

Royaume du Maroc



Lycée IBNO ALYASSAMINE

Tronc commun technologique

*Ministère de l'Éducation Nationale
de la Formation Professionnelle
de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique*

Manuel des exercices



SCIENCES de l'INGENIEUR

Réalisé par

Mr. M.SEMMAA

MODULE N°1 : ANALYSE FONCTIONNELLE

Exercice n°1:

1- Complétez la phrase suivante donnant la définition d'un **produit**. Vous utiliserez les mots **répondre**, **produit**, **utilisateur**, **besoin** et **disposition**, et vous veillerez à ce que votre phrase ait un sens :

Un, c'est ce qui est mis à la dun..... pour à un

2- Il existe 2 types de produits :

- les produits dit « techniques », utilisant plusieurs sciences de l'ingénieur, que l'on appelle aussi des **systèmes**
- les produits « non techniques », appelés simplement des **produits**

Pour chacun des **produits** ci-dessous, indiquez sil s'agit d'un **système** ou pas en cochant la case correspondante, et donnez le besoin auquel il répond :

| Nom du produit | Type de produit | Besoin auquel répond le produit |
|------------------------|--|---------------------------------|
| une fourchette | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| des chaussures | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| un four électrique | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| un sachet en plastique | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| un passage à niveau | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| une brosse à dents | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| une navette spatiale | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| une éolienne | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| un crayon | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |
| une cassette vidéo | <input type="checkbox"/> ce produit est un système <input type="checkbox"/> ce produit n'est pas un système | |

Exercice n°2:

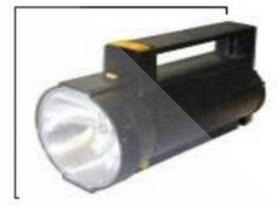
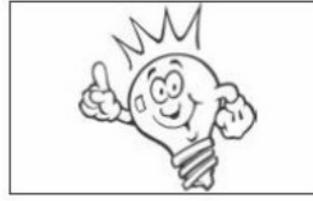
La fonction d'usage est l'action qu'un utilisateur attend couramment d'un objet technique donné. Elle répond à la question : "à quoi cela sert-il ?".

Elle s'exprime par un verbe à l'infinitif suivi par un groupe nominal.

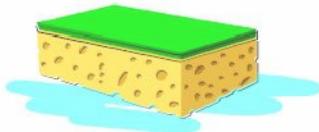
1- Trouver la fonction d'usage des objets dessinés ci-dessous.



2- Plusieurs objets peuvent avoir la même fonction d'usage. Quelle est la fonction d'usage de ces objets ?



3- Certains objets possèdent plusieurs fonctions d'usage. Indique les fonctions d'usage de ces sept objets :











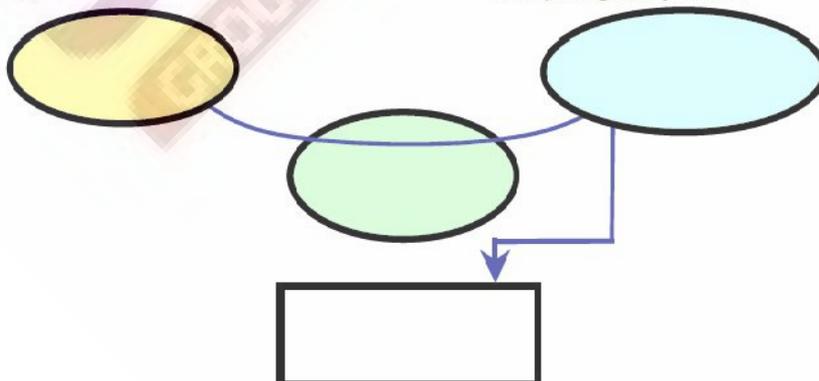


Exercice n°3 : Graphe des prestations « Bête à corne » :
Compléter les graphes des prestations ci-dessus

1- Véhicule hybride :

A qui le produit rend-il service ?

Sur quoi agit le système ?

