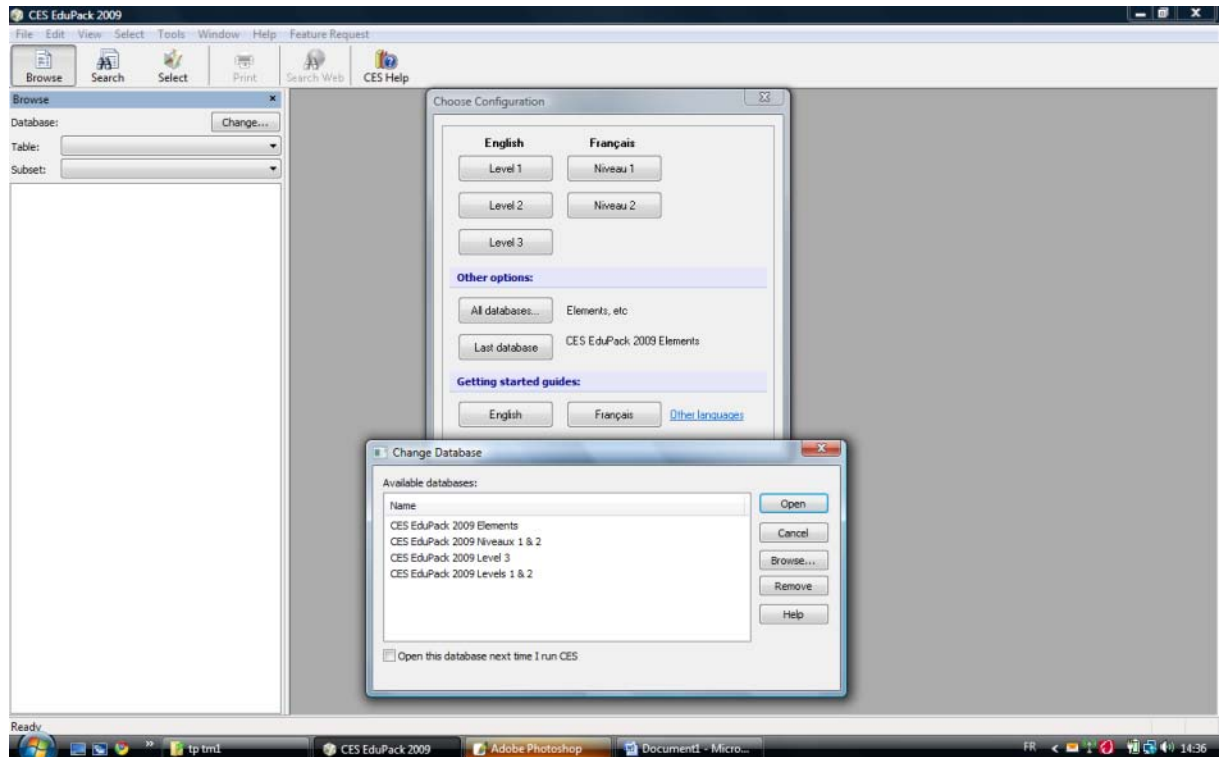


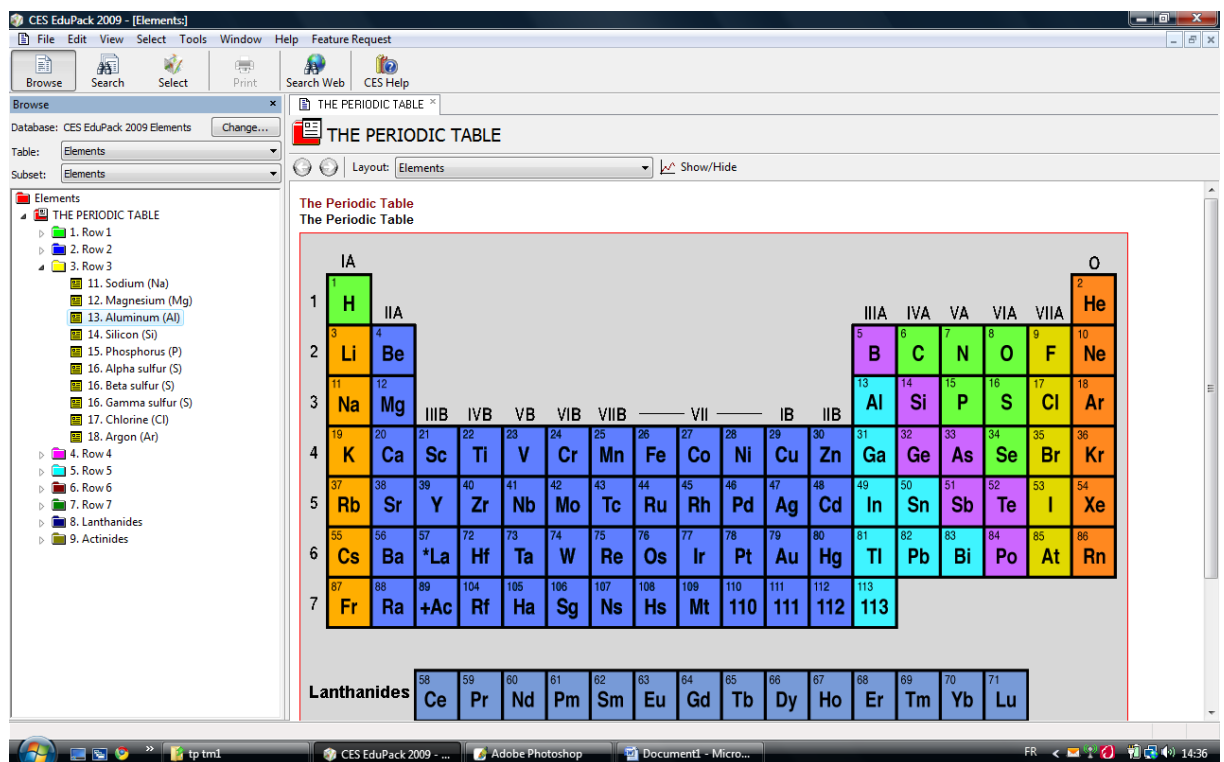
TP apprentissage de CES – version 2009

Pour chaque exemple traité, après avoir défini chaque grandeur, on commentera les résultats obtenus : par exemple, comment varie une grandeur par rapport à une autre, quel choix de matériau, quels en sont les avantages, les inconvénients...

