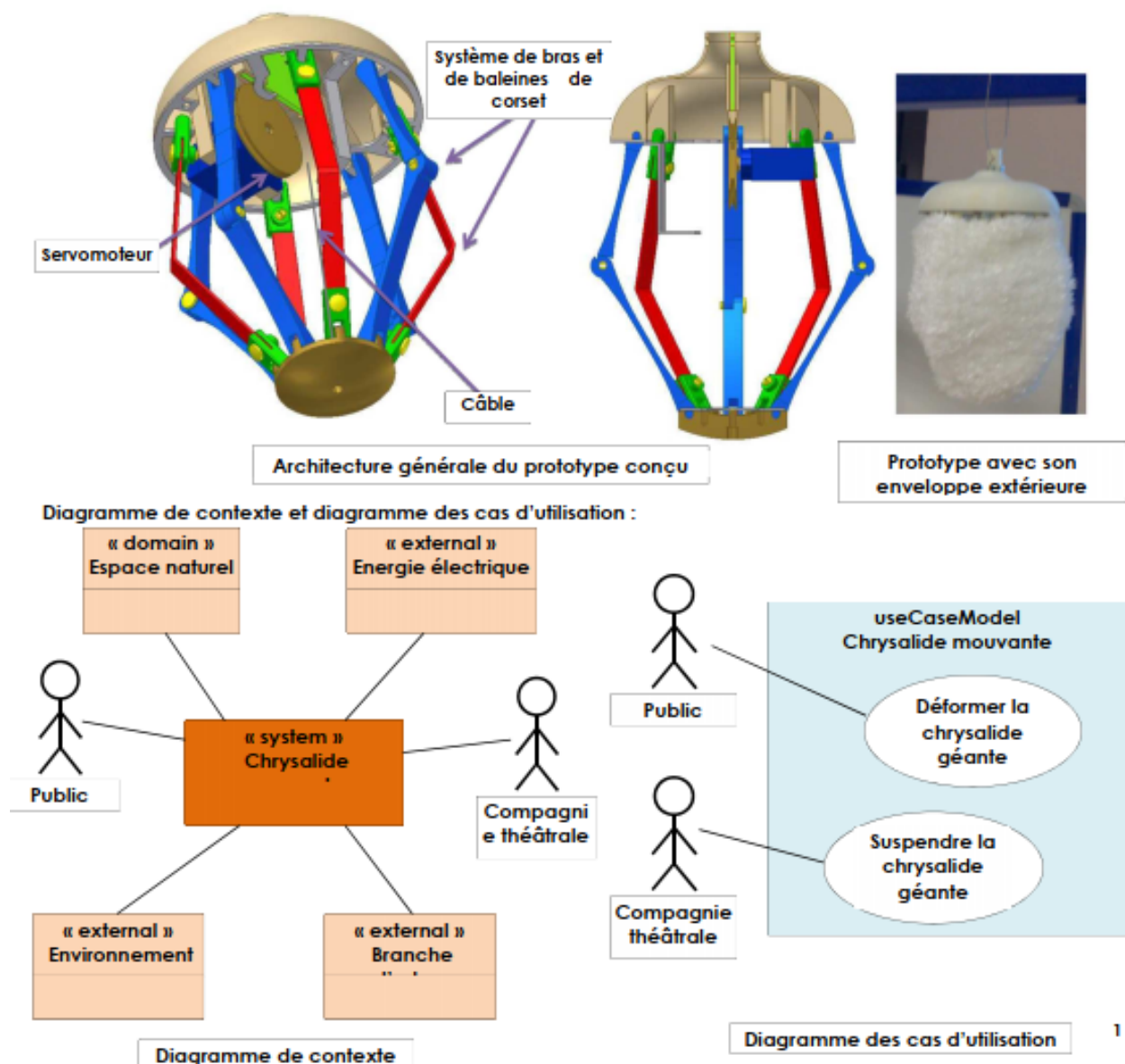


## 1. MISE EN SITUATION DE LA CHRYSALIDE

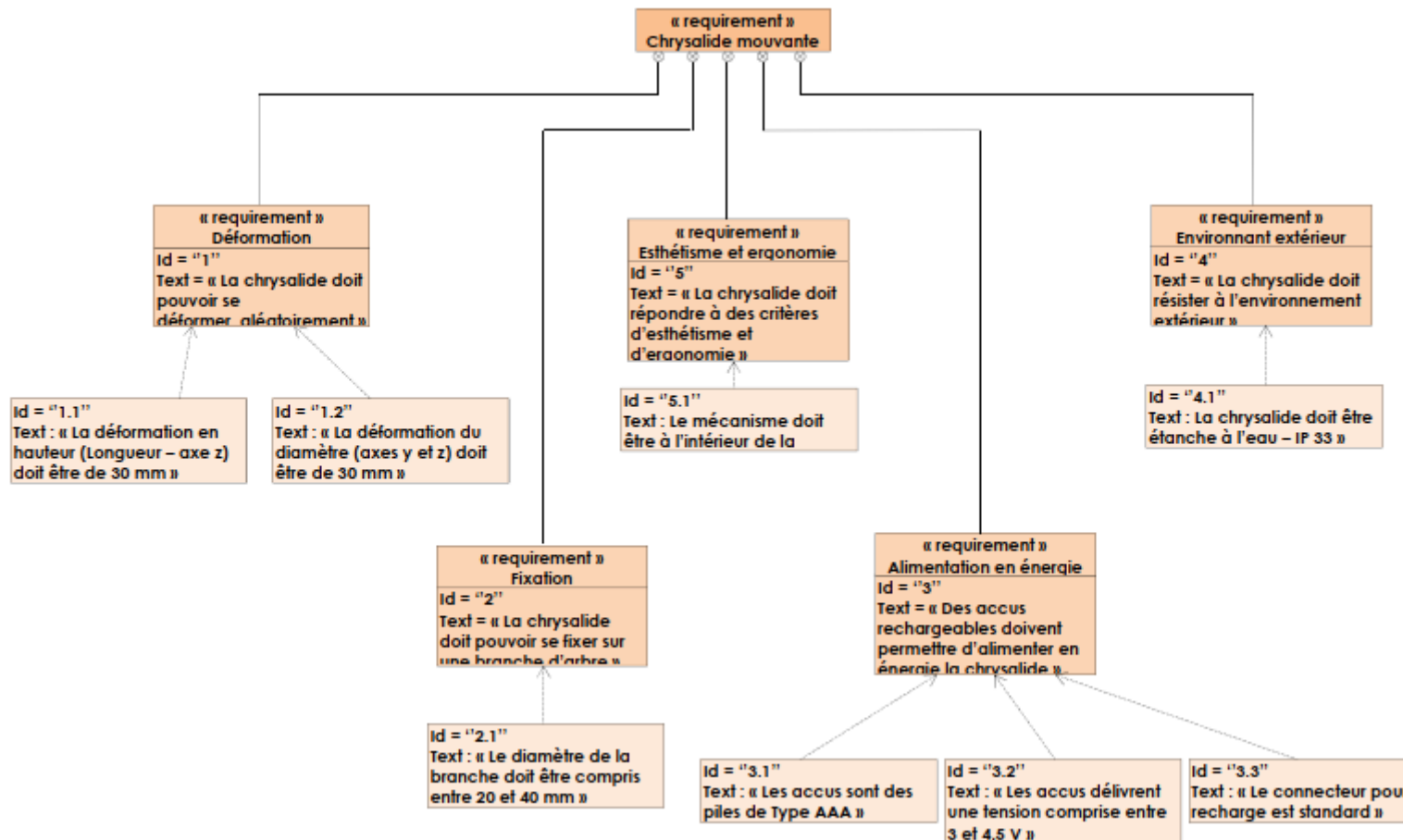
La compagnie théâtrale nommée « TRICYCLIQUE DOL » présente chaque été un spectacle intitulé CONTRE NATURE.

