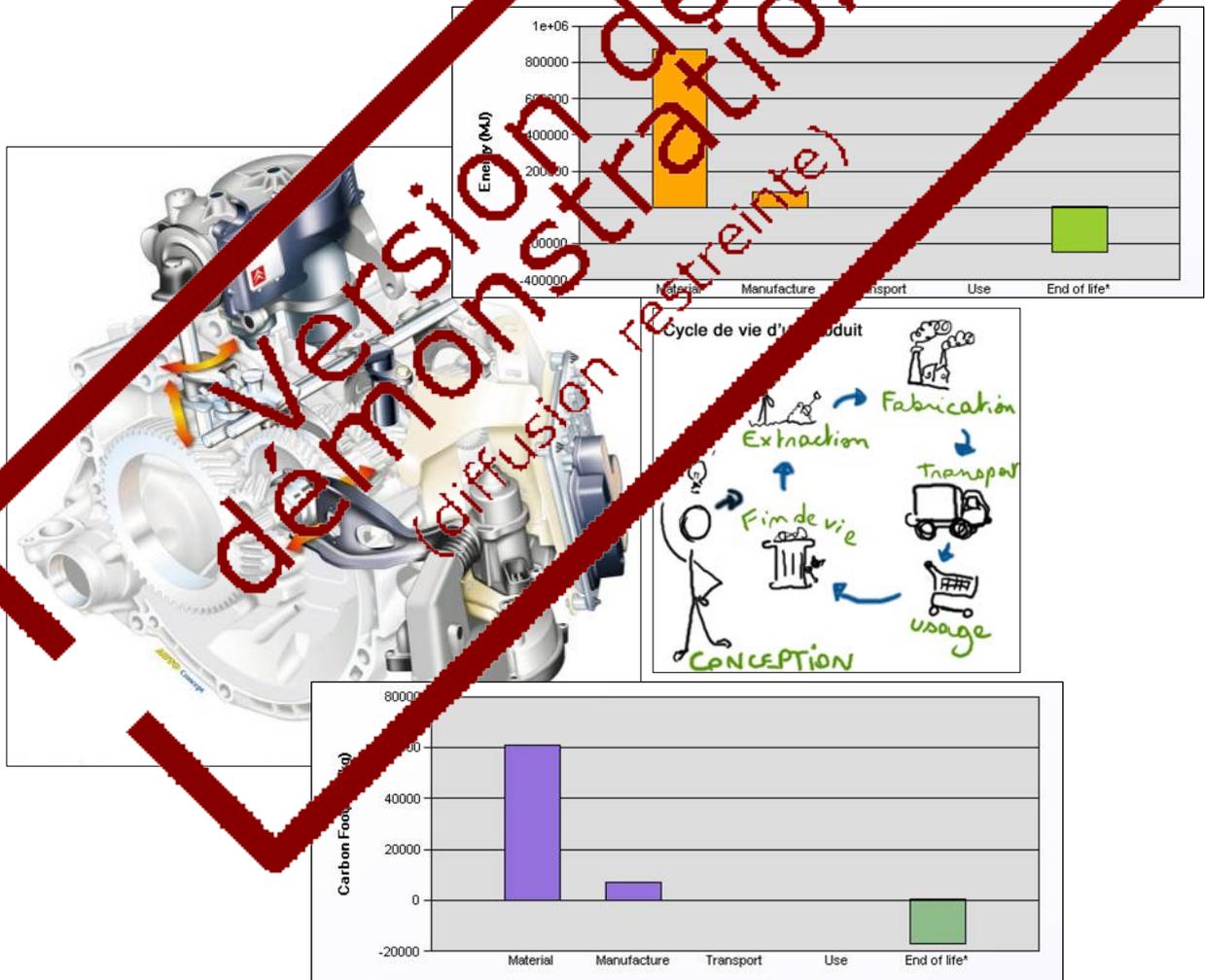


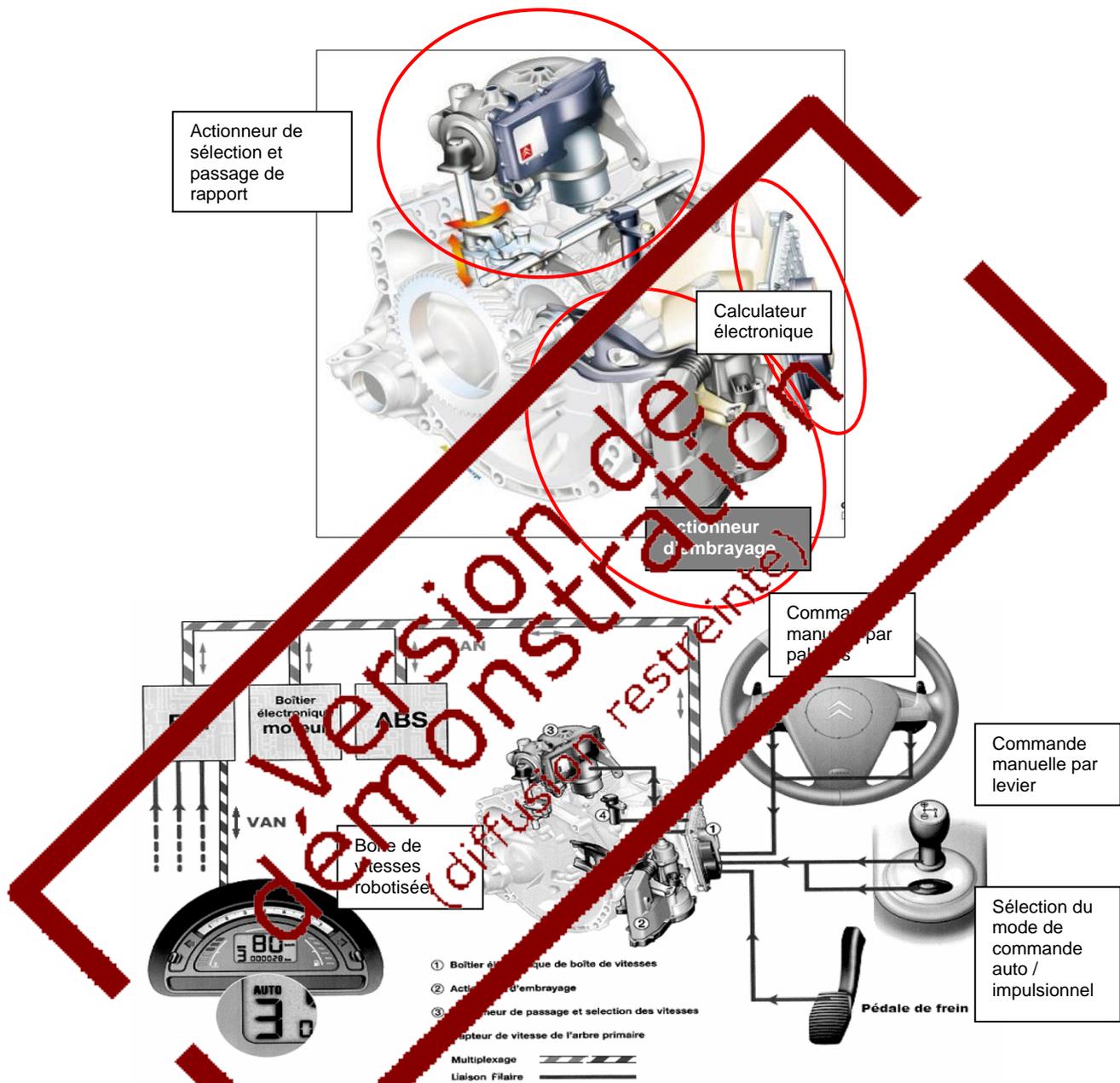
# TP9 : ECO-CONCEPTION DE PRODUITS



<b>CONSTRUCTION DES SYSTEMES TECHNIQUES</b>		
<b>Centres d'intérêt : Compétitivité des produits industriels</b>		
<b>BTS CPI</b>	<b>Support d'activité : Bielle rattrapage d'usure</b>	<b>TP n°9 3 heures</b>
<b>Compétence(s) visée(s) :</b> C22 – Intégrer les exigences du cycle de vie		
<b>Pré requis :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des matériaux et des procédés de transformation</li> </ul>		
<b>Connaissances associées :</b> S781 - Compétitivité des produits industriels : intégration des normes environnementales dans la conception d'un produit (la norme ISO 14062, destinée aux concepteurs et développeurs de produits, propose des principes généraux pour prendre en compte l'environnement dans leurs activités et, notamment, aux étapes clefs de la conception et du développement.)		
<b>Descriptif de l'activité</b>	<b>Problématique</b> Comparer par une approche liée aux impacts sur l'environnement (époussollement des ressources naturelle et réchauffement climatique) 2 solutions constructives.	
	<b>Données</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bielle de rattrapage d'usure</li> <li>• CEE 2009 – module Eco Audit</li> </ul>	
	<b>Objectifs opérationnels du TP :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer les scénarios d'assemblage et de fin de vie de deux versions de produit</li> <li>• Estimer pour les deux versions l'impact environnemental</li> <li>• Etablir des règles de conception de produits</li> <li>• Proposer une solution plus pertinente</li> </ul>	