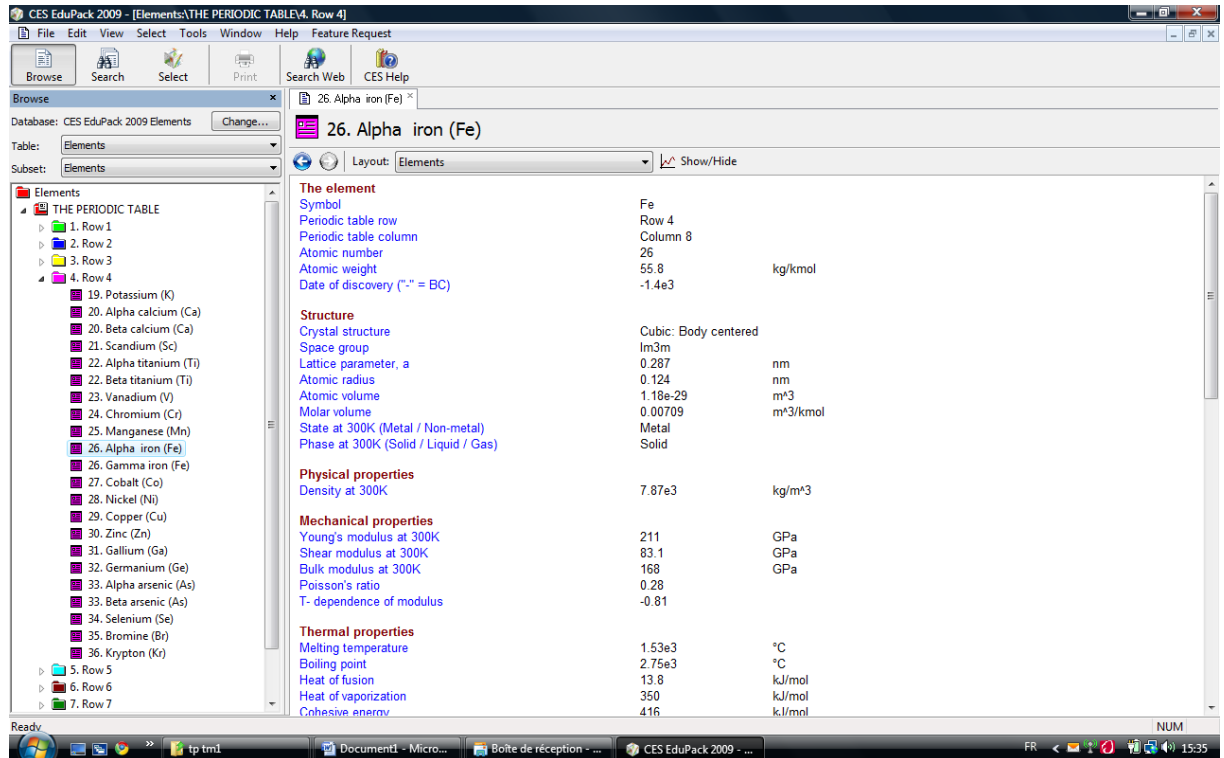
1. Choix de la base Eléments



a. La classification périodique



b. Les caractéristiques des éléments



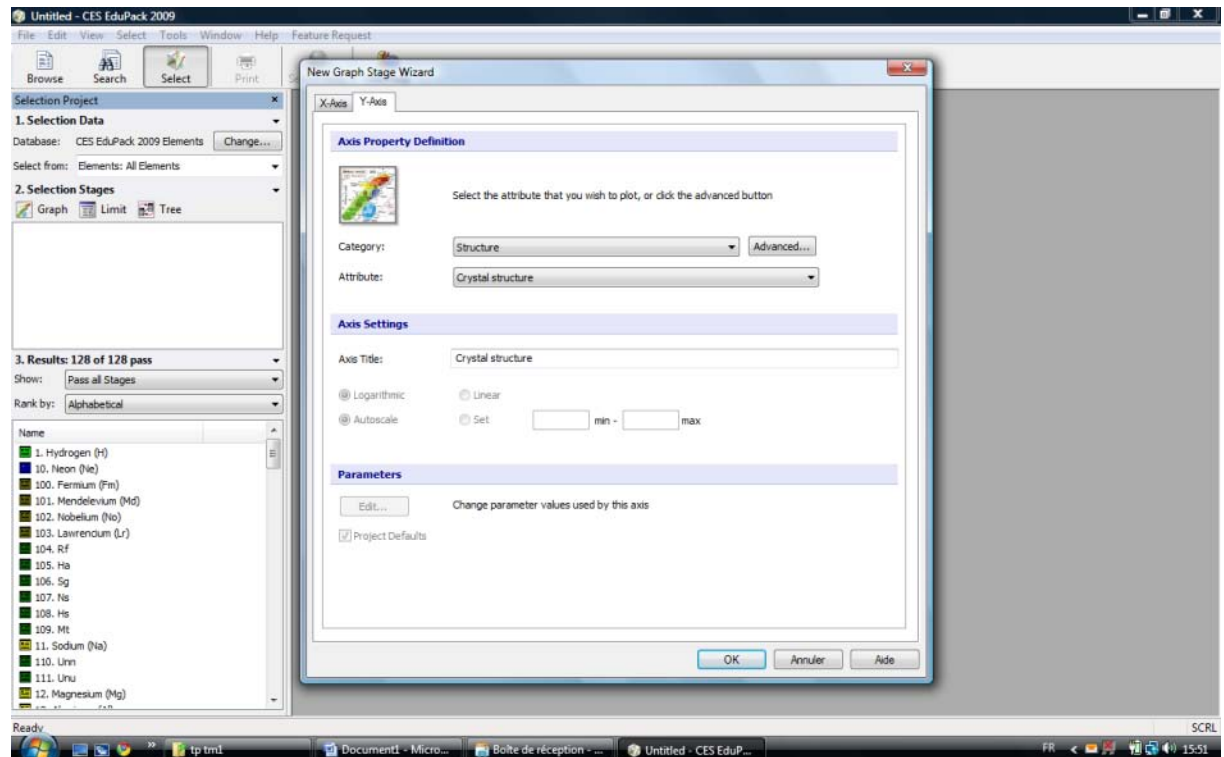
26. Alpha iron (Fe)