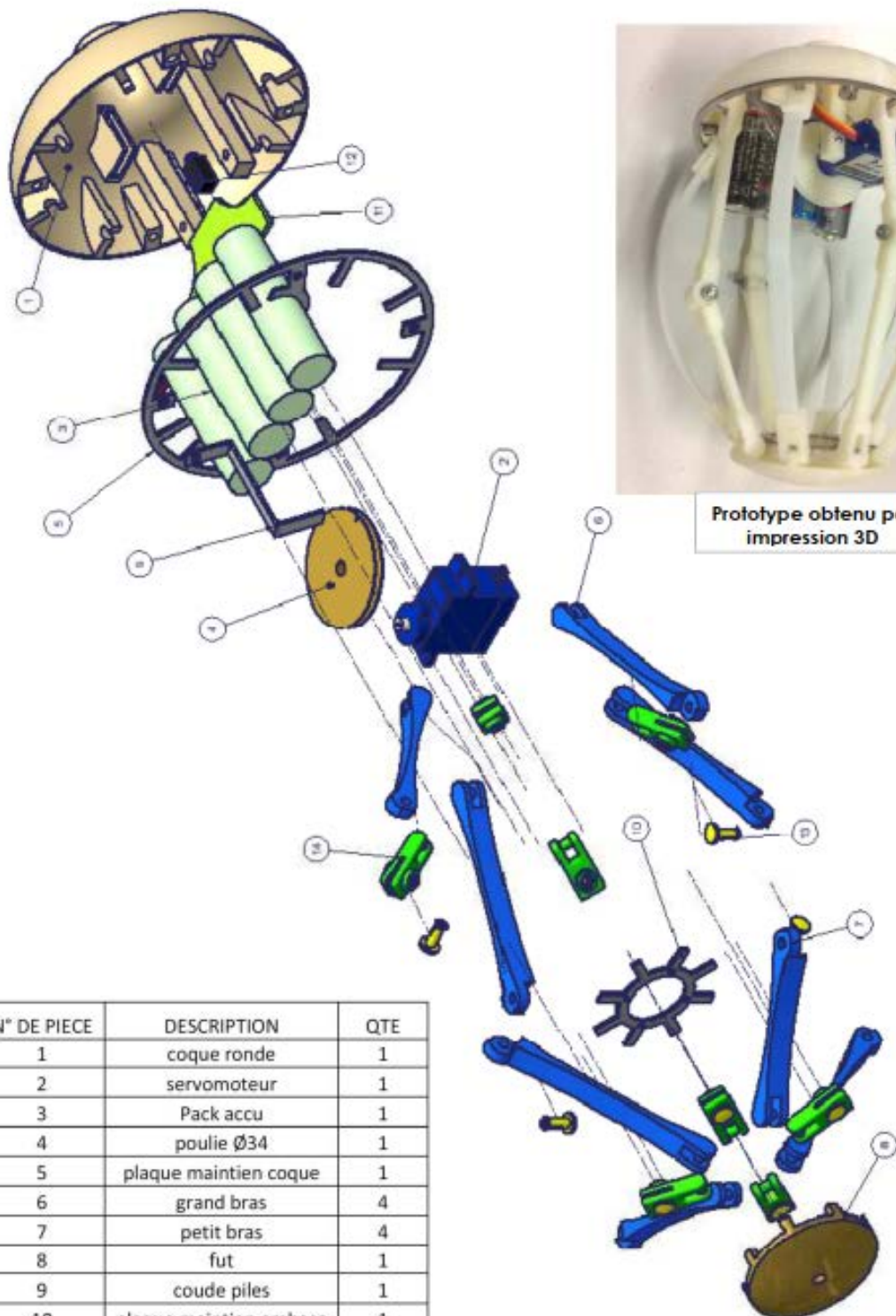
Durant cette animation, le promeneur est immergé seul dans un espace naturel et va relever durant le parcours fléché des anomalies contre nature dans le paysage.

Le système étudié (objet d'un projet d'élèves) reproduit pour l'occasion une chrysalide suspendue à la branche d'un arbre semblant se déformer de l'intérieur.



## 2. Cahier des charges fourni lors de la conception – Diagramme des exigences :





Prototype obtenu par  
impression 3D

| N° DE PIECE | DESCRIPTION            | QTE |
|-------------|------------------------|-----|
| 1           | coque ronde            | 1   |
| 2           | servomoteur            | 1   |
| 3           | Pack accu              | 1   |
| 4           | poulie Ø34             | 1   |
| 5           | plaque maintien coque  | 1   |
| 6           | grand bras             | 4   |
| 7           | petit bras             | 4   |
| 8           | fut                    | 1   |
| 9           | coude piles            | 1   |
| 10          | plaque maintien embase | 1   |
| 11          | carte électronique     | 1   |
| 12          | prise jack             | 1   |
| 13          | clips                  | 12  |
| 14          | support baleine        | 8   |

### 3. CHOIX DE MATERIAUX ET DE PROCEDES D'OBTENTION POUR DES COMPOSANTS DE LA CHRYSALIDE :

#### 3.1. Support de baleine 12 :



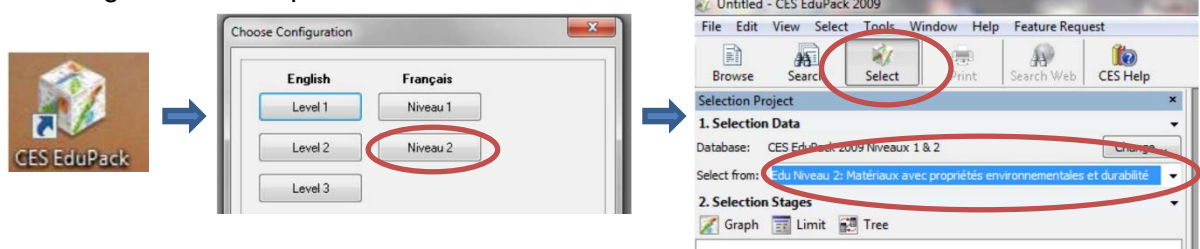
#### a) Choix d'un matériau pour le support de baleine 12 :

