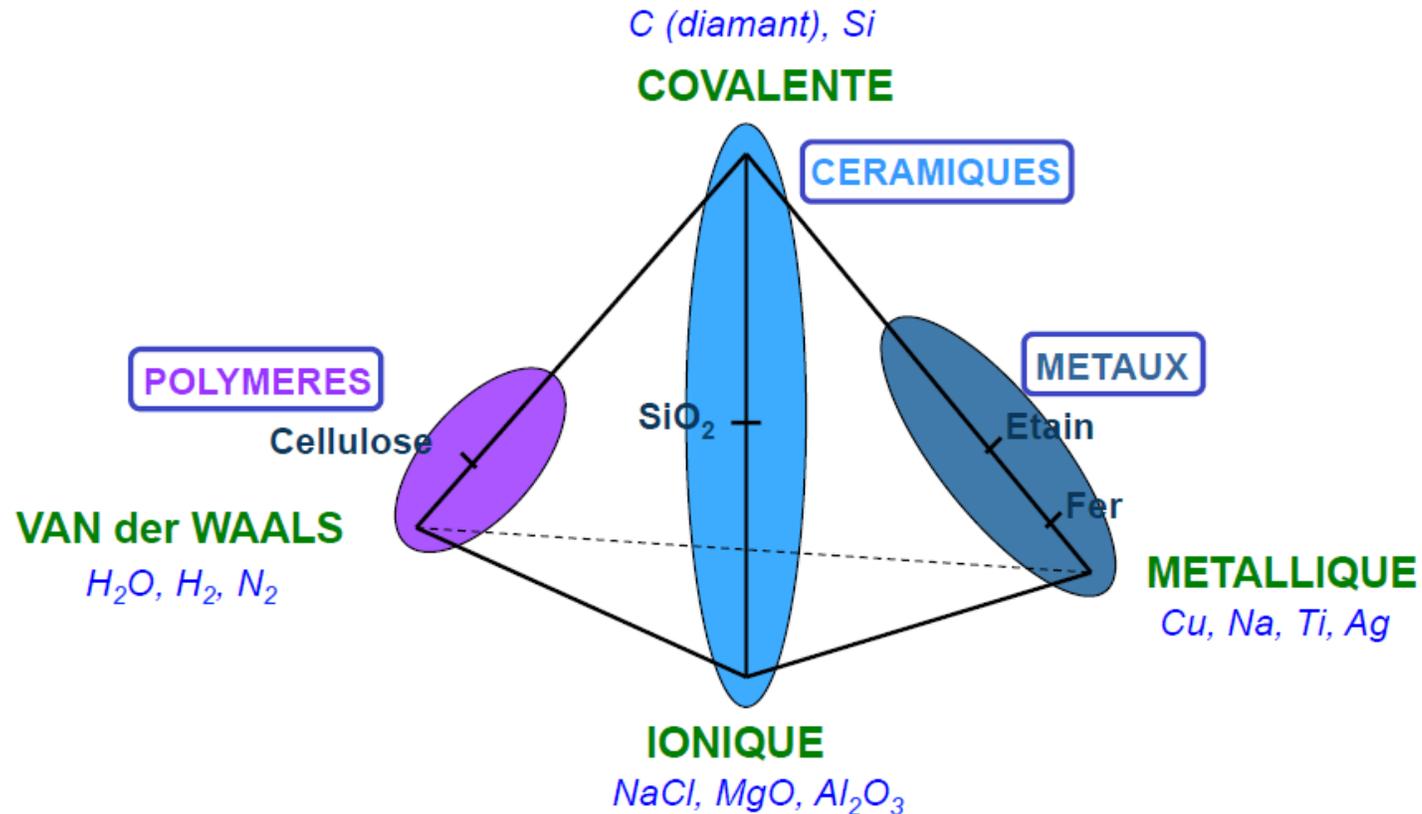
Les liaisons dans les matériaux

Les liaisons entre atomes et molécules régissent l'énergie de cohésion de la matière. Elles sont fonction de la nature des éléments constitutifs du matériau.

