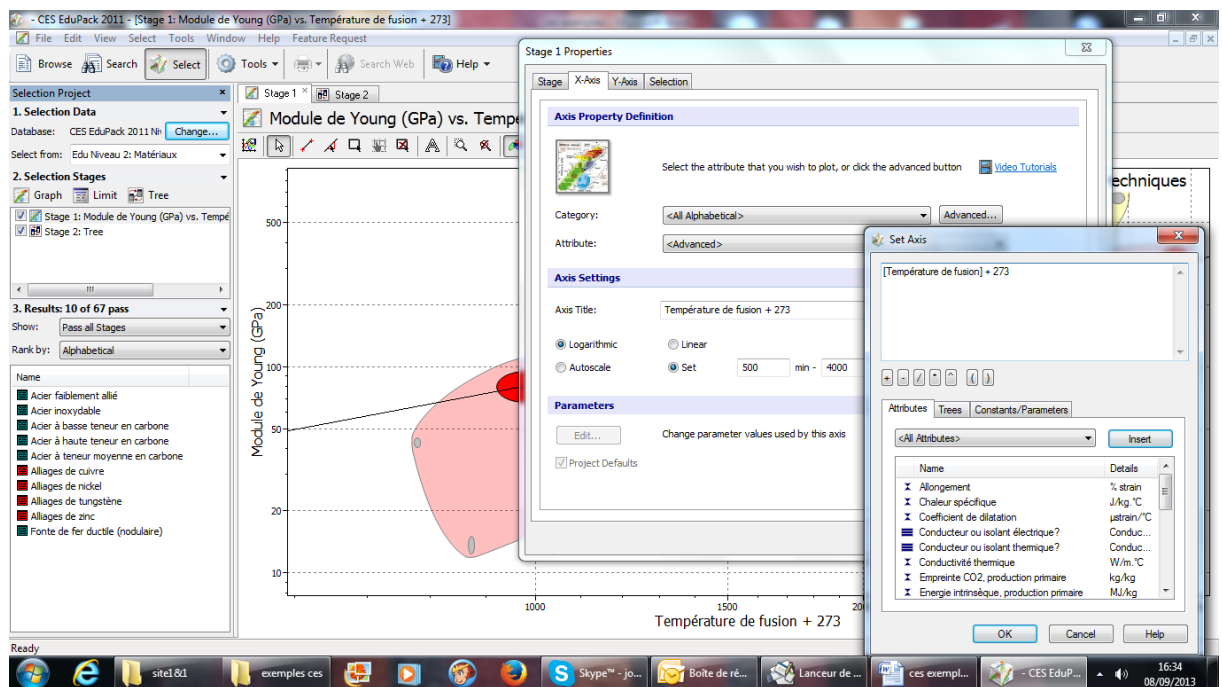


Exercices avec CES

On utilisera en général le niveau 2 en Français

1. Tracer le graphe module d'Young en fonction de la masse volumique. Quels sont les 3 matériaux qui ont une densité inférieure à 3000 kg.m^{-3} et le plus grand module d'Young ? Comment se situent les métaux par rapport à eux ?
2. Le module d'Young peut être considéré comme approximativement proportionnel à la température de fusion. Tracer le diagramme E en fonction de T en K et mettre en évidence la validité de l'affirmation pour les métaux. Estimer quelle est la valeur du module du module d'Young pour le cobalt dont la température de fusion est de 1760 K.

A noter, comme montré ci-dessous, qu'on peut changer les échelles des axes en cliquant par exemple sur « set » et que l'on peut faire des opérations sur les grandeurs en cliquant sur « advanced » :



3. La vitesse du son dans les matériaux est donnée par une relation du type $v = \left(\frac{E}{\rho}\right)^{1/2}$. Dans la base « the elements », tracer le diagramme $\left(\frac{E}{\rho}\right)^{1/2}$ en fonction du nombre atomique. En multipliant E par 10^9 , le résultat sera donné en m.s^{-1} . Donner les valeurs lues pour l'aluminium, le fer et le cuivre.
4. Dans la base générale et en utilisant la fonction « search », déterminer les éléments ferromagnétiques et les comparer en traçant le moment magnétique par atome en fonction du numéro atomique puis en traçant le moment magnétique en fonction du champ magnétique à saturation. A l'aide de Wikipédia par exemple, donner leurs principales utilisations.

5. Etablir le graphe de la chaleur massique des métaux en fonction de la conductivité thermique. En déduire quel est le type d'alliage ayant la conductivité thermique et la chaleur massique les plus élevées. Dans quel type d'industrie les utilise-t-on ?
6.
 - a. Tracer le diagramme de la ténacité en fonction de la limite élastique. Définir les 2 grandeurs. Indiquer les différents domaines de matériaux concernés.
 - b. Quels sont les matériaux suffisamment légers, tenaces et élastiques ? On choisira une limite élastique supérieure à 200 MPa et une masse volumique inférieure à 7000 kg.m⁻³. Citer au moins un domaine où ces matériaux sont utilisés.
7.
 - a. Quelle est la valeur indiquée pour la conductivité thermique du cuivre et de ses alliages ?
 - b. Tracer dans le niveau 3 (en anglais), la courbe donnant les valeurs de la conductivité thermique indiquée pour le cuivre et ses alliages.
 - c. En se servant de CES éléments, quelle est la valeur à retenir pour le cuivre pur ?
8. Donner la liste des matériaux utilisés pour leurs propriétés magnétiques (rechercher « magnétique »). Commenter.
Donner le graphe des résistivités des métaux en fonction de leur température maximale d'utilisation. Commenter.
9. En se plaçant dans la base « éléments », déterminer quels sont les éléments ayant une structure cfc et de rayon atomique compris entre 0,12 et 0,17 nm.
10. Etablir le diagramme des métaux en fonction de leur résistance à l'acide chlorhydrique. Quels sont ceux qui sont acceptables, ceux qui sont inacceptables ?
Mêmes questions pour l'acide sulfurique.
Rechercher un usage de l'acide oxalique en traitement des matériaux.
11. Tracer le graphe donnant le coefficient de dilatation en fonction du % de carbone pour les alliages ferreux. On se placera dans le niveau 3 en anglais. Commenter le graphe obtenu.
12. Tracer dans le niveau 3 en anglais, le graphe de la résistivité des matériaux en fonction du % de carbone pour les alliages ferreux. Commenter le graphe obtenu.
13. Tracer le diagramme des matériaux température d'utilisation en fonction de la masse volumique. En déduire ceux qui sont utilisés pour l'aéronautique et ceux qui sont utilisés pour l'aérospatiale.
14. Tracer le diagramme température d'utilisation en fonction de la température de fusion. Commenter les avantages et inconvénients des alliages de fer, de tungstène et de titane.

15. Tracer le diagramme de la résistivité électrique des matériaux en fonction de leur masse volumique. Rechercher les bons conducteurs et préciser les avantages et inconvénients des principaux métaux ou alliages utilisés.
16. Tracer dans CES éléments le diagramme de la résistivité électrique en fonction de la conduction thermique pour les métaux. Commenter le diagramme obtenu. Justifie-t-il la loi de Franz Weidman $\lambda \rho / T = \text{Cte}$? Pour information, la constante vaut $2,44 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \Omega \cdot \text{K}^{-2}$. Faire le même diagramme dans CES niveaux 2 ou 3 avec les alliages métalliques.