Les critères à prendre en compte sont les suivants :

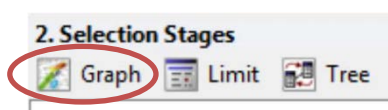
- Le prix : faible, mais le meilleur rapport qualité / prix possible : Prix maxi : 3 €/kg.
- La résistance limite élastique : cette pièce doit pouvoir résister aux efforts de traction et doit donc avoir une résistance en traction suffisante : valeur Remini : 70 MPa.
- La dureté : suffisamment importante pour résister à l'usure par frottement (valeur mini 20 HV).
- La température d'utilisation doit être comprise entre : Tmini = -10°C et TMaxi = 60°C.
- Dans un souci de respect de l'environnement, l'énergie utile à la production primaire de ce matériau ainsi que les émissions de CO2 qui en découlent doivent être les plus faible possibles et le matériau doit être recyclable.

Démarche proposée :

#### 1. Ouvrir le logiciel Ces EduPack :



#### 2. Affichage d'un graphe :



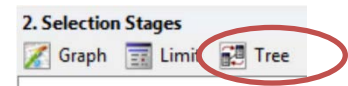
Sélectionner sur les axes X et Y les propriétés judicieuses sachant que l'empreinte "Gaz carbonique" lors de la production primaire du matériau et la recyclabilité sont importants dans le choix final du matériau.

On obtient un graphe avec tous les matériaux, il va falloir en éliminer.

**3. Tri des matériaux :**

L'entreprise qui conçoit le produit étudié a acquis une certaine expérience dans le choix du type de matériaux : Polymères et élastomères.

Effectuer un **Tree** dans l'Univers des matériaux de façon à ne conserver que cette famille.

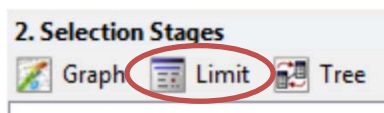


a) Combien reste-t-il de matériaux ? :

b) Citer deux matériaux proposés par le logiciel qui vous semblent incompatibles pour réaliser le support de baleine 12 (justifier l'élimination) :

**4. Limites :**

Pour affiner l'étude, il faut poser des limites. Compléter ci-dessous en caractérisant certains critères :



|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| <b>Prix</b>             |  |  |
| <b>Limite élastique</b> |  |  |
| <b>Dureté</b>           |  |  |
|                         |  |  |

**5. Résultats :**

a) Combien reste-t-il de matériaux ? :

b) Lesquels :

c) Quel matériau choisir ?

d) Pourquoi ?

**a) Choix d'un procédé d'obtention pour le support de baleine 12 :**

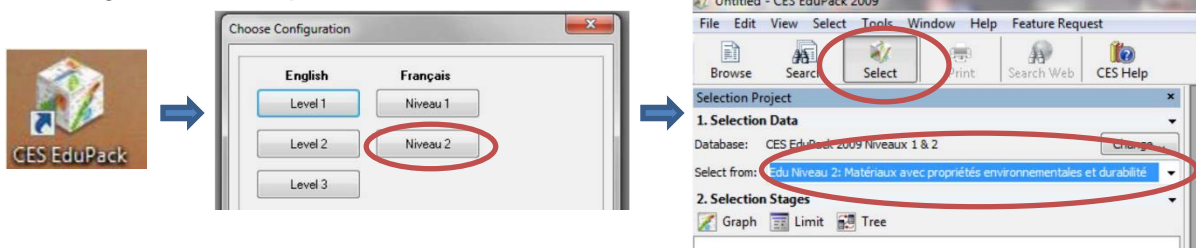
L'objectif est de choisir un procédé d'obtention en relation avec le **matériau choisi auparavant**.  
Les critères à prendre en compte sont les suivants :



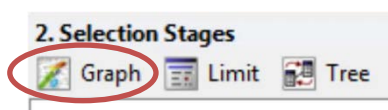
- Etat de surface **très lisse**
- Série : **1000 ensembles "Chrysalide" Maxi**
- **Formes** : Solide 3D
- Main d'œuvre **très peu importante**
- Indice de **cout par unité très faible**
- **Epaisseurs faibles** : de 2 à 8 mm

Démarche proposée :

1. Ouvrir le logiciel Ces EduPack :



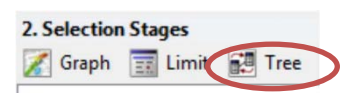
2. Affichage d'un graphe :



Sélectionner sur les axes X et Y les propriétés judicieuses sachant que l'empreinte "Gaz carbonique" lors de la production primaire du matériau et la recyclabilité sont importants dans le choix final du matériau.