## 1- Mise en situation

### 11- Présentation de la boîte de vitesses robotisée « Sensodrive »

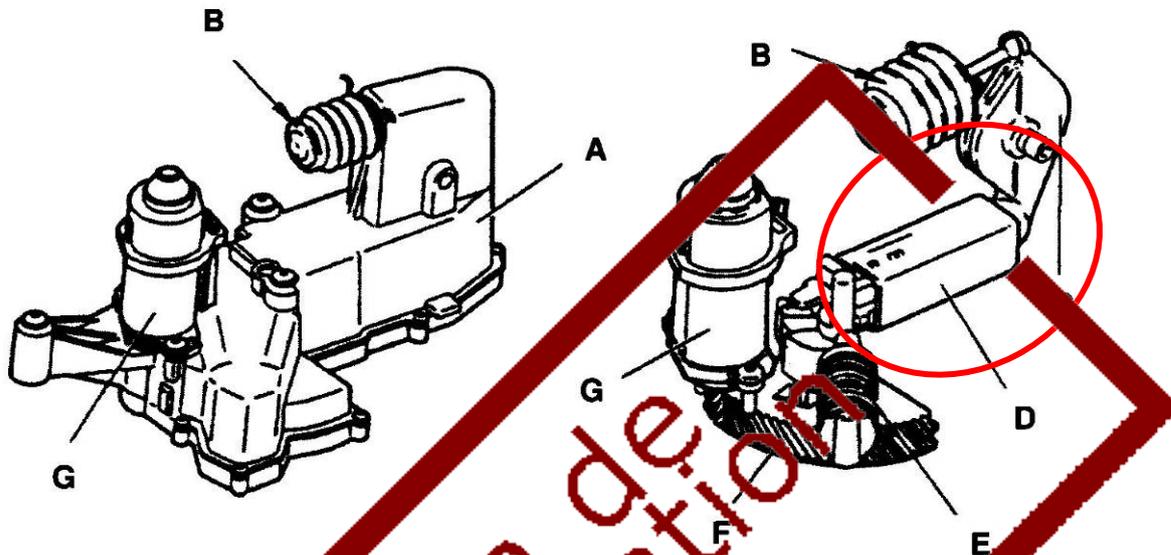


Un calculateur électronique spécifique gère deux actionneurs électriques commandant mécaniquement la boîte de vitesses. Ces actionneurs ont pour fonction :

- la sélection et le passage des vitesses,
- la commande de l'embrayage.

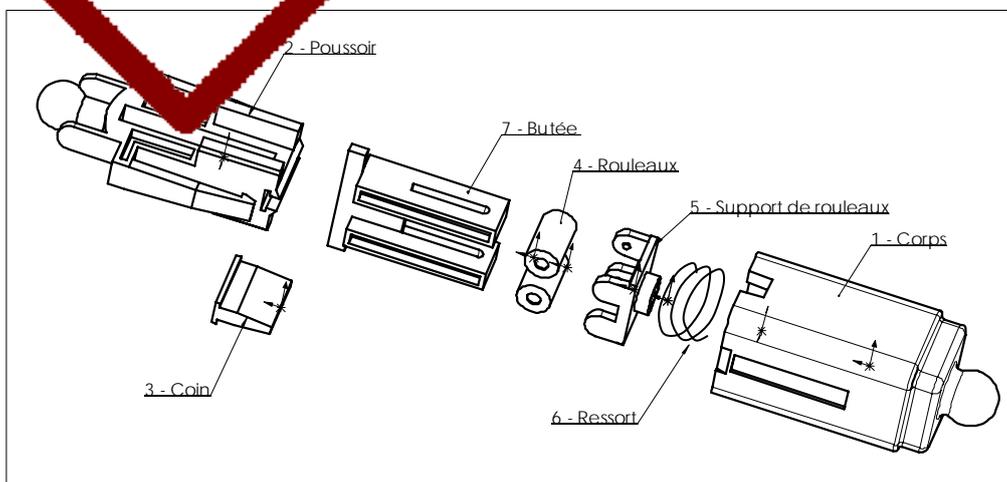
Le passage des vitesses est soit à l'initiative du conducteur (sélection du mode de commande impulsionnel par le sélecteur et commande manuelle par palettes au volant ou par le levier), soit provoqué automatiquement par le conducteur (sélection du mode de commande automatique par le sélecteur) lorsqu'il agit sur la pédale d'accélérateur. La pédale d'embrayage est supprimée