Property Category	Property Name	Value	Unit
The element	Symbol	Fe	
	Periodic table row	Row 4	
	Periodic table column	Column 8	
	Atomic number	26	
	Atomic weight	55.8	kg/kmol
Structure	Crystal structure	Cubic: Body centered	
	Space group	Im3m	
	Lattice parameter, a	0.287	nm
	Atomic radius	0.124	nm
	Atomic volume	1.18e-29	m³
Physical properties	Molar volume	0.00709	m³/kmol
	State at 300K (Metal / Non-metal)	Metal	
	Phase at 300K (Solid / Liquid / Gas)	Solid	
	Density at 300K	7.87e3	kg/m³
	Young's modulus at 300K	211	GPa
Mechanical properties	Shear modulus at 300K	83.1	GPa
	Bulk modulus at 300K	168	GPa
	Poisson's ratio	0.28	
	T-dependence of modulus	-0.81	
	Thermal properties	Melting temperature	1.53e3
Boiling point		2.75e3	°C
Heat of fusion		13.8	kJ/mol
Heat of vaporization		350	kJ/mol
Cohesive energy		416	kJ/mol

c. Les structures cristallines

Il faut cliquer sur « select » puis sur « graph » puis sur « structure » puis sur « cristal structure » puis sur OK...

En cliquant sur un des types de structure, on obtient la liste.



New Graph Stage Wizard

Axis Property Definition

Select the attribute that you wish to plot, or click the advanced button

Category: Structure

Attribute: Crystal structure

Axis Settings

Axis Title: Crystal structure

Logarithmic Linear

Autoscale Set

Parameters

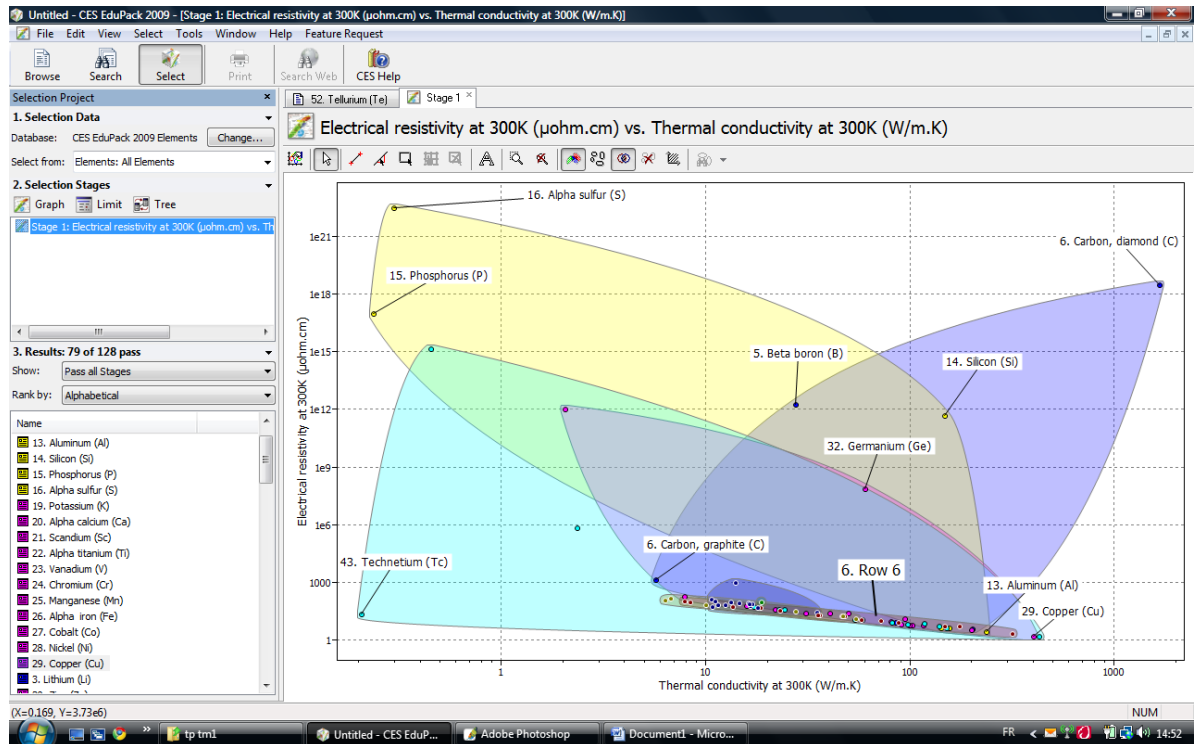
Change parameter values used by this axis

