

# TP : SENSIBILISATION à l'ECO-CONCEPTION

## Supports du TP :

**Rotor STAB HH-100** pour parabole motorisée et **Positionneur JAEGER SuperJack 3618+** avec son système de fixation et rotation pour parabole.

## Objectifs du TP :

- Découvrir la notion d'éco-conception dans le cadre du concept de développement durable.
- Prendre en compte la notion d'éco-conception dans l'analyse d'un produit ou système.
- Etre sensibilisé aux différentes démarches possibles d'éco-conception dans le cycle de vie d'un produit.
- Découvrir une des méthodes permettant de chiffrer l'éco-conception (méthode du Bilan Carbone).
- Réaliser un comparatif entre deux produits ayant la même fonction.

## Matériel et documents disponibles :

- Le **Rotor STAB HH-100** démonté et le **Rotor STAB HH-100** en fonctionnement.
- Le **Positionneur JAEGER SuperJack 3618+** démonté et le **Positionneur JAEGER SuperJack 3618+** en fonctionnement.
- Une petite balance électronique de cuisine de précision (maxi 3 kg).
- La maquette SolidWorks du **Rotor STAB HH-100**.
- La maquette SolidWorks du **Positionneur JAEGER SuperJack 3618+ avec son système de fixation et rotation**.
- Le **Manuel Utilisateur du Tableur Analyse Carbone** en version PDF et/ou en version papier.
- Le **Tableur Analyse Carbone** (2 fichiers : Tableur 1 et Tableur 2).
- Le tableau Excel des données du **Rotor STAB HH-100**.
- Le tableau Excel des données du **Positionneur JAEGER SuperJack 3618+ avec son système de fixation et rotation**.
- Le sujet du TP en version papier et PDF.

## PARTIE N°1 : Préliminaire

### I. Vidéo sur Internet présentant les GES :

**Question n°1 : Visionner** la vidéo sur Internet dont l'adresse est indiquée ci-dessous et **donner** la définition de l'acronyme **GES**.

**Adresse Internet :** <http://www.terre.tv/indexvod.php?case=1&ref=00168>

GES :

### II. Développement Durable et Eco-conception :

**Lire** les pages 2 à 5 du **Manuel Utilisateur du Tableur Analyse Carbone** en version PDF et/ou en version papier, puis **répondre** aux questions suivantes.

**Question n°2 : Donner** une définition du « Développement Durable ».

**Question n°3 : Indiquer** pour chacune des directives européennes en lien avec l'électronique celles qui se rapportent à la fabrication, ou à l'utilisation, ou bien à l'élimination des produits.

**Question n°4 : Expliquer** ce qu'est la directive RoHS.

**Question n°5 : Donner** une définition de « L'Eco-conception ».

**Question n°6 :** *Lister* et *expliquer* les étapes successives du cycle de vie d'un produit.

**Question n°7 :** *Donner* quelques exemples de démarches d'éco-conception.

**Question n°8 :** *Donner* quatre exemples d'améliorations découlant de démarches d'éco-conception.

### III. Méthode Bilan Carbone :

*Lire* les pages **6 à 8** du **Manuel Utilisateur du Tableur Analyse Carbone** en version PDF et/ou en version papier, puis *répondre* aux questions suivantes.