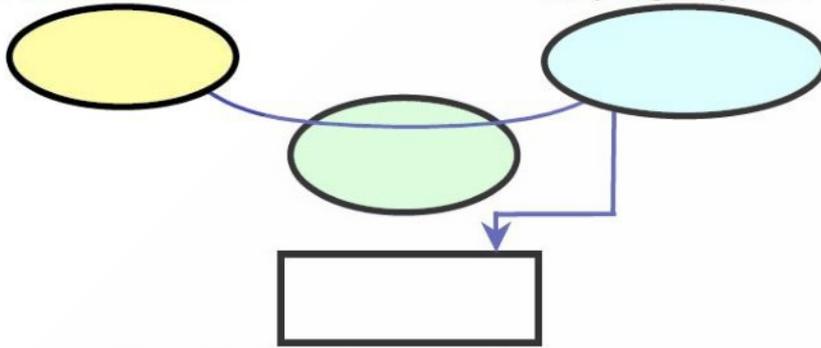


Dans quel but le système existe-t-il ?

2- Sèche-main :

A qui le produit rend-il service ?

Sur quoi agit le système ?



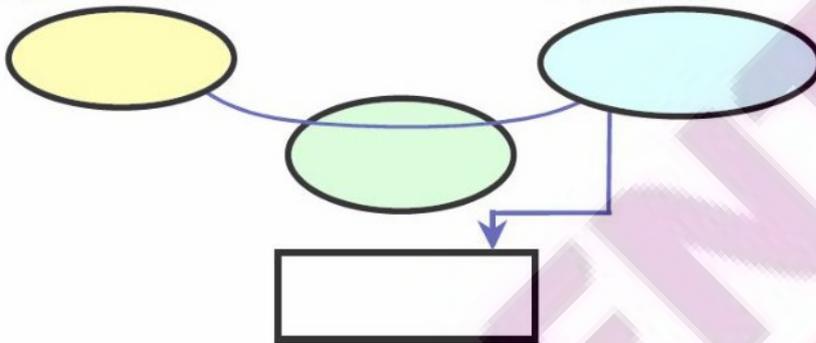
Dans quel but le système existe-t-il ?



3- Aspirateur autonome:

A qui le produit rend-il service ?

Sur quoi agit le système ?



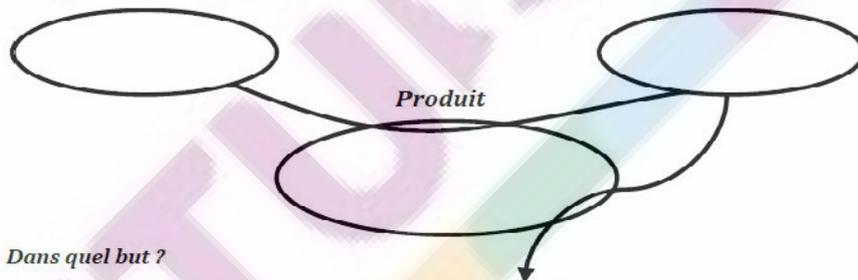
Dans quel but le système existe-t-il ?



4- Grille pain

A qui rend-il service ?

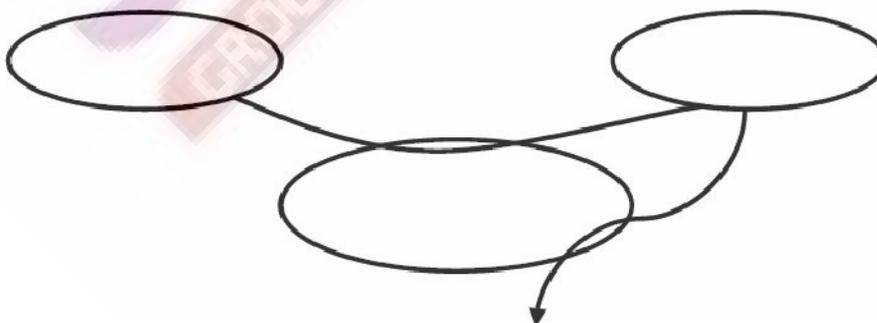
Sur quoi agit-il ?



Dans quel but ?