Project Defaults

OK Annuler Aide

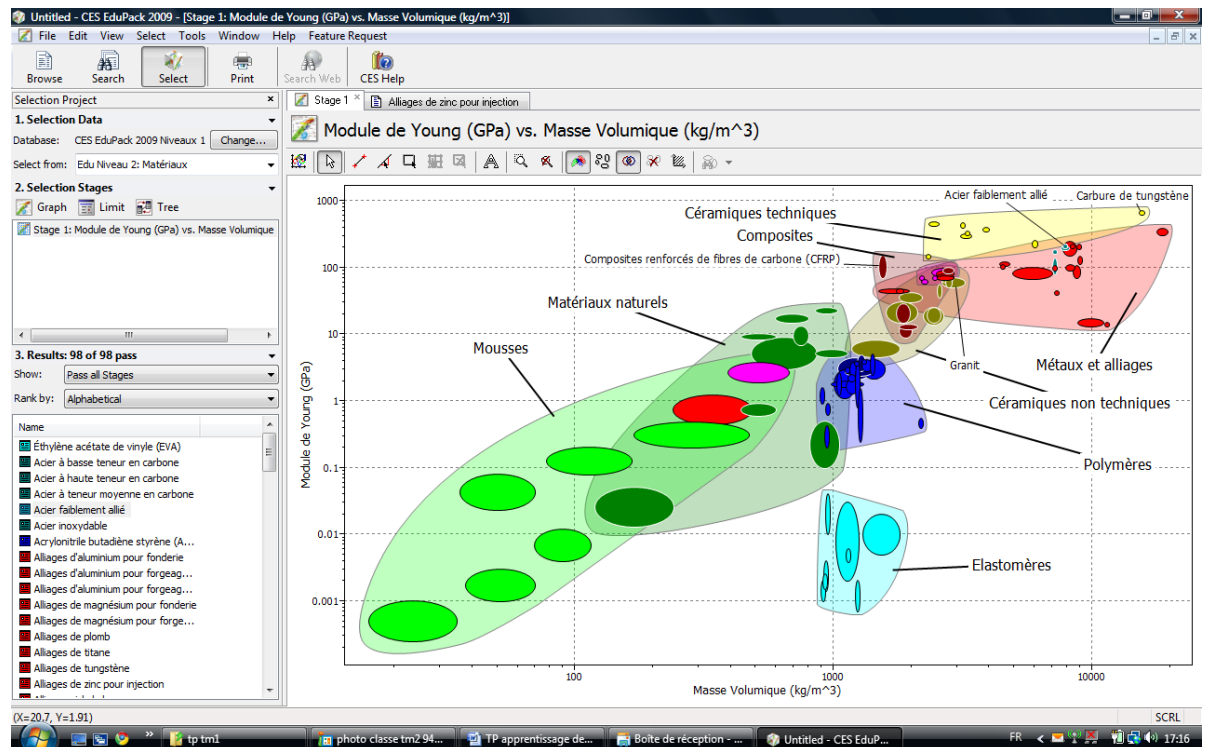
d. Résistivité en fonction de la conductivité thermique

Cliquer sur « graph » puis sur « résistivité » dans les « propriétés électriques », puis sur « conductivité » dans les « propriétés thermiques ». Cliquer sur l'icône des enveloppes puis dans une enveloppe ou sur un point afin de faire apparaître leur nom.



