



# Notice Logiciel CES EDUPACK

## GRANTA | CES EDUPACK

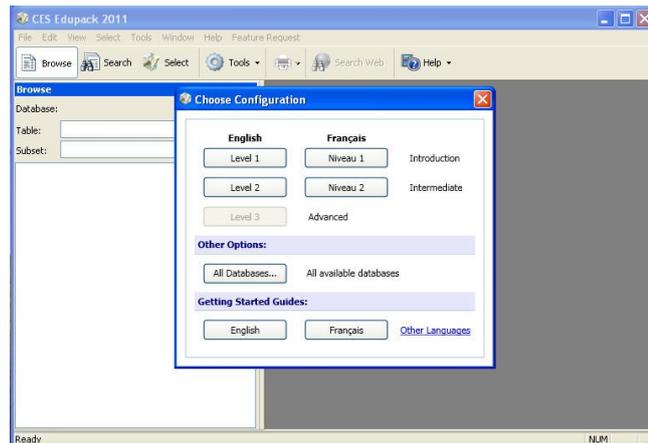
**2011**

**CES EduPack** est une base de données unique comportant des informations complètes sur les propriétés techniques et économiques des matériaux et des procédés. Les notes scientifiques expliquent les bases de la science des matériaux. Les éditions spécialisées accompagnent des domaines tels que les polymères, l'aéronautique, l'ingénierie nucléaire, l'architecture ou la bio ingénierie. De plus, **CES EduPack** permet de comparer et de sélectionner les matériaux et les procédés en appliquant une méthodologie structurée et en créant des graphiques de sélection utilisables pour les projet d'ingénierie. La version 2011 du logiciel comprend un outil éco-audit qui permet d'explorer les concepts fondamentaux de l'éco-conception, mais aussi un outil éco audit au niveau avancé qui propose des fonctionnalités supplémentaires utiles dans les cours spécialisés et la recherche.

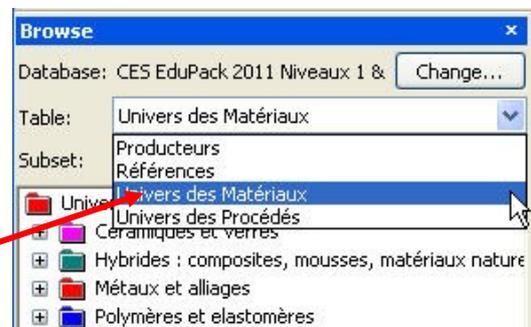
Le contenu de la base de données est organisé sous forme de trois niveaux qui représentent chacun un support d'apprentissage adapté. Le niveau 1 est le niveau le plus facile d'accès pour la découverte du monde des matériaux. Le niveau 2 est le niveau intermédiaire. Enfin le niveau 3 comprend les bases de données **Granta** utilisés par les professionnels de l'industrie.

## 1 Démarrer le logiciel

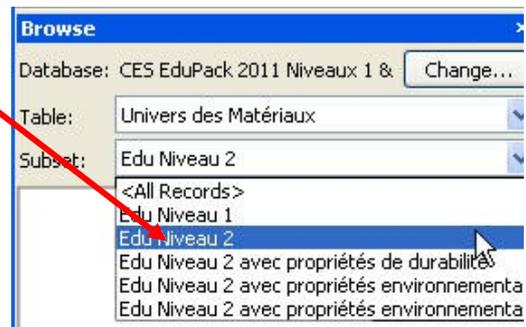
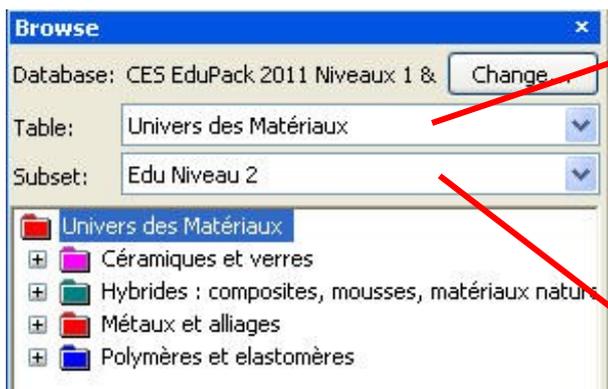
- Faire un double  sur l'icône CES EDUPACK