3. Tri des procédés :

Le choix du matériau du support de baleine est connu (voir ci-dessus). Effectuer un Tree dans l'Univers des matériaux de façon à ne conserver que celui à mettre en forme.



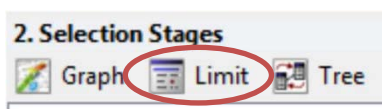
a) Combien reste-t-il de procédés ? :

b) Lesquels :

4. Limites :

Pour affiner l'étude, il faut poser des limites. Compléter ci-dessous en caractérisant certains critères, ajouter ceux manquant :

**Nota important** : pour définir l'importance de la série, il est nécessaire d'identifier le nombre total de supports de baleine dans une chrysalide



|           |
|-----------|
| Forme     |
| Epaisseur |
|           |
|           |

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

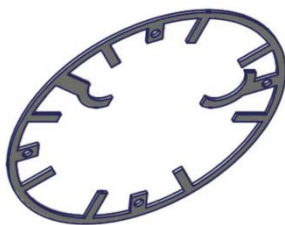
5. Résultat :

a) Combien reste-t-il de procédés ?

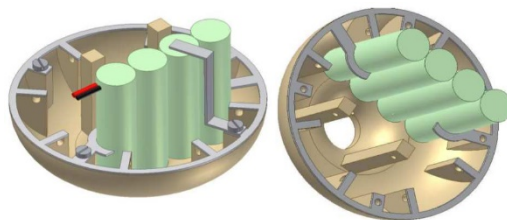
b) Lequel- lesquels :

c) Effectuer un choix et Justifier :

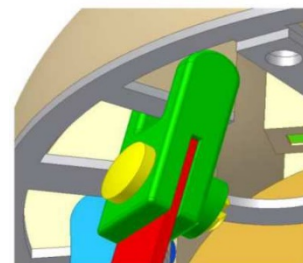
### Plaque de maintien de coque 5 :



Plaque de  
maintien de  
coque 5



Implantation de la plaque de maintien de  
coque 5 dans la chrysalide



a) Choix d'un matériau pour la plaque de maintien de coque 5 :

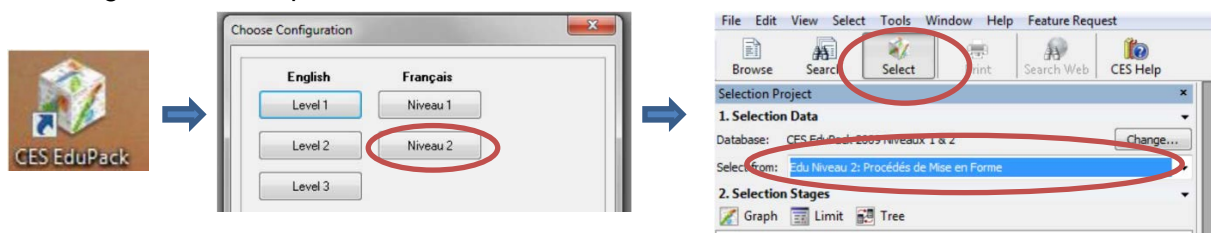
- Le prix : faible, mais le meilleur rapport qualité / prix possible : Prix maxi : 2 €/kg.
- La résistance limite élastique : cette pièce doit pouvoir résister aux sollicitations auxquelles elle est soumise  
et doit donc avoir une résistance en traction suffisante : valeur Remini : 200 MPa.
- La dureté : suffisamment importante pour résister à l'usure par frottement (valeur mini 100 HV).
- La température d'utilisation doit être comprise entre : Tmini = -10°C et TMaxi = 60°C.
- Le module d'élasticité (module de Young) : cette pièce ne doit pas pouvoir se déformer (module de Young important), donc posséder une bonne rigidité (valeur mini E : 200 GPa.).
- Dans un souci de respect de l'environnement, l'énergie utile à la production primaire de ce matériau ainsi  
que les émissions de CO2 qui en découlent doivent être les plus faibles possibles et le matériau doit

être recyclable.

