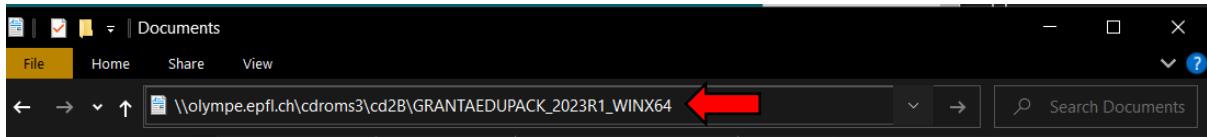


## GRANTA EduPack software

### Installation procedure

- 1) Be sure to be connected either on “epfl” wifi or on EPFL VPN (CISCO Anyconnect)
- 2) Enter “[\\olympe.epfl.ch\cdroms3\cd2B\GRANTAEDUPACK\\_2023R1\\_WINX64](\\olympe.epfl.ch\cdroms3\cd2B\GRANTAEDUPACK_2023R1_WINX64)” in the navigation bar of your folder navigator (NOT IN A WEB BROWSER)

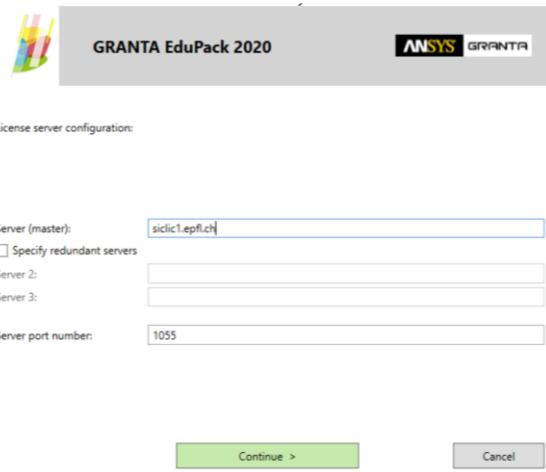


- 3) If asked, login in the intranet like following:

*Username: “intranet\ nom\_gaspar ”*

*Password: “ mp\_gaspar ”*

- 4) Find the “*edupack\_setup.2023\_R1.exe*” file and run it. Follow the installation steps.
- 5) If asked during the installation, the server (master) name is: *siclic1.epfl.ch* And Server port number: *1055*



- 6) Now you can start **GRANTA EduPack 2023**

## **TP - SÉLECTION DES MATÉRIAUX**

Assistants : [anthony.hoogmartens@epfl.ch](mailto:anthony.hoogmartens@epfl.ch) , [lea.damiano@epfl.ch](mailto:lea.damiano@epfl.ch)

### **Objectifs**

1. Savoir transposer les contraintes et les objectifs de conception d'un produit à partir d'une demande/problématique industrielle.
2. Formuler les indices des matériaux et apprendre à utiliser les cartes d'Ashby.
3. Se familiariser avec le logiciel de sélection des matériaux Granta EduPack.
4. Analyse d'un cas d'étude : appliquer les notions apprises pour identifier les contraintes et les objectifs de conception ; utiliser successivement le CES EduPack pour sélectionner le/s matériau/x qui mieux réponde/nt à ces contraintes.
5. Utiliser l'outil Eco-Audit du logiciel pour étudier l'impact environnemental associé au cas d'étude.

### **Préparations AVANT le TP**

- I. Installer le software suivant les instructions données en première page
- II. Lire attentivement le guide pour la barre de navigation et le document annexe « CES Edupack 2019 - Quick Start Exercices ». Plus de détails peuvent être trouvé ici : <https://www.grantadesign.com/teachingresource/french/>
- III. Un exemple de cas d'étude est disponible sur Moodle. « Panneau de porte de voiture»