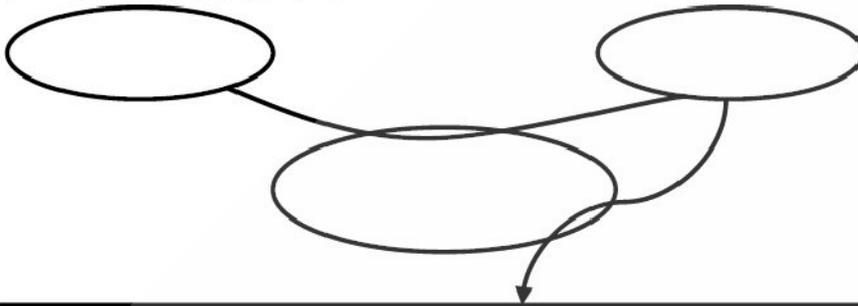


5- Cric de voiture roulant

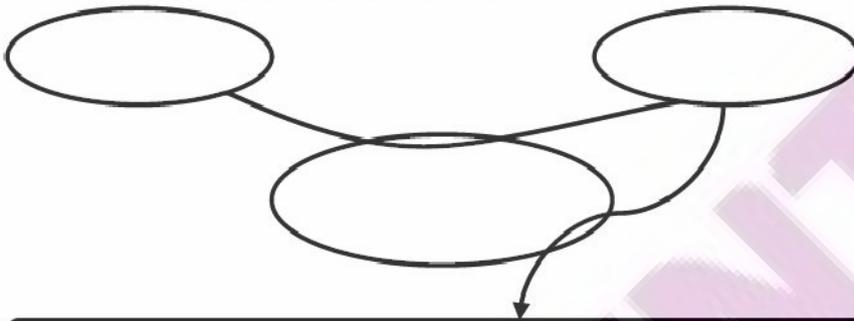




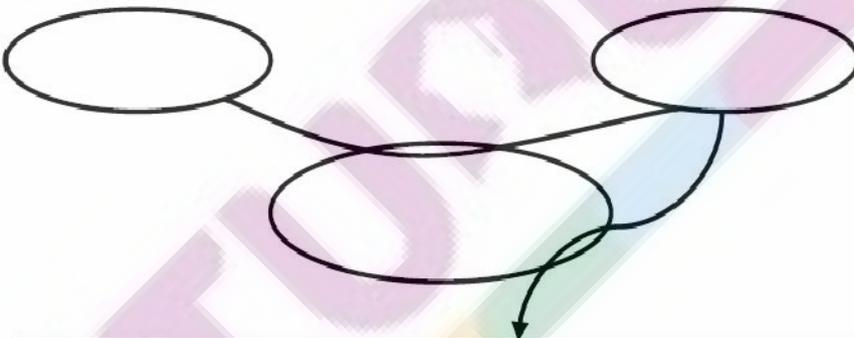
6- Panneau déroulant



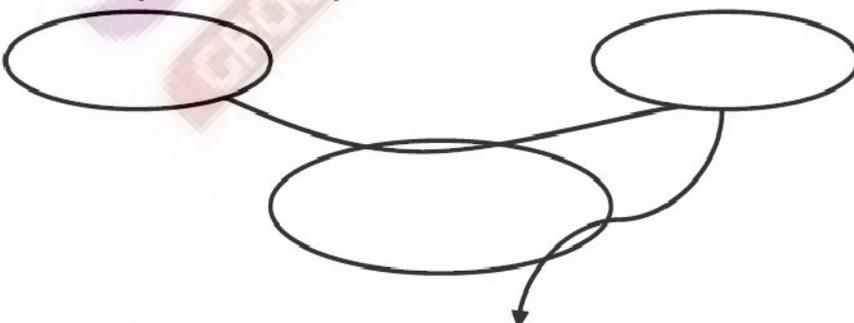
7- Diffuseur automatique de parfum



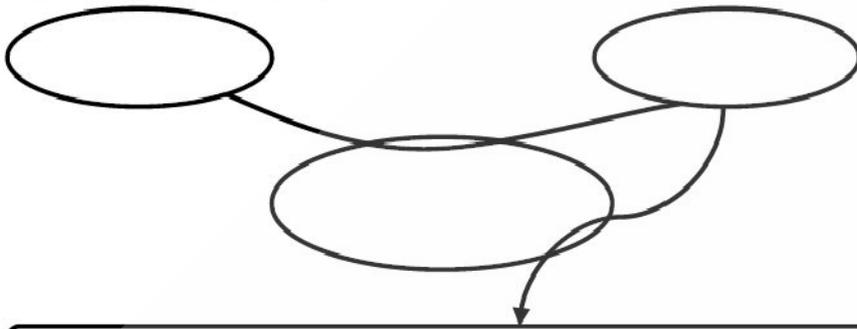
8- Agrafeuse