Choisir le niveau (1 ou 2 en français). Préférer le **niveau 2** pour une recherche intermédiaire



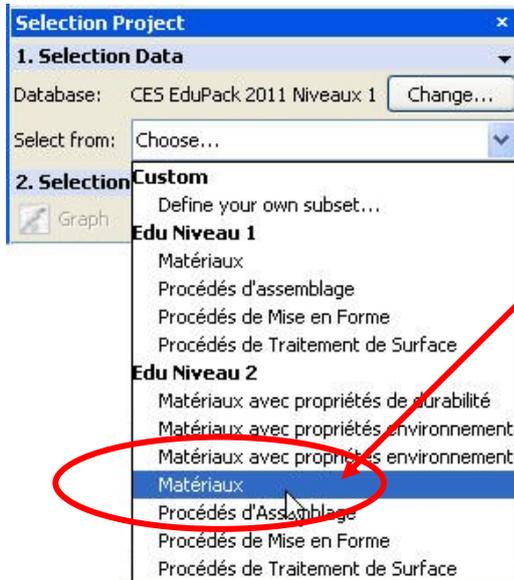
Sélectionner le type de recherche à effectuer (Exemple : Les matériaux)



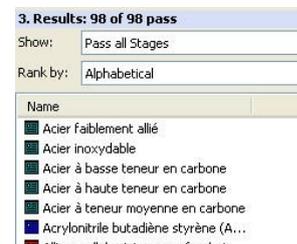
Sélectionner le niveau (Exemple : 2 - Choix plus important)

## 2 Paramétrer les filtres de sélection

-  sur l'icône **Select**



Sélectionner le type de recherche et le niveau souhaité (Ici : *Matériaux - niveau 2*)

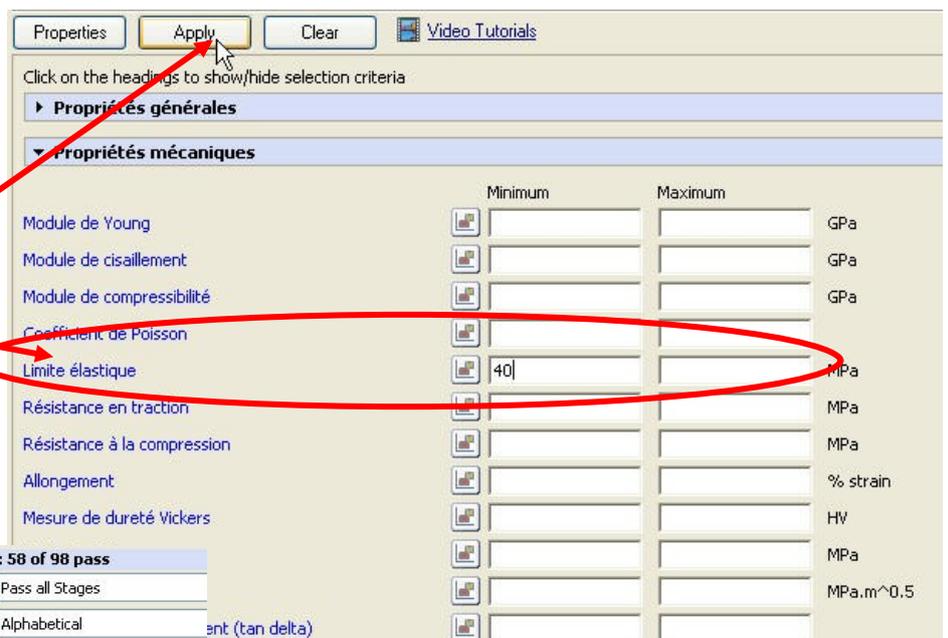


Ce premier filtre permet de visualiser dans le volet **Results - Résultats**, les matériaux sélectionnés