**Question n°9 :** *Donner* la définition du principe de la méthode Bilan Carbone.

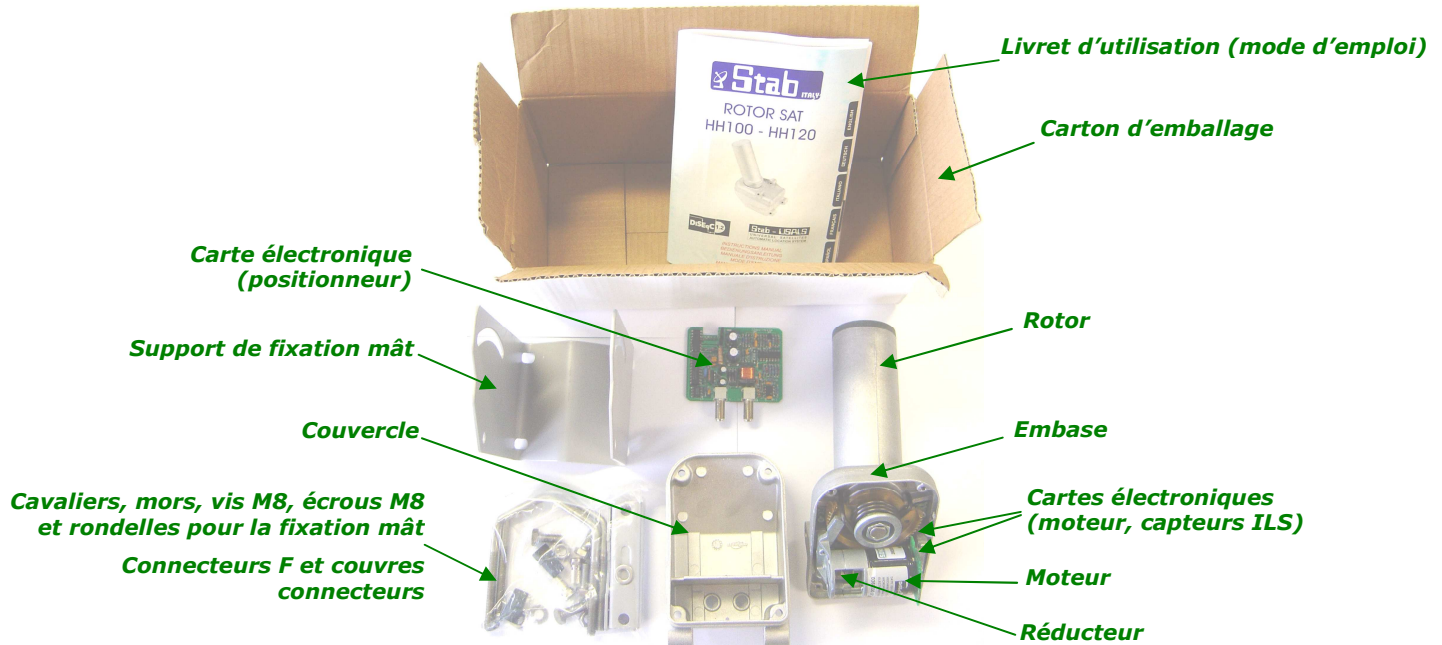
**Question n°10 :** *Donner* l'unité utilisée pour les facteurs d'émission dans la méthode Bilan Carbone.

**Question n°11 :** *Lister* tous les gaz pris en compte dans la comptabilité de la méthode Bilan Carbone.

**Question n°12 :** *Est-ce que la pollution de l'eau et des sols est comptabilisée dans la méthode Bilan Carbone ?*

**Question n°13 :** *Donner* la formule pour passer du **kg équivalent carbone** au **kg équivalent CO<sub>2</sub>**.

## PARTIE N°2 : Analyse du Rotor STAB HH-100 (Synthèse des données)



**Lire** les pages **9** à **15** du **Manuel Utilisateur du Tableau Analyse Carbone** en version PDF et/ou en version papier, puis **répondre** aux questions suivantes.

### I. Informations géographiques :

**Entreprise :** STAB <http://www.stab-italia.com/>

**Adresse :** VIA SEMINIATO, 79 44031 AMBROGIO (FE) ITALY

Production réalisée en **Italie** (voir photo ci-contre).

Taux de recyclage des métaux en **Italie** : **48 %**

Produit acheté chez CASTORAMA Mundolsheim (67) **France** et utilisé en **France**.



### II. Extraction et production de matières premières :

**Question n°1 : Déterminer**, à l'aide de la petite balance de précision, la masse du **couvercle** du Rotor STAB HH-100. **Noter** cette valeur (en grammes) dans le tableau Excel « **Données Rotor Stab HH-100 pour TP** » [case orange].

**Masse du couvercle :**

**Question n°2 : Compléter**, à l'aide du tableau Excel « **Données Rotor Stab HH-100 pour TP** », les masses des différents matières premières du Rotor STAB HH-100 manquantes (en kg) dans le tableau ci-dessous.