## 12 – Présentation de l'actionneur d'embrayage



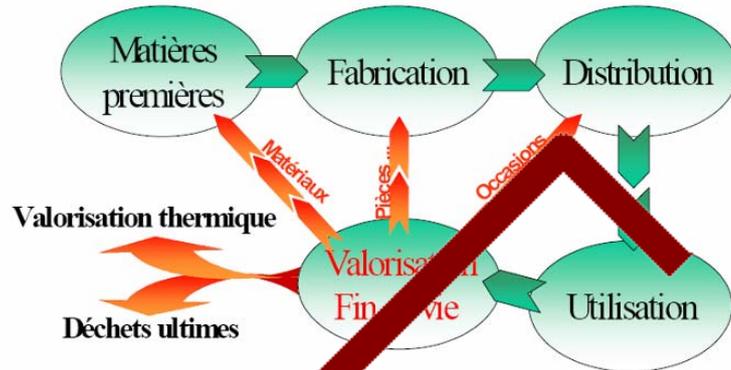
A	Actionneur d'embrayage
B	Biellette avec soufflet de protection
C	Levier de renvoi
D	Bielle de rattrapage d'usure de l'embrayage
E	Ressort compensateur d'effort
F	Secteur denté
G	Moteur électrique à capteur de positions intégrés

Le moteur électrique G fournit l'énergie mécanique nécessaire au fonctionnement de l'actionneur. Un système pignon / secteur denté F associé à un ressort compensateur E adapte cette énergie. La bielle de rattrapage d'usure D en liaison avec le secteur denté F la transmet alors au levier de renvoi C. Celui-ci la transmet à son tour à la bielle B qui commande la fourchette de débrayage / embrayage. La bielle D a pour particularité de s'allonger pour compenser l'usure du disque d'embrayage.



## 2 – Travail demandé (rédaction sur feuille de copie)

### 21 – Objectif :



A partir d'une analyse du cycle de vie, il s'agit de comparer par une approche liée aux impacts sur l'environnement (épuisement des ressources naturelles et réchauffement climatique) 2 solutions constructives :

- solution 1 : le tube en acier est inséré dans le moule permettant d'obtenir le corps (solution utilisée par le constructeur).
- solution 2 : le tube est fixé mécaniquement au corps lors du montage (solution non définie dans le dossier).

On fait l'hypothèse qu'en fin de vie, aucune pièce ne sera réutilisée, pièces d'occasion ou réparation du sous-ensemble.

### 22 – Données

Composant	Matériau	% de matière recyclée utilisée	Masse (kg)
Corps	PA6/PP (30-35% glass fiber)	0% (virgin)	3498,000
Profiloir	PA6/PP (30-35% glass fiber)	0% (virgin)	1680,000
Plaque	PA6/PP (30-35% glass fiber)	0% (virgin)	680,000
Support rouleaux	PA6/PP (30-35% glass fiber)	0% (virgin)	231,000
Coin	Low alloy steel, AISI 9255, tempered at 315°C & oil quenched	Typical %	1229,000
Rouleaux	Low alloy steel, AISI 9255, tempered at 315°C & oil quenched	Typical %	2158,000
Ressort	Carbon steel, AISI 1060, tempered at 205°C & oil quenched	Typical %	280,000
Tube (dans le corps)	Carbon steel, AISI 1060, tempered at 205°C & oil quenched	Typical %	3696,000
Total			13452,000

Les données ci-dessus sont relatives à une série de 100 000 pièces / an.