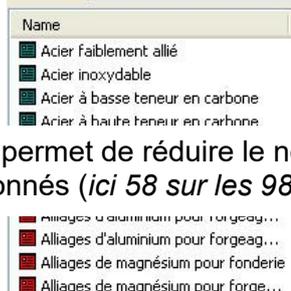


-  sur l'icône **Limit**

Compléter la valeur de la propriété du matériau (Ici : *Propriétés Mécanique, Limite élastique minimale de 40 MPa*) puis valider sur **Apply**



Ce second filtre permet de réduire le nombre de matériaux sélectionnés (ici 58 sur les 98 du départ)



### 3 Exemple

#### Exemple : Choix d'un matériau

- Limite minimale apparente élastique **60 MPa**
- Module d'Young - valeur minimale **8000 MPa**
- Prix maximum **3 euros** le kilo

The screenshot shows the 'Propriétés générales' and 'Propriétés mécaniques' panels. In the 'Propriétés générales' panel, the 'Minimum' and 'Maximum' fields for 'Densité Volumique' are set to 3 EUR/kg. In the 'Propriétés mécaniques' panel, the 'Minimum' field for 'Module de Young' is set to 8 GPa, and the 'Minimum' field for 'Limite élastique apparente' is set to 60 MPa. A red arrow points from the '3 Results: 12 of 98 pass' status to the material list on the left, which includes various types of steel, aluminum alloys, cast iron, and zinc.

**3. Results: 12 of 98 pass**

Show:

Rank by:

Name

- Acier faiblement allié
- Acier à basse teneur en carbone
- Acier à haute teneur en carbone
- Acier à teneur moyenne en carbone
- Alliages d'aluminium pour fonderie
- Alliages d'aluminium pour forgeag...
- Alliages d'aluminium pour forgeag...
- Alliages de zinc pour injection
- Fonte de fer ductile (nodulaire)
- Fonte, grise
- Vitro-céramiques
- Zinc commercialement pur

**Bilan : 12 matériaux correspondent aux critères retenus**

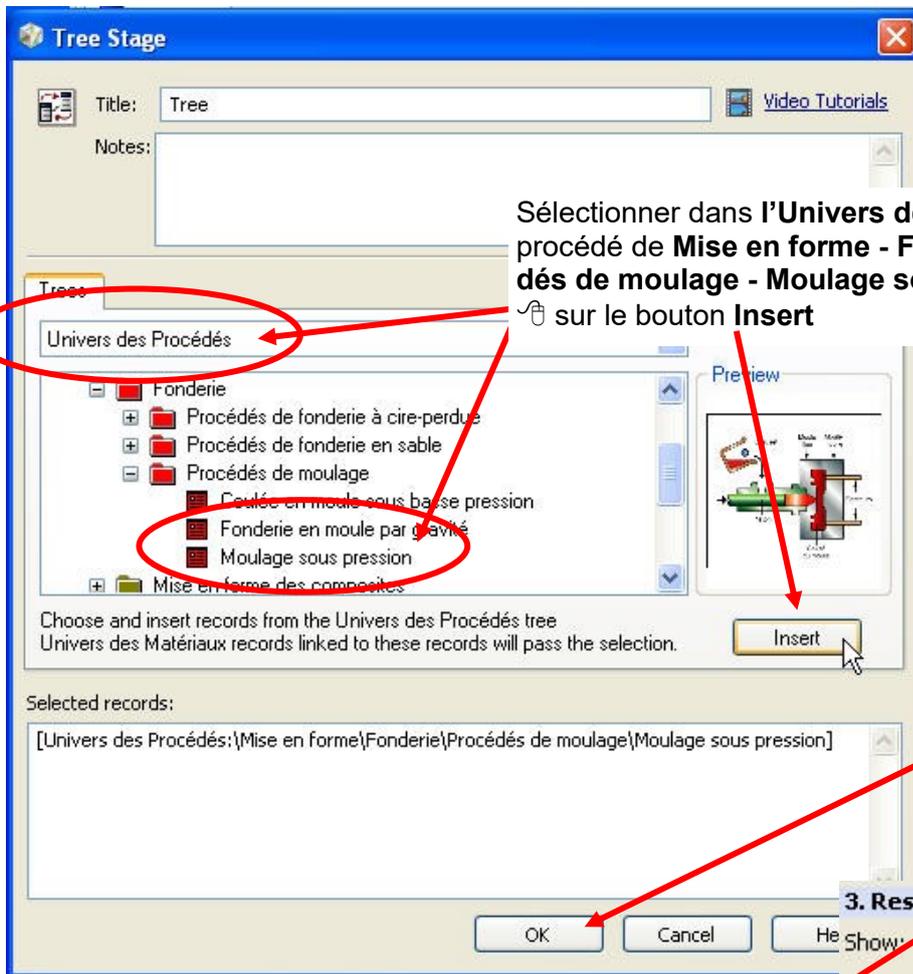
Il est bien sûr possible de multiplier les filtres de sélection (Voir annexe 1) pour choisir au mieux le matériau adéquat