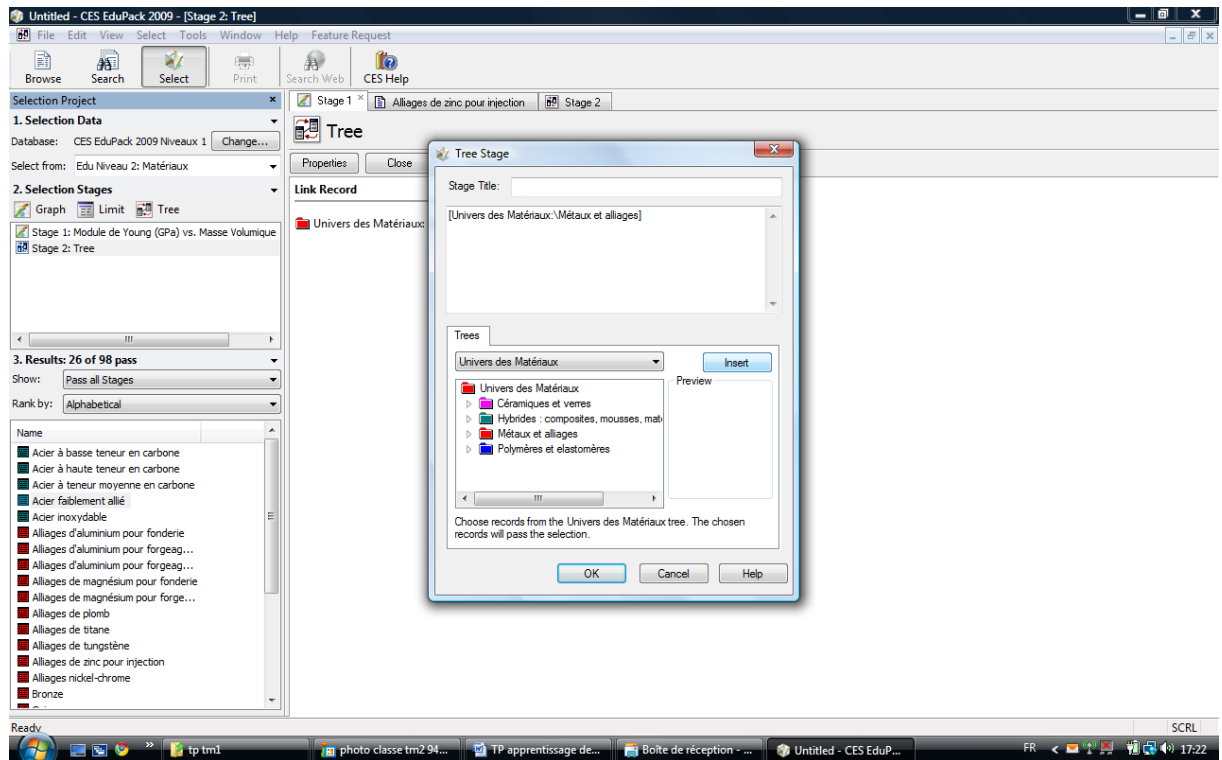
2. Choix du niveau 2 en français

a. Module d'Young en fonction de la masse volumique

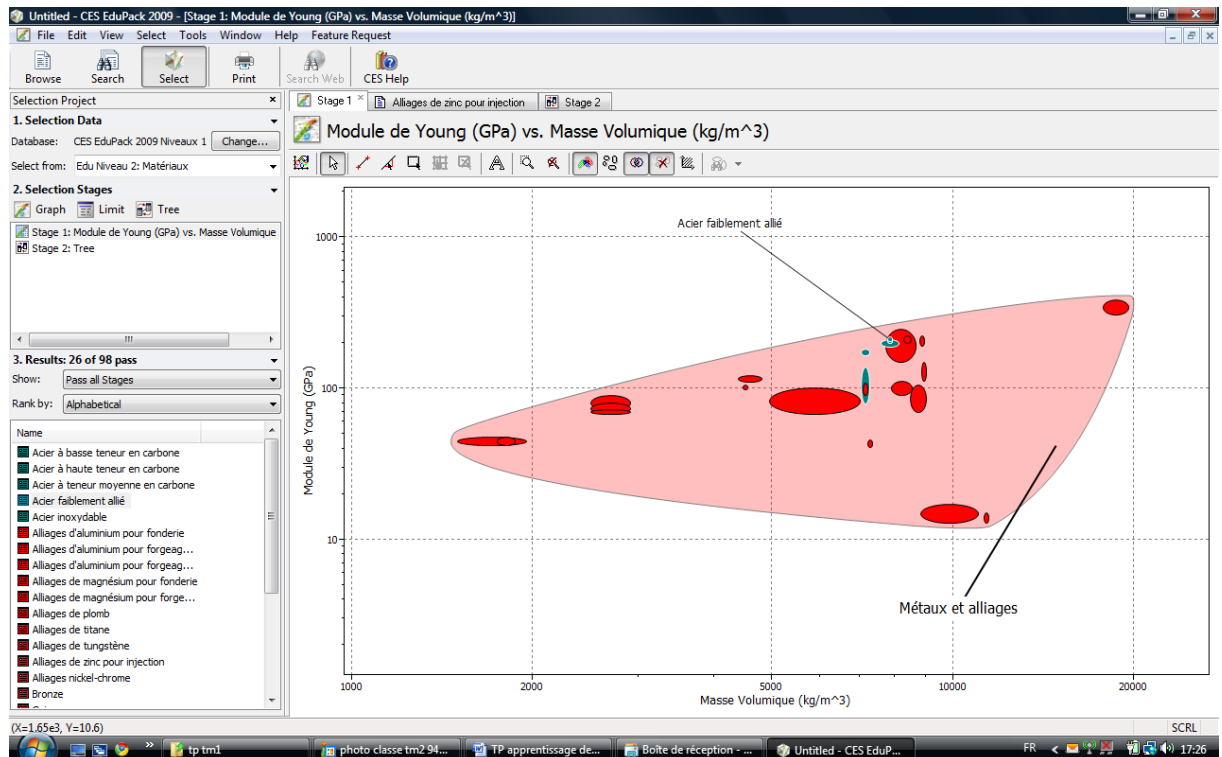


b. Sélection d'un type de matériaux

En cliquant sur « tree », choisir dans l'« univers des