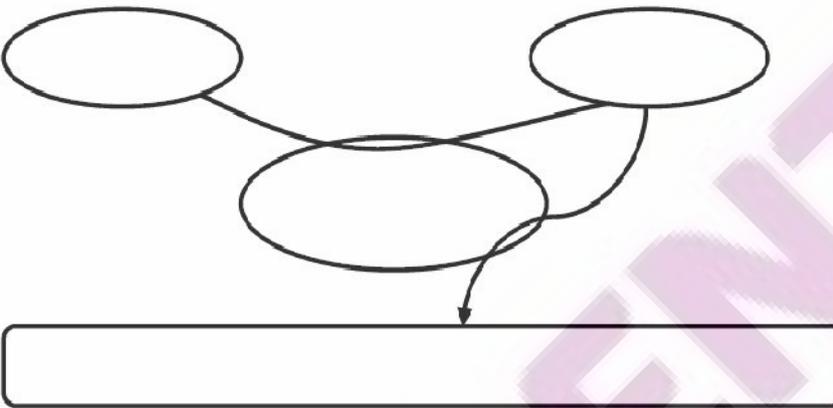
9- Compteur électrique



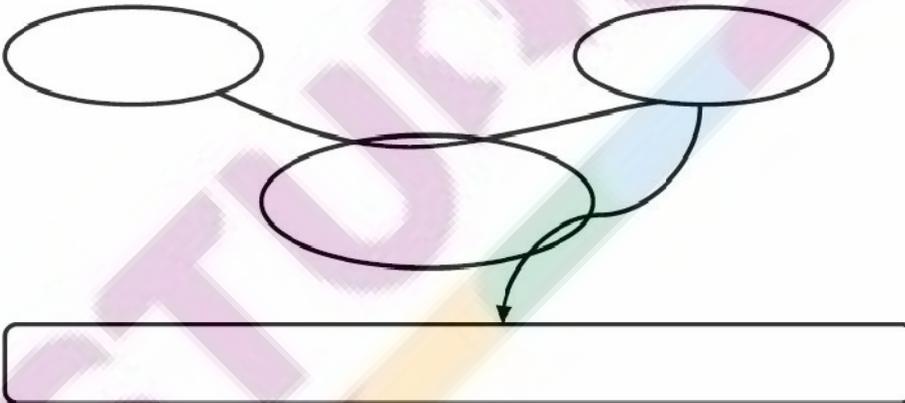
10-Téléphone mobile



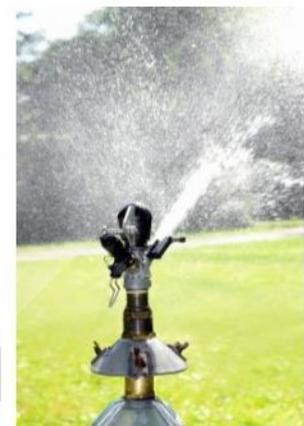
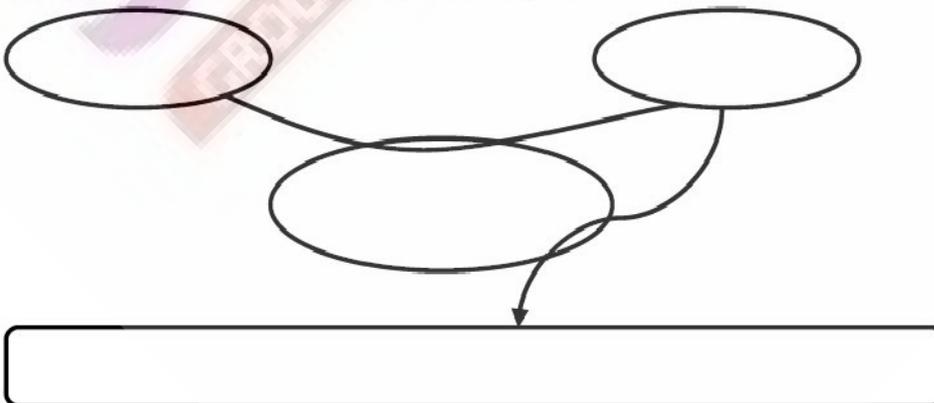
11-Perceuse à main



12-Tableau interactif

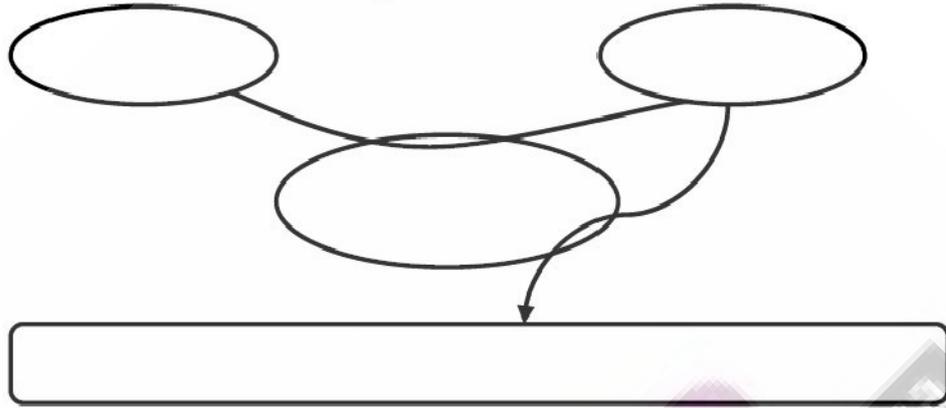


13-Système d'arrosage automatique



Exercice n°4 :