Type de liaison	Exemple et énergie de liaison (eV/at)	Nature de la liaison	Propriétés		
			T _{fusion}	σ	ductilité
Covalente	Diamant (7,0)	Electrons partagés et localisés	e	f	f
Ionique	NaCl (3,5)	Echange d'électrons; attraction électrostatique	e	f	f
Métallique	Cuivre (3,5) Titane (4,8) Sodium (1,1)	Mise en commun d'électrons délocalisés	m-e	m-e	e
Van der Waals, Pont hydrogène	Méthane CH ₄ (0,1) H ₂ (0,01) Polyéthylène	Attraction dipolaire	f	f	m-f

Chimie des matériaux

Les liaisons dans les matériaux

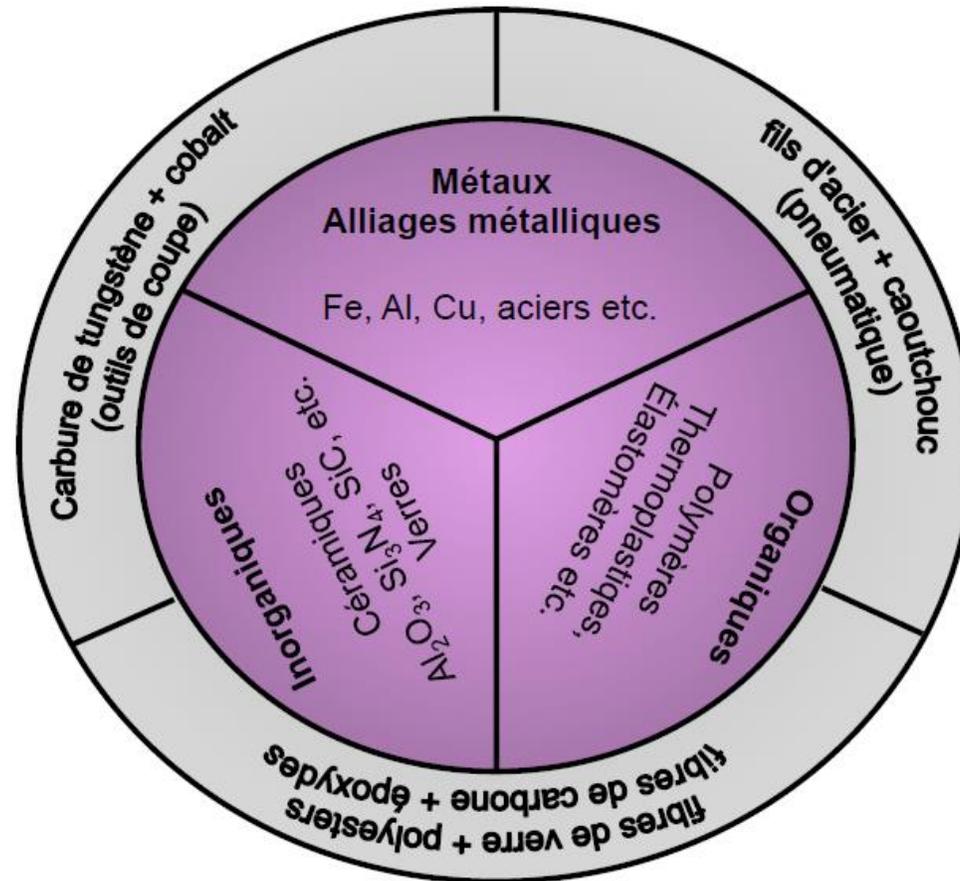


Elles ont rarement un caractère parfaitement pur.

Elles vont permettre de définir les grandes classes de matériaux.

Chimie des matériaux

Les matériaux combinés : les composites



Un matériau composite est constitué d'au moins deux matériaux qui combinent de manière synergique leurs propriétés spécifiques

Chimie des matériaux

La caractérisation d'un matériau consiste à en analyser les propriétés. De nombreuses techniques de caractérisation le permettent, qui reposent sur divers principes physiques de base : les interactions rayonnement-matière, la thermodynamique et la mécanique.