### **Compte rendu de TP**

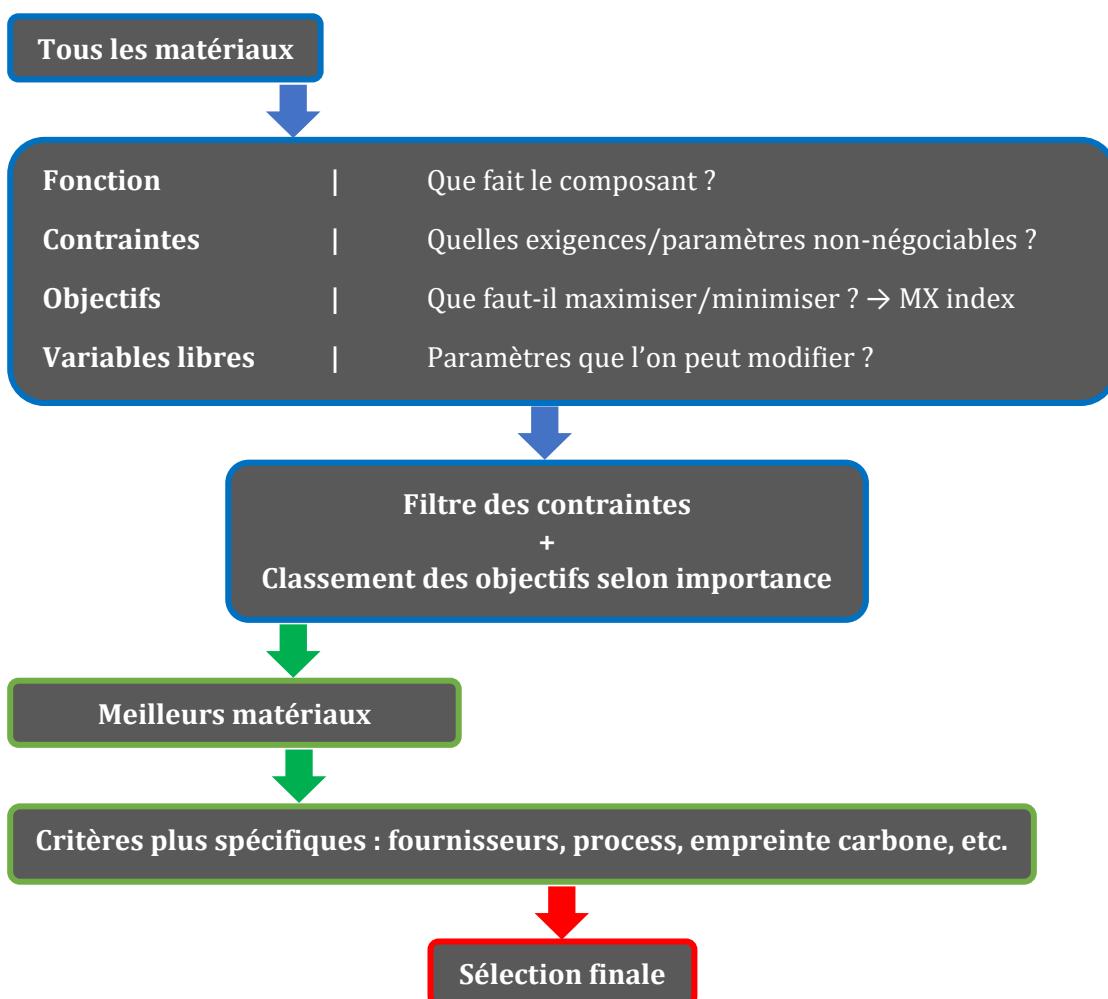
Votre rapport doit être basé sur le modèle standard de rapport d'expérience contenant :

- Les objectifs du TP : quoi, comment, pourquoi.
- Introduction
- Analyse avec le logiciel
- Discussion
- Conclusion
- Les références (images, données, etc.)

## ELEMENTS DE CONCEPTION

Pour concevoir un objet, il faut d'abord identifier les besoins du marché/clients, exprimés par les exigences de conception. Successivement, les concepts, c'est-à-dire les idées nécessaires à répondre à ces exigences, doivent être développées. Une fois un concept sélectionné, il est ensuite utilisé pour une étude de faisabilité technique. On travaille alors sur les détails de conception et un prototype est construit puis testé.

Dans la procédure d'identification de la stratégie de sélection du matériau, la transposition des exigences de conception est indispensable ; elle consiste en traduire les exigences pour chaque composant d'un produit en **fonctions, contraintes, objectifs et variables libres**.