### 4 Ajouter un deuxième critère de sélection

Un deuxième critère de sélection peut être rajouté pour, par exemple, sélectionner un moyen de production

-  sur l'icône **Tree**

The screenshot shows the '1. Selection Data' panel with 'Database: CES EduPack 2011 Niveau' and 'Select from: Edu Niveau 2: Matériaux'. Below it, the '2. Selection Stages' panel has buttons for 'Graph', 'Limit', and 'Tree'. A red arrow points to the 'Tree' button, and a mouse cursor is hovering over it. The 'Stage 1: Limit' checkbox is checked.



Sélectionner dans l'Univers des Procédés, le procédé de Mise en forme - Fonderie - Procédés de moulage - Moulage sous pression puis

sur le bouton Insert

Valider par OK

Bilan : Des 13 matériaux précédents, seuls 5 matériaux conviennent au 2ème critère

3. Results: 5 of 98 pass

Show: Pass all Stages

Rank by: Alphabetical

Name

- Alliages d'aluminium pour fonderie
- Alliages d'aluminium pour forgeag...
- Alliages d'aluminium pour forgeag...
- Alliages de zinc pour injection
- Zinc commercialement pur

Un double  sur le matériau permet d'afficher la fiche technique

3. Results: 5 of 94 pass

Show: Pass all Stages

Rank by: Alphabetical

Name

- Alliages d'aluminium pour fonderie
- Alliages d'aluminium pour forgeag...
- Alliages d'aluminium pour forgeag...
- Alliages de magnésium pour fonderie
- Alliages de magnésium pour forge...

Alliages d'aluminium pour fonderie

**Description**

**Le Matériau**

Presque tous les alliages d'aluminium pour la fonderie contiennent de 5 à 22 % de silicium (Si) - Le silicium rend l'alliage plus fluide de telle sorte qu'il remplit le moule et reproduit les détails fins même dans des sections peu épaisses. En ajoutant en plus du cuivre (Cu) ou du magnésium (Mg), on obtient des alliages qui se durcissent avec le temps. On utilise les alliages simples Al-Si pour les pièces de marine, la quincaillerie et les ustensiles de cuisine à cause de leur bonne résistance à la corrosion par l'eau salée ; on les utilise pour des pistons et la paroi des cylindres à cause de leur bonne conductivité thermique et de leur coefficient d'expansion faible. D'une manière générale, les alliages d'aluminium pour la fonderie ont une ductilité et une tenue mécanique plus faibles que les alliages utilisés pour le forgeage qui durcissent avec le temps - peu ont une résistance à la traction supérieure à 350 MPa.

**Composition**

Al - 5 - 22% Si, parfois avec un peu de Cu, Mg ou Zn pour permettre le durcissement dans le temps.