### 23 – Questions

**Q1** – Analyser le scénario de fin de vie pour les 2 solutions et préciser où se situe la différence entre les deux.

**Q2** – Ouvrir une session CES 2009-niveau 3 et lancer le module Eco Audit (Tools)

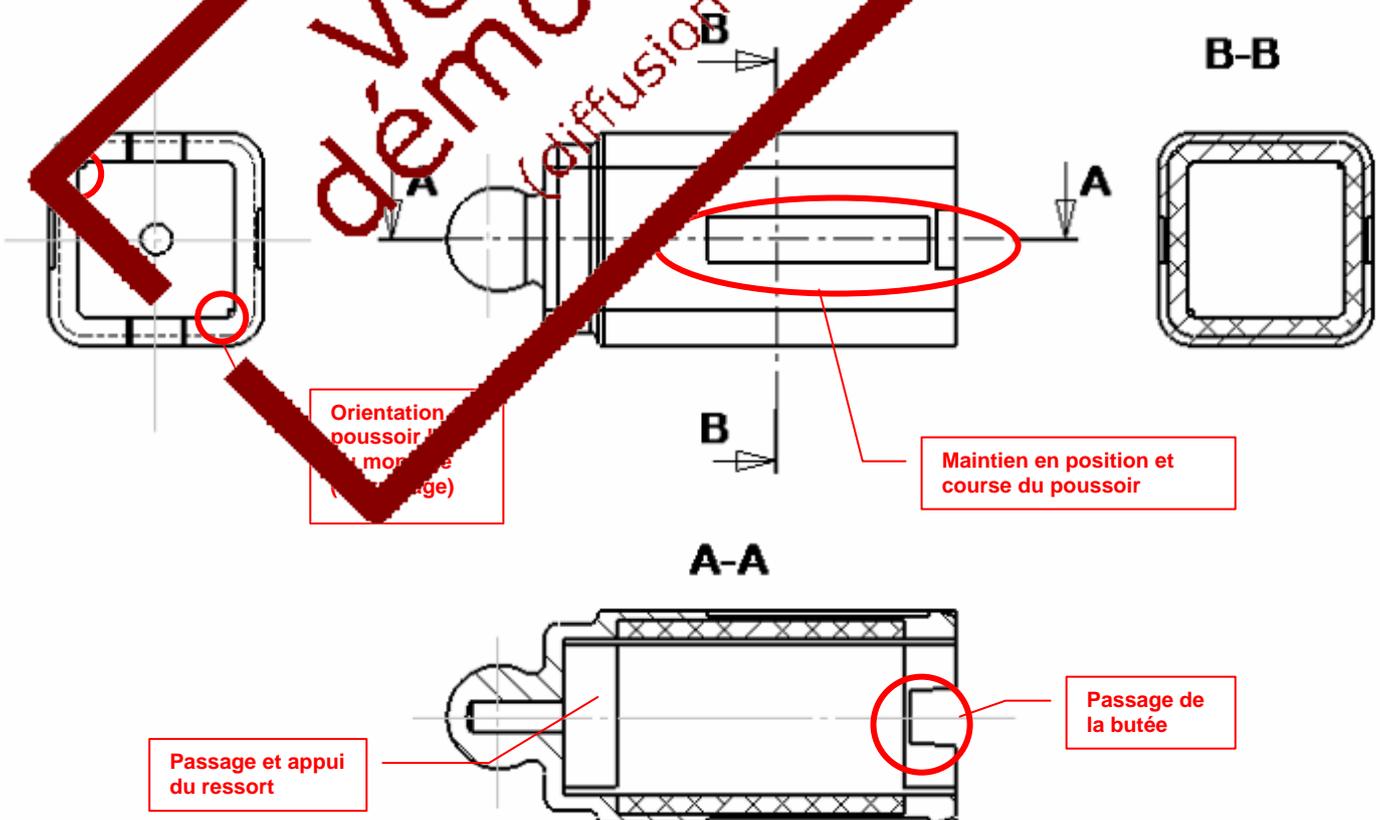
**Q3** – Modéliser pour les 2 solutions le cycle de vie. On se limitera aux seules phases « matériau, transformation et fin de vie ».

**Q4** – En se référant au bilan énergétique lié à l'épuisement des ressources (consommation d'énergie nécessaire pour extraire les matières premières et les transformer moins énergie récupérable lors du recyclage), en commentant les graphes, préciser quelle est la solution qui présente le moins d'impact ? Quel est le gain en % ? Quelle est la pièce la plus pénalisante ?