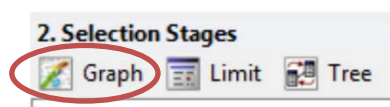
Démarche proposée :

a-1) Ouvrir le logiciel Ces EduPack :

1. Ouvrir le logiciel Ces EduPack :



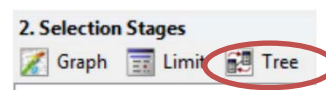
2. Affichage d'un graphe :



Sélectionner sur les axes X et Y les propriétés judicieuses sachant que l'empreinte "Gaz carbonique" lors de la production primaire du matériau et la recyclabilité sont importants dans le choix final du matériau.

3. Tri des procédés :

Le choix du matériau du support de baleine est connu (voir ci-dessus). Effectuer un Tree dans l'Univers des matériaux de façon à ne conserver que celui à mettre en forme.

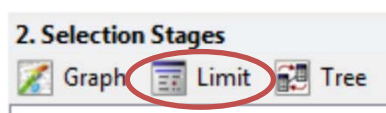


Combien reste-t-il de matériaux ? :

Citer un matériau proposé par le logiciel qui vous semble incompatible pour réaliser la plaque de maintien de coque 5 (justifier l'élimination) :

4. Limites :

Pour affiner l'étude, il faut poser des limites. Compléter ci-dessous en caractérisant certains critères,



|                  |
|------------------|
| Prix             |
| Limite élastique |
| Dureté           |
|                  |
|                  |

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |



5. Résultats :

Combien reste-t-il de matériaux ? :

Lesquels ?

Quel matériau choisir ?

Pourquoi ?

**b) Choix d'un procédé d'obtention pour la plaque de maintien de coque 5 :**

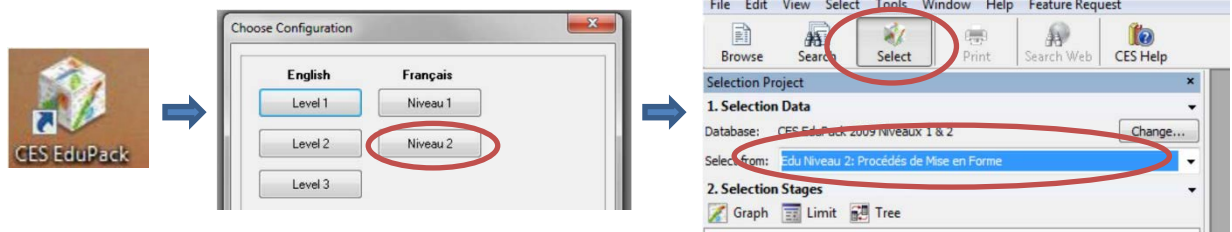
L'objectif est de choisir un procédé d'obtention en relation avec le **matériau choisi auparavant**.

Les critères à prendre en compte sont les suivants :

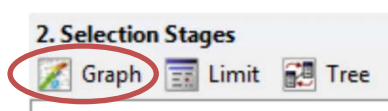
|   |  |
|---|--|
| Etat de surface <b>très lisse</b><br>Série : <b>1000 ensembles "Chrysalide" Maxi</b><br>Formes : <b>Feuille plane</b> | Main d'œuvre <b>très peu importante</b><br>Indice de <b>cout par unité très faible</b><br>Epaisseurs faibles : de 1 à 2 mm |
|---|--|

Démarche proposée :

6. Ouvrir le logiciel Ces EduPack :



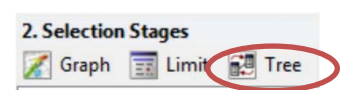
7. Affichage d'un graphe :



Sélectionner sur les axes X et Y les propriétés judicieuses sachant que le cout par unité et l'état de surface sont importants dans le choix final du procédé.

8. Tri des procédés :

Le choix du matériau de la plaque de maintien de coque est connu (voir ci-dessus). Effectuer un Tree dans l'Univers des matériaux de façon à ne conserver que celui à mettre en forme.



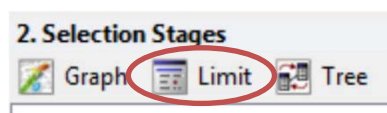
c) Combien reste-t-il de procédés ? :

d) Lesquels :

### 9. Limites :

Pour affiner l'étude, il faut poser des limites. Compléter ci-dessous en caractérisant certains critères, ajouter ceux manquant :

**Nota important :** pour définir l'importance de la série, il est nécessaire d'identifier le nombre total de plaques de maintien de coque dans une chrysalide



|           |
|-----------|
| Forme     |
| Epaisseur |
|           |
|           |