**Le matériau dans un produit**




## Choix de matériau - Filtres de sélection

▼ Propriétés Générales			
	Minimum	Maximum	
Masse Volumique	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg/m <sup>3</sup>
Prix	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EUR/kg
▼ Propriétés Mécaniques			
	Minimum	Maximum	
Module de Young	<input type="text"/>	<input type="text"/>	GPa
Module de cisaillement	<input type="text"/>	<input type="text"/>	GPa
Module de compressibilité	<input type="text"/>	<input type="text"/>	GPa
Coefficient de Poisson	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Mesure de dureté Vickers	<input type="text"/>	<input type="text"/>	HV
Limite élastique	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MPa
Résistance en traction	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MPa
Résistance à la compression	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MPa
Allongement	<input type="text"/>	<input type="text"/>	%
Limite de fatigue	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MPa
Ténacité	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MPa.m <sup>1/2</sup>
Coefficient d'amortissement	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
▼ Propriétés Thermiques			
Conducteur ou isolant thermique?	<input type="checkbox"/> Bon conducteur <input type="checkbox"/> Mauvais conducteur <input type="checkbox"/> Mauvais isolant <input type="checkbox"/> Bon isolant		
	Minimum	Maximum	
Conductivité thermique	<input type="text"/>	<input type="text"/>	W/m.K
Coefficient de dilatation	<input type="text"/>	<input type="text"/>	µstrain/°C
Chaleur spécifique	<input type="text"/>	<input type="text"/>	J/(kg.K)
Température de fusion	<input type="text"/>	<input type="text"/>	°C
Température de transition vitreuse	<input type="text"/>	<input type="text"/>	°C
Température maximale d'utilisation	<input type="text"/>	<input type="text"/>	°C
Température minimale d'utilisation	<input type="text"/>	<input type="text"/>	°C
▼ Propriétés Electriques			
Conducteur ou isolant électrique?	<input type="checkbox"/> Bon conducteur <input type="checkbox"/> Mauvais conducteur <input type="checkbox"/> Semiconducteur <input type="checkbox"/> Mauvais isolant <input type="checkbox"/> Bon isolant		
	Minimum	Maximum	
Résistivité électrique	<input type="text"/>	<input type="text"/>	µohm.cm
Constante diélectrique	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Facteur de puissance	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Tension de claquage	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1000000 V/m

▼ Propriétés Optiques			
Transparent ou opaque?	<input type="checkbox"/> Qualité Optique <input type="checkbox"/> Transparent <input type="checkbox"/> Translucide <input type="checkbox"/> Opaque		
Indice de réfraction	Minimum	Maximum	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
▼ Propriétés Environnementales, production du matériau			
	Minimum	Maximum	
Energie nécessaire à la production	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Dioxyde de carbone rejeté	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg/kg
▼ Propriétés Environnementales, energies de traitement			
	Minimum	Maximum	
Moulage	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Forgeage, laminage	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Moulage en verre	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Usinage (par unité de poids enlevé)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Extrusion polymères	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Moulage polymères	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Méthodes des poudres, céramiques	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Méthodes des poudres, métal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
Vaporisation	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MJ/kg
▼ Propriétés Environnementales, recyclage et élimination			
Recyclable	<input type="checkbox"/>		
Réutilisable	<input type="checkbox"/>		
Biodégradable	<input type="checkbox"/>		
Incinerabilité	<input type="checkbox"/>		
Entreposable dans une décharge	<input type="checkbox"/>		
Une ressource renouvelable ?	<input type="checkbox"/>		

▼ Possibilités de traitement (échelle de 1 = impraticable à 5 = excellent)		
	Minimum	Maximum
Aptitude à fondre	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aptitude à être moulé	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Formabilité	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Usinabilité	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Soudabilité	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aptitude au soudage/brasage	<input type="text"/>	<input type="text"/>
▼ Durabilité		
Inflammabilité	<input type="checkbox"/> Inflammable <input type="checkbox"/> Auto-extinguible <input type="checkbox"/> Non-inflammable	
Résistance à l'eau douce	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Résistance à l'eau de mer	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Résistance aux acides faibles	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Résistance aux acides forts	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Résistance aux bases faibles	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Résistance aux bases fortes	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Résistance aux solvants organiques	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Résistance aux UV	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	
Oxydation à 500°C	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	