matériaux » par exemple, les « métaux et alliages ».



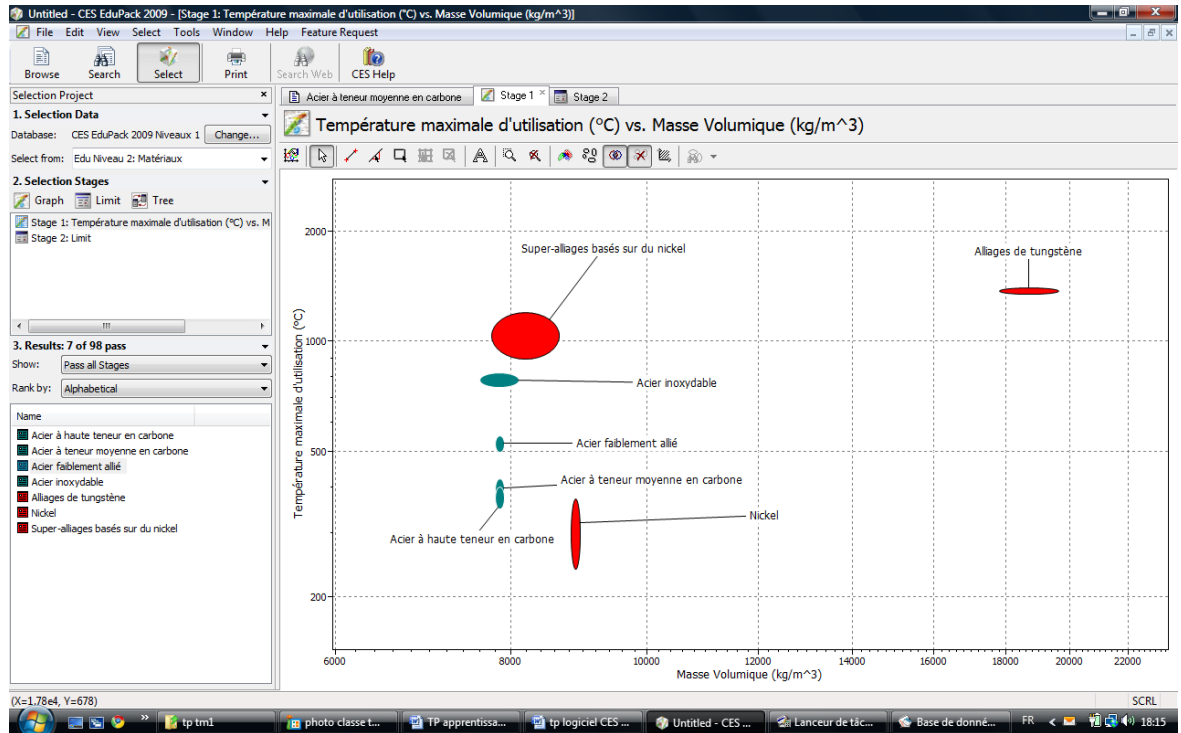
Puis dans stage 1, cliquer droit sur sur « edit stage » puis cocher « result intersection » et « hyde failed records ». En cliquant sur la loupe, on obtient finalement :