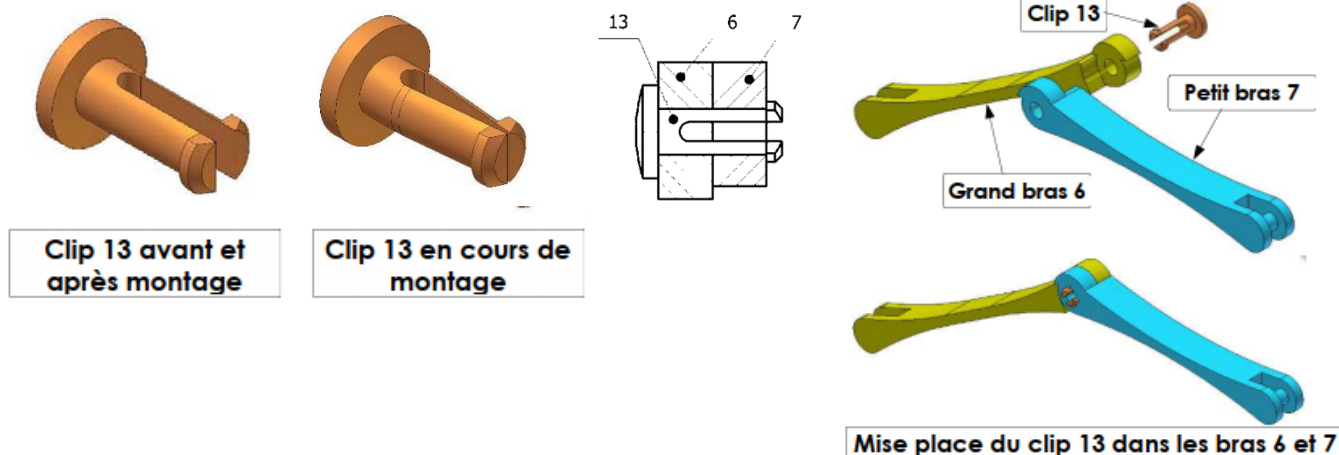
|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

### 10. Résultat :

- Combien reste-t-il de procédés ? :
- Lequel- lesquels :
- Effectuer un choix et Justifier :

#### 2-3) Clip 13 :

Lors de l'assemblage du mécanisme, il est nécessaire de déformer le clip 13 pour permettre son passage dans les perçages des deux bras (La liaison finale obtenue est une liaison pivot).



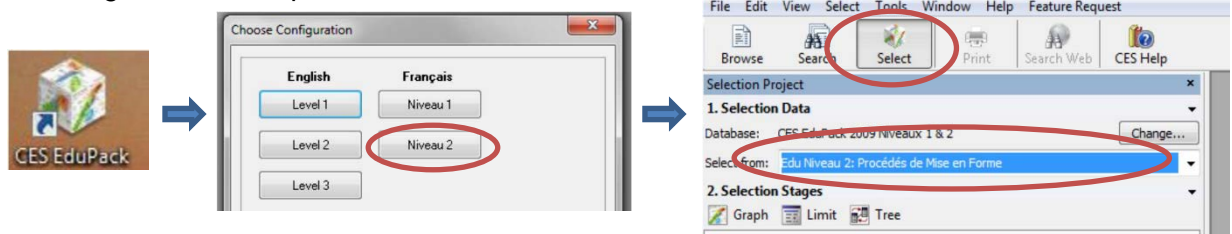
#### a Choix d'un matériau pour le clip 13 :

- Les critères à prendre en compte sont les suivants :
  - Le prix : faible, mais le meilleur rapport qualité / prix possible : Prix maxi : 2 €/kg.

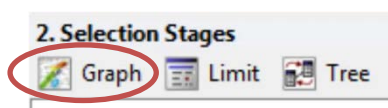
- Le module d'élasticité = module de Young : cette pièce doit pouvoir se déformer au montage (module de Young faible), mais posséder ensuite une certaine rigidité (valeur mini E : 1 GPa, valeur Maxi E : 5 GPa).
  - La résistance : cette pièce doit pouvoir résister aux sollicitations auxquelles elle est soumise et doit donc avoir une résistance au cisaillement suffisante traduite par une résistance limite élastique : Remini : 50 MPa.
  - La dureté : suffisamment importante pour résister à l'usure par frottement (valeur mini 15 HV).
  - La température d'utilisation doit être comprise entre : Tmini = -10°C et TMaxi = 60°C.
  - Dans un souci de respect de l'environnement, l'énergie utile à la production primaire de ce matériau ainsi que les émissions de CO2 qui en découlent doivent être les plus faibles possibles et le matériau doit être recyclable.
- Démarche proposée :

Démarche proposée :

#### 11. Ouvrir le logiciel Ces EduPack :



#### 12. Affichage d'un graphe :



Sélectionner sur les axes X et Y les propriétés judicieuses sachant que l'empreinte "Gaz carbonique" lors de la production primaire du matériau et la recyclabilité sont importants dans le choix final du matériau.