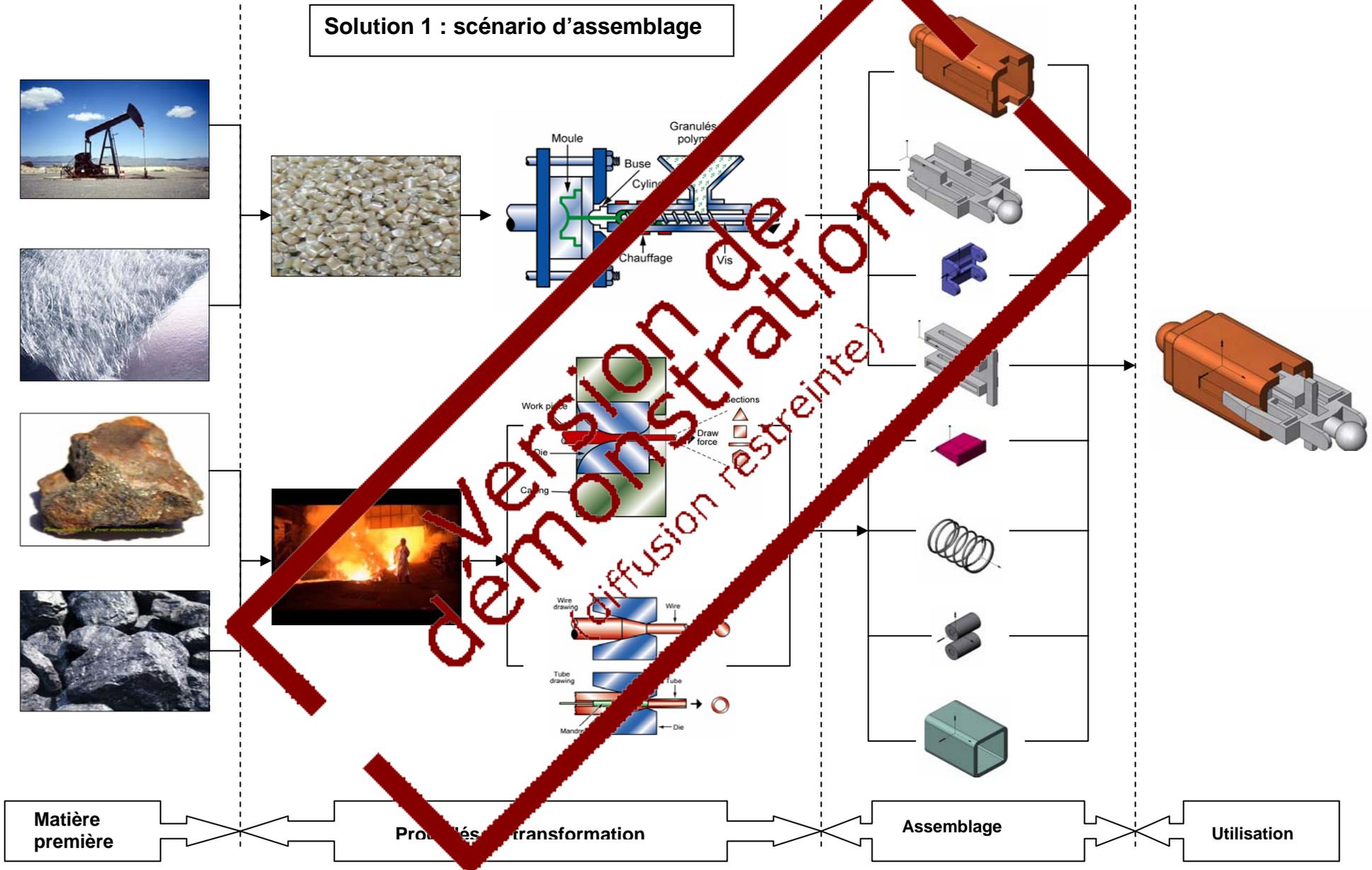
**Q5** - En se référant au bilan des émissions de CO<sub>2</sub> lié au réchauffement climatique (CO<sub>2</sub> émis pour extraire les matières premières et les transformer moins CO<sub>2</sub> économisé par le recyclage), en commentant les graphes, préciser quelle est la solution qui présente le moins d'impact ? Quel est le gain en % ? Quelle est la pièce la plus pénalisante ?

**Q6** – Dans le cadre de la conception de produits respectueux pour l'environnement, la valorisation en fin de vie d'un produit doit représenter une part importante dans les différents bilans. Afin de pouvoir respecter les critères environnementaux à un coût moindre (= valeur environnementale), quelles règles pratiques, sur ce cas précis, peut-on tirer de cette étude ?

**Q7** – En prenant en compte les conclusions ci-dessus, proposer sous forme de croquis à main levée une autre solution pour lier le tube au corps. Les fonctions techniques associées par la pièce initiale doivent être conservées.



Solution 1 : scénario d'assemblage



**Solution 2 : scénario d'assemblage**