c. Recherche de matériaux ayant des propriétés suffisantes

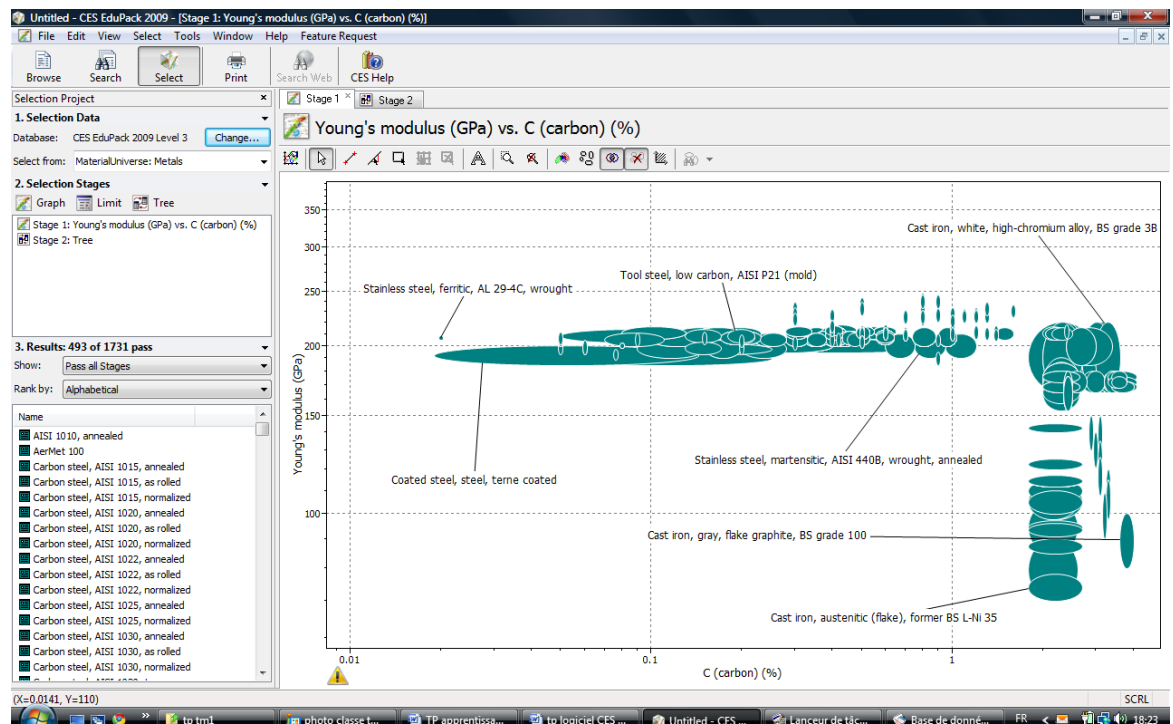
Tracer par exemple le diagramme Température maximale d'utilisation en fonction de la densité. Créer un nouveau projet avec Limit stage puis choisir Module d'Young > 200 GPa, Limite d'élasticité > 500 MPa, Ténacité > 20 MPa.m^{1/2}.

Procéder comme précédemment, on obtient :



3. Choix du niveau 3 en anglais avec tous les matériaux

Tracer par exemple la courbe du module d'Young (mechanical properties) en fonction du % de carbone (composition detail). Dans « tree » sélectionner les matériaux ferreux.



4. Réaliser des exemples personnels montrant que le logiciel CES est bien pris en main.