Si, d'un côté, la fonction du composant et les variables libres sont facilement identifiables, la différence entre contraintes et objectifs est moins évidente. Les **contraintes** expriment les limites à atteindre pour certaines caractéristiques d'un matériau ou d'un procédé de fabrication ; elles servent donc à présélectionner/filtrer les candidats parmi l'ensemble des matériaux et des procédés. Après ce filtrage, un classement est nécessaire pour identifier les « gagnants » ; c'est grâce aux **objectifs** qu'on peut alors classer les candidats

filtrés selon un/des indice/s de performance. Dans le tableau ci-dessous une liste de contraintes et objectifs typiques sont présentés :

Contraintes typiques	Objectifs typiques
Limites selon :	Minimiser :
Rigidité	Prix
Resistance maximale	Masse
Ténacité (résistance à rupture)	Volume
Conductivité thermique	Résistance électrique
Température d'utilisation	Emission de CO <sub>2</sub>

Exemple : On veut concevoir une poêle de cuisine qui puisse utiliser la moindre chaleur pendant la cuisson et émettre le moindre d'émission CO<sub>2</sub>. Quelles seront les contraintes et les objectifs ?

Contraintes :

- Non-toxique
- Formabilité
- Température utilisation max >400°C
- Résistance à la corrosion (eau douce et salée)
- Rigidité pour suffisant en flexion
- Résistance aux chocs et chutes
- Prix compétitif
- Respect des normes pour le contact avec de la nourriture

Objectifs :

Maximiser le transfert de chaleur dans une poêle fine et légère, faite en matériaux durable le plus localement possible.

## UTILISATION DE GRANTA EDUPACK

### Cas d'étude par groupe (4 pers./groupe)

Les groupes se familiariseront d'abord avec le logiciel CES EduPack pour la résolution d'exercices simples, qui serviront de base au déroulement du projet plus complet.

Chaque groupe d'étudiant sera donc impliqué dans les étapes de :

1. Choix du produit
2. Recherche et conception
3. Transposition du concept en contraintes et objectifs
4. Pré-sélection des matériaux
5. Affinage spécifique selon l'application
6. Sélection finale

Résultant sur la justification de l'utilisation de ce matériau pour un composant/ produit existant.

Le choix de l'objet d'étude est libre, mais :

- Ne doit pas être composé de plus de 2 matériaux (exemple couteau : lame et manche)
- Utilisation précise et pas trop complexe (analyse réalisable en 2-3h)

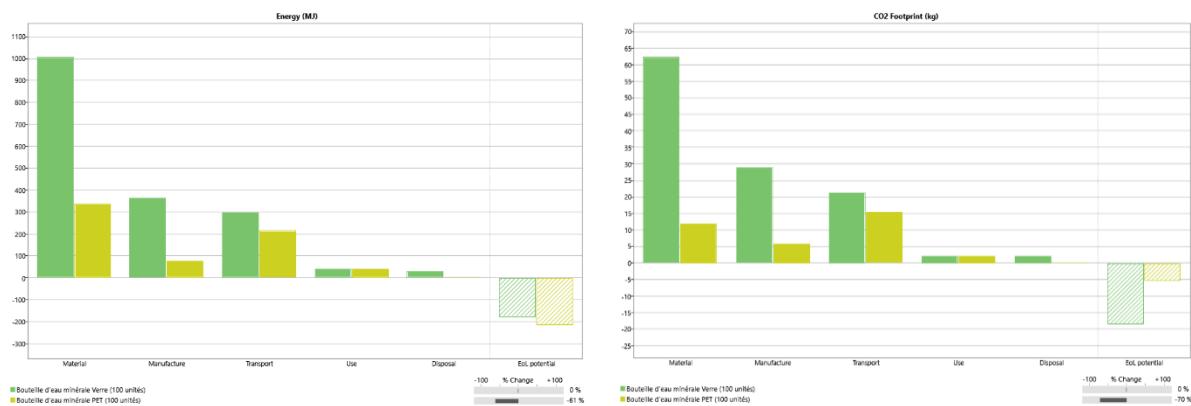
- Géométrie simple

### Exemples d'objet d'étude :

Pneu, boîtier d'ordinateur, étui d'instrument, casque de chantier, aube de turbine réacteur, semelle de chaussure de sport, bâton de ski, radiateur de voiture, etc.

L'utilisation du logiciel CES EduPack permettra de classer les différentes possibilités afin de valider le choix d'un matériau utilisé actuellement pour cette application ou même d'envisager des nouveaux matériaux pour l'améliorer.