Matériaux	Masse (kg)
Aluminium (ou zinc + aluminium)	
Acier + métaux ferreux	
Cuivre (laiton, bronze...)	0,15168
PVC	0,01052
Carton	
Papier	

**Question n°3 : Ouvrir** le « **Tableau 1 Analyse Carbone** », **indiquer** le nom du produit analysé dans l'onglet « Analyse Carbone » ainsi que le taux de recyclage des métaux et les masses des différentes matières premières du Rotor STAB HH-100 dans l'onglet « Matières premières ».

### III. Fabrication des produits :

**Question n°4 : Compléter**, à l'aide du tableau Excel « **Données Rotor Stab HH-100 pour TP** », les données concernant la fabrication des différentes pièces du Rotor STAB HH-100.

Production des cartes électroniques	Type de carte (CMS ou composants discrets)	Nombre de couches	Dimensions l x L (mm)
Carte positionneur		2	
Carte moteur		2	
Carte capteurs ILS		2	

Moulage des pièces mécaniques	Masse (kg)
Pièces moulées en aluminium (ou zinc + aluminium)	
Pièces moulées en plastique	0,01052
Pièces moulées en métal (hors aluminium)	0

<b>Fabrication des pièces mécaniques [hors pignons, roues, vis sans fin et roulements]</b>	<b>Masse (kg)</b>
Pièces produites (hors moulage) en aluminium (ou zinc + aluminium)	
Pièces produites (hors moulage) en plastique	<b>0</b>
Pièces produites (hors moulage) en métal (hors aluminium) (hors pignons, roues, vis sans fin et roulements)	<b>1,51219</b>

<b>Production des moteurs électriques</b>	<b>Dimensions (diamètre et longueur) (mm)</b>
Moteur SOHO	

<b>Production des pignons, roues et vis sans fin en métal</b>	<b>Nombre de dents ou filets</b>	<b>Diamètre primitif (mm)</b>
Roue de sortie <b>(5a)</b>		
Pignon de sortie <b>(5b)</b>		
Pignon moteur <b>(6)</b>		
Roue intermédiaire 1 <b>(7a)</b>		
Pignon intermédiaire 1 <b>(7b)</b>		
Roue intermédiaire 2 <b>(8a')</b>		
Pignon intermédiaire 2 <b>(8b')</b>		
Roue intermédiaire 3 <b>(8a'')</b>		
Pignon intermédiaire 3 <b>(8b'')</b>		
Roue de la vis sans fin <b>(11a)</b>		
Secteur denté <b>(28)</b>		
Vis sans fin <b>(11b)</b>		

<b>Fabrication des roulements</b>	<b>Largeur (mm)</b>	<b>Diamètre (mm)</b>
Roulement 1 <b>(33')</b>		
Roulement 2 <b>(33'')</b>		

**Question n°5 :** Dans le « **Tableur 1 Analyse Carbone** », **noter** toutes les informations précédentes, concernant la fabrication des différentes pièces du Rotor STAB HH-100, dans l'onglet « Fabrication » (attention aux unités).

#### IV. Distribution :

**Question n°6 : Compléter**, à l'aide du tableau Excel « **Données Rotor Stab HH-100 pour TP** », les données manquantes dans le tableau ci-dessous.

Masse totale du produit avec emballage (kg)	
Dimensions de l'emballage L x l x h (cm)	

#### Données :

- Trajet 1 : utilisation d'un semi-remorque (tracteur routier : 40 tonnes) entre L'Italie (**Ambrogio** (FE : Ferrara)) et le centre de distribution Grand Est de CASTORAMA en France. Ce centre de distribution est situé à **Vandoeuvre les Nancy** (54505).
- Trajet 2 : utilisation d'un camion de PTAC entre 21,1 à 32,6 tonnes entre le centre de distribution de **Vandoeuvre les Nancy** (54) et le magasin CASTORAMA de **Mundolsheim** (67450).

**Question n°7 : Calculer**, à l'aide du site Internet [www.viamichelin.fr](http://www.viamichelin.fr) les deux trajets routiers précédents (en km).

Trajet 1 :

Trajet 2 :

**Question n°8 :** Dans le « **Tableur 1 Analyse Carbone** », **ajouter** les informations précédentes, concernant la distribution du Rotor STAB HH-100, dans l'onglet « Distribution ».

#### V. Utilisation du produit :

#### Données :

- Durée de vie moyenne du produit : 15 ans ;
- Moyenne journalière du temps passé devant la TV par un foyer français : 3h30 (3,5 h) ;
- Nombre moyen de changements de position avec le Rotor Stab HH-100 : 4 fois par jour ;
- Temps moyen de passage d'un satellite à un autre : 17 secondes ;
- Consommation moyenne en stand-by : 30 mA sous 5V (tension dans les cartes électroniques) ;
- Consommation moyenne pendant le mouvement : 190 mA sous 18 V (cas le plus défavorable).

#### Calcul de la consommation électrique du produit sur une journée :

*Puissance et énergie :*

- 1 Watt = 1 Joule pendant 1 seconde
- Énergie (E en Joules) = W ou P (Puissance en watt) × t (temps en secondes)
- 1 Wh = 3600 Joules

**Question n°9 :** A l'aide des données ci-dessus, **calculer** la puissance instantanée consommée pendant le mouvement ( $P_{mvt}$ ) [en W] sachant que :  $P_{mvt} = U_{mvt} \times I_{mvt}$ .

$P_{mvt} =$

**Question n°10 :** A l'aide des données ci-dessus, **calculer** l'énergie consommée quotidiennement lors des mouvements ( $E_{mvt}$ ) [en Joules] sachant que :  $E_{mvt} = P_{mvt} \times t_{mvt}$ .

$E_{mvt} =$

**Question n°11 :** A l'aide des données ci-dessus, **calculer** la puissance instantanée consommée en stand-by ( $P_{s-b}$ ) [en W] sachant que :  $P_{s-b} = U_{s-b} \times I_{s-b}$ .

$P_{s-b} =$

**Question n°12 :** A l'aide des données ci-dessus, **calculer** l'énergie consommée quotidiennement en stand-by ( $E_{s-b}$ ) [en Joules] sachant que :  $E_{s-b} = P_{s-b} \times t_{s-b}$ .

$E_{s-b} =$

**Question n°13 :** **Calculer** l'énergie totale consommée quotidiennement ( $E$ ) [en Wh] par le système.

$E =$

**Question n°14 :** Dans le « **Tableur 1 Analyse Carbone** », **ajouter** les informations précédentes, concernant l'utilisation du produit du Rotor STAB HH-100, dans l'onglet « Utilisation du produit ».

## VI. Valorisation du produit usagé (en France) :

Matériaux	(kg)
Masse totale métaux	2,89645
Masse totale plastiques	0,01052
Masse totale papiers	0,108
Masse totale cartons	0,119

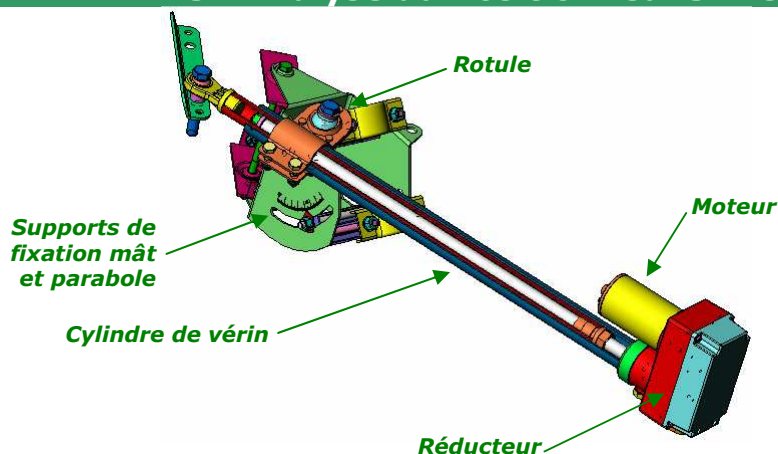
**Question n°15 :** Dans le « **Tableur 1 Analyse Carbone** », **ajouter** les informations précédentes, concernant la valorisation du produit en France du Rotor STAB HH-100, dans l'onglet « Valorisation du produit usagé ».

## VII. Analyse Carbone du Rotor STAB HH-100 :

**Question n°16 :** **Noter** dans le tableau ci-dessous les données provenant de l'onglet « Analyse Carbone » du « **Tableur 1 Analyse Carbone** ».

Etapes du cycle de vie du produit	kg équ. C
<b>Matières premières</b>	
Energies fossiles	
<b>Fabrication</b>	
<b>Distribution</b>	
<b>Utilisation du produit</b>	
<b>Valorisation des emballages et du produit usagé</b>	
Total :	
	kg équ. CO <sub>2</sub>
Total :	

## PARTIE N°3 : Analyse du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+



## I. Informations géographiques :

**Entreprise :** JAEGER <http://www.jaeger.com.tw/>

**Adresse :** Jaeger Industrial Co., Ltd No.6, Pao Kao Rd., Hsin Tien City, Taipei(231), Taiwan R.O.C.

Production réalisée à **Taiwan**.

Taux de recyclage des métaux à **Taiwan** : aciers et métaux ferreux : **45 %**, aluminium : **10 %**.

Produit acheté chez CASTORAMA Mundolsheim (67) **France** et utilisé en **France**.

## II. Extraction et production de matières premières :

**Question n°1 :** Ouvrir le « **Tableur 2 Analyse Carbone** », **indiquer** le nom du produit analysé dans l'onglet « Analyse Carbone » ainsi que le taux de recyclage des métaux et les masses listées ci-dessous des différentes matières premières du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+ dans l'onglet « Matières premières ».

Matériaux	Masse (kg)
Aluminium (ou zinc + aluminium)	0,38972
Acier + métaux ferreux	5,61412
Cuivre (laiton, bronze...)	0
Polyamide (PA)	0,05385
Polypropylène (PP bd non recyclé)	0,00404
ABS (valeur moyenne)	0,05586
Epoxyde	0,00091
Autres plastiques (élastomère, caoutchouc...)	0,01285
Carton	0,718
Papier	0,06

## III. Fabrication des produits :

**Question n°2 :** Compléter, à l'aide du tableau Excel « **Données Positionneur JAEGER SuperJack 3618+ pour TP** », les données concernant la fabrication des différentes pièces du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+.

Production des cartes électroniques	Type de carte (CMS ou composants discrets)	Nombre de couches	Dimensions l x L (mm)
Carte électronique capteurs 1		1	
Carte électronique capteurs 2		1	

Moulage des pièces mécaniques	Masse (kg)
Pièces moulées en aluminium (ou zinc + aluminium)	
Pièces moulées en plastique	
Pièces moulées en métal (hors aluminium)	

Fabrication des pièces mécaniques [hors pignons, roues, vis sans fin et roulements]	Masse (kg)
Pièces produites (hors moulage) en aluminium (ou zinc + aluminium)	
Pièces produites (hors moulage) en plastique	
Pièces produites (hors moulage) en métal (hors aluminium) (hors pignons, roues, vis sans fin et roulements)	

Production des moteurs électriques	Dimensions (diamètre et longueur) (mm)
Moteur électrique	

Fabrication des roulements	Largeur (mm)	Diamètre extérieur (mm)
Roulement 1 (41)		

**Question n°3 :** Dans le « **Tableur 2 Analyse Carbone** », **noter** toutes les informations précédentes, concernant la fabrication des différentes pièces du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+, dans l'onglet « Fabrication » (attention aux unités).

## IV. Distribution :

**Question n°4 :** Compléter, à l'aide du tableau Excel « **Données Positionneur JAEGER SuperJack 3618+ pour TP** », les données manquantes dans le tableau ci-dessous.

Masse totale du produit avec emballage (kg)	
Dimensions de l'emballage du Positionneur JAEGER L x l x h (cm)	
Dimensions de l'emballage de la de fixation mâl L x l x h (cm)	

### Données :

- Trajet 1 :** utilisation d'un semi-remorque (tracteur routier : 40 tonnes) entre l'entreprise JAEGER à **Hsin Tien City (Taiwan)** proche de Taipei City au nord de l'île de Taiwan et le port de **Kaohsiung (Taiwan)** au sud-est de l'île. La distance entre les deux lieux sera approximativement de **300 km**.
- Trajet 2 :** transport maritime par porte-conteneurs (1500 evp) entre le port de **Kaohsiung (Taiwan)** et le port de **Rotterdam (Pays-Bas)**.