On obtient un graphe avec tous les matériaux, il va falloir en éliminer

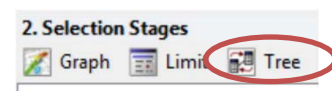
#### 13. Tri des matériaux :

L'entreprise qui conçoit le produit étudié a acquis une certaine expérience dans le choix du type de matériaux : Polymères et élastomères.

Effectuer un Tree dans l'Univers des matériaux de façon à ne conserver que cette famille.

Combien reste-t-il de matériaux ? :

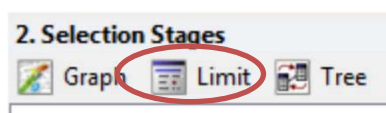
Citer un matériau proposé par le logiciel qui vous semble incompatible pour réaliser le clip 13 (justifier l'élimination) :



e) Lesquels :

14. Limites :

Pour affiner l'étude, il faut poser des limites. Compléter ci-dessous en caractérisant certains critères,



|                  |
|------------------|
| Prix             |
| Modèle de Young  |
| Limite élastique |
| Dureté           |
|                  |

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

15. Résultat :

- Combien reste-t-il de matériaux ? :
- Lequel- lesquels :
- Quel(s) matériau(x) choisir ? :
- Pourquoi ?

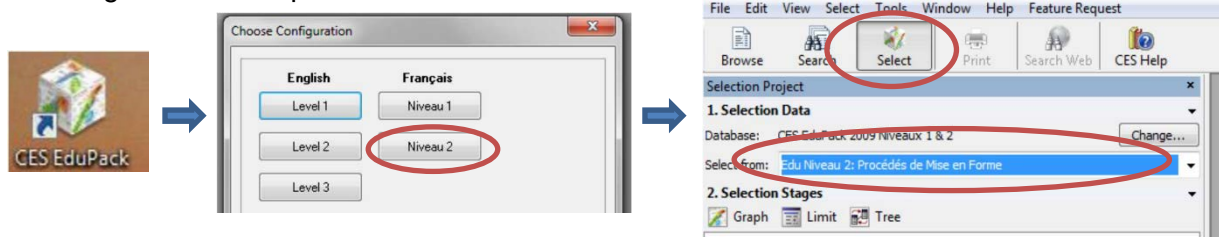
**b) Choix d'un procédé d'obtention pour le clip 13 :**

L'objectif est de choisir un procédé d'obtention en relation avec le **matériau choisi auparavant**.  
Les critères à prendre en compte sont les suivants :

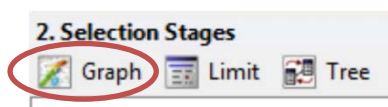
- Etat de surface **très lisse**
- Série : **1000 ensembles "Chrysalide" Maxi**
- **Formes** : Solide **3D**
- Main d'œuvre **très peu importante**
- Indice de **cout par unité très faible**
- **Epaisseurs faibles** : de 1 à 4 mm

Démarche proposée :

16. Ouvrir le logiciel Ces EduPack :



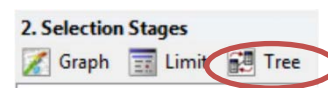
17. Affichage d'un graphe :



Sélectionner sur les axes X et Y les propriétés judicieuses sachant que le cout par unité et l'état de surface sont importants dans le choix final du procédé.

18. Tri des procédés :

Le choix du matériau de la plaque de maintien de coque est connu (voir ci-dessus). Effectuer un Tree dans l'Univers des matériaux de façon à ne conserver que celui à mettre en forme.



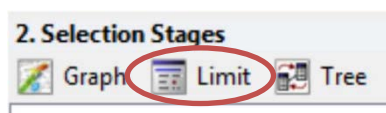
f) Combien reste-t-il de procédés ? :

g) Lesquels :

19. Limites :

Pour affiner l'étude, il faut poser des limites. Compléter ci-dessous en caractérisant certains critères, ajouter ceux manquant :

**Nota important :** pour définir l'importance de la série, il est nécessaire d'identifier le nombre total de plaques de maintien de coque dans une chrysalide



|           |
|-----------|
| Forme     |
| Epaisseur |
|           |
|           |

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

20. Résultat :

- Combien reste-t-il de procédés ? :
- Lequel- lesquels :

Effectuer un choix et Justifier :