1- *Énoncer le besoin relatif au Tondeuse à gazon.*



2- *Valider le besoin:*

Pourquoi ce besoin existe-t-il ?

Qu'est-ce qui pourrait le faire disparaître ?

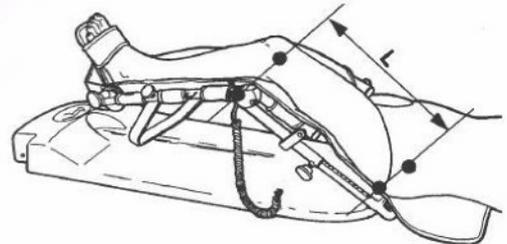
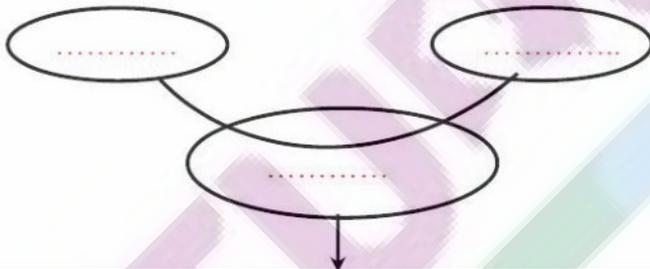
Qu'est-ce qui pourrait le faire évoluer ?

Exercice n°5: ' ATTELLE DE REEDUCATION'

a- Formuler le besoin auquel répond la fonction de base.

Construire la phrase qui exprime le besoin en utilisant un élément de chaque colonne

| | | |
|------------------------|--------------|--------------------------|
| Permettre au praticien | de muscler | fortement la jambe |
| Permettre au patient | de rééduquer | localement la cuisse |
| Permettre au sportif | de mobiliser | progressivement le genou |

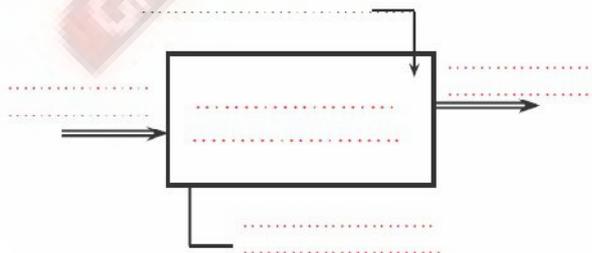


.....

b- Identifier la nature de l'élément transformé par le système.

Cocher la bonne réponse : Matière Énergie Information

c- Identifier les éléments transformés par le système, énoncer la fonction de base et décrire la valeur ajoutée.



Éléments de réponses

- Articulation immobile
- Informations visuelles
- Mobiliser le genou du patient
- Attelle de rééducation
- Articulation en mouvement

En déduire la valeur ajoutée (la justification principale du système) :

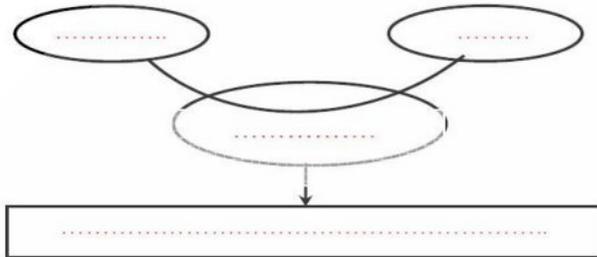
.....

Exercice n°6 : 'LE MOULINET'

a- Formuler le besoin auquel répond la fonction de base.

Cocher la bonne phrase :

- Permettre au pêcheur de prendre du poisson dans une vaste zone
- Permettre de pêcher beaucoup de poissons
- Permettre au pêcheur de ramener son fil



b- Identifier la nature de l'élément transformé par le système.

Cocher la bonne réponse : Matière Energie Information

c- Identifier les éléments transformés par le système, énoncer la fonction