- Trajet 3 : utilisation d'un semi-remorque (tracteur routier : 40 tonnes) entre le port de **Rotterdam (Pays-Bas)** et le centre de distribution Grand Est de CASTORAMA en France. Ce centre de distribution est situé à **Vandoeuvre les Nancy** (54505).
- Trajet 4 : utilisation d'un camion de PTAC entre 21,1 à 32,6 tonnes entre le centre de distribution de **Vandoeuvre les Nancy** (54) et le magasin CASTORAMA de **Mundolsheim** (67450).

**Question n°5 : Calculer**, à l'aide du site Internet [www.distances.com](http://www.distances.com) le trajet maritime 2 (en Mille marin).

Trajet 2 :

**Question n°6 : Calculer**, à l'aide du site Internet [www.viamichelin.fr](http://www.viamichelin.fr) les trajets routiers 3 et 4 (en km).

Trajet 1 : **300 km**

Trajet 3 :

Trajet 4 :

**Question n°7 :** Dans le « **Tableur 2 Analyse Carbone** », **ajouter** les informations précédentes, concernant la distribution du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+, dans l'onglet « Distribution ».

## V. Utilisation du produit :

### Données :

- Durée de vie moyenne du produit : 15 ans ;
- Moyenne journalière du temps passé devant la TV par un foyer français : 3h30 (3,5 h) ;
- Nombre moyen de changements de position avec le Positionneur JAEGER : 4 fois par jour ;
- Temps moyen de passage d'un satellite à un autre : 20 secondes ;
- Consommation moyenne pendant le mouvement : 500 mA sous 36 V.

### Calcul de la consommation électrique du produit sur une journée :

**Question n°8 :** A l'aide des données ci-dessus, **calculer** la puissance instantanée consommée pendant le mouvement ( $P_{mvt}$ ) [en W] sachant que :  $P_{mvt} = U_{mvt} \times I_{mvt}$ .

$P_{mvt} =$

**Question n°9 :** A l'aide des données ci-dessus, **calculer** l'énergie consommée quotidiennement lors des mouvements ( $E_{mvt}$ ) [en Joules] sachant que :  $E_{mvt} = P_{mvt} \times t_{mvt}$ .

$E_{mvt} =$

**Question n°10 : Calculer** l'énergie totale consommée quotidiennement ( $E$ ) [en Wh] par le système.

$E =$

**Question n°11 :** Dans le « **Tableur 2 Analyse Carbone** », **ajouter** les informations précédentes, concernant l'utilisation du produit du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+, dans l'onglet « Utilisation du produit ».

## VI. Valorisation du produit usagé (en France) :

Matériaux	(kg)
Masse totale métaux	<b>6,00384</b>
Masse totale plastiques	<b>0,12751</b>
Masse totale papiers	<b>0,06</b>
Masse totale cartons	<b>0,718</b>

**Question n°12 :** Dans le « **Tableur 2 Analyse Carbone** », **ajouter** les informations précédentes, concernant la valorisation du produit en France du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+, dans l'onglet « Valorisation du produit usagé ».

## VII. Analyse Carbone du Positionneur JAEGER SuperJack 3618+ :

**Question n°13 : Noter** dans le tableau ci-dessous les données provenant de l'onglet « Analyse Carbone » du « **Tableur 2 Analyse Carbone** ».

Etapas du cycle de vie du produit	kg équ. C
<b>Matières premières</b>	
Energies fossiles	
<b>Fabrication</b>	
<b>Distribution</b>	
<b>Utilisation du produit</b>	
<b>Valorisation des emballages et du produit usagé</b>	
Total :	
	<b>kg équ. CO<sub>2</sub></b>
Total :	

**PARTIE N°4 : Etude comparative**

**Question n°1 :** En fonction des résultats des parties 2 et 3 précédentes, **indiquer** quelle est (ou quelles sont), pour les deux systèmes, l'étape (ou les étapes) du cycle de vie qui émet(tent) le plus de kg équ. C.

**Question n°2 :** Donner quelques solutions envisageables pour atténuer ces différentes émissions de carbone (ou CO<sub>2</sub>).

**Question n°3 :** Lister quelques améliorations possibles, en termes d'éco-conception, pour ces deux produits.

**Question n°4 :** Lister quelques idées d'améliorations possibles, en termes d'éco-conception, du point de vue général.