Une étude additionnelle sur la durabilité du produit sera effectuée à l'aide de l'outil **ECO-Audit** et de la base des données sur l'impact environnemental et l'empreinte CO<sub>2</sub> des matériaux, des procédés industriels et des moyens de transport choisis.



Résultat ECO-Audit – Comparaison bouteille d'eau minérale en Verre vs en PET

## EVALUATION DU TP

L'évaluation du TP tiendra compte de la contribution individuelle des membres du groupe et du rapport de groupe rendu.

Le rapport final sera jugé de bonne qualité s'il montre de manière claire et complète, dans un langage scientifique, les étapes analysées lors de la démarche de sélection avec les solutions proposées et justifiées.

IMPORTANT : délais de rendu du rapport à respecter, voir avec l'assistant.

### References

- [1] M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon. Materials: Engineering, science, processing and design. Ed. Elsevier.
- [2] Ansys Granta, Inc. 275 Technology Drive, Canonsburg, PA 15317, USA

## ANNEXES



## Toolbar guide

Learn more about the tools and features accessible from the main toolbar and chart stage toolbar in GRANTA EduPack.

### Main toolbar

The main toolbar is always displayed at the top of the window.



 **Home:** Open or return to the [database homepage](#) tab.

 **Browse:** Go to the [Browse pane](#) to browse the database tree.

 **Search:** Go to the [Search pane](#) to search for records.

 **Chart/Select:** Go to the [Chart/Select pane](#) to plot materials data and create selection stages.

 **Solver:** Open the [Engineering Solver](#) to calculate material property values. Not available in GRANTA EduPack Introductory.

 **Eco Audit:** Open an instance of the [Eco Audit tool](#) in a tab. The enhanced version of the tool () is only available in some Level 3 databases.

 **Synthesizer:** Open the [Synthesizer tool](#) to create new records with modeled material properties. Not available in GRANTA EduPack Introductory.

 **Learn:** Access resources and references for self-supported learning on the GRANTA EduPack Learn Online site.

 **Tools:** Add records to a [Favorites list](#) or [Comparison Table](#), [add your own data](#) to GRANTA EduPack or define a [Reference Record](#) via a drop-down menu. Comparison Table and Reference Record are not available in GRANTA EduPack Introductory.

 **Settings:** Go to the program [Settings](#) dialog.

 **Help:** Access the Help, useful links, or the About GRANTA EduPack dialog. You can press F1 at any time to view the Help page for the active pane, tab or dialog.

## Chart toolbar

The chart toolbar is displayed between the stage title and chart area on the Chart tab. The button names are displayed as tooltips when you hover over them, and similar functions are grouped together.



**Chart settings:** Go to the Settings tab of the [Chart Stage](#) dialog.

**Cursor:** Switch to the cursor to create, select and move [data labels](#), or use context menus to perform tasks with plotted records.

**Index and display lines:** Perform a selection on the chart using an [index line](#). Can also be used to plot a line with a specified gradient for display only.

**Box selection:** Perform a selection on the chart [for x and y ranges](#) by drawing a box. Can also be used to draw a rectangle for display only.

**Delete lines and boxes:** [Delete all index lines and box selections](#) on the chart (including those marked for display only), and update the selection results accordingly.

**Zoom in**

**Zoom out**

**Autoscale:** [Re-scale the axes](#) to fit all the visible elements.

**Text label:** Add a [text annotation](#) to the chart.

**Arrow:** Add a [straight arrow or line](#) to the chart.

**Curve:** Add a [curved arrow or line](#) to the chart.

**Show family envelopes:** [Display envelopes on the chart](#) representing which material families the plotted records belong to.

**Show results from all enabled stages:** Display records which pass this stage, but not all enabled stages, in gray.

**Hide failed records:** Do not display records which fail any enabled stage.

**Highlight favorite records:** [Show Favorites on the chart](#) in their record color, and all others in white (other Highlighted records will also show in color).

**Highlight reference record:** [Show Reference Record on the chart](#) in its record color, and all others in white (other Highlighted records will also show in color).

**Highlight synthesized records:** [Show Synthesized records on the chart](#) in their record color, and all others in white (other Highlighted records will also show in color).

**Highlight user defined records:** [Show User-defined Records on the chart](#) in their record color, and all others in white (other Highlighted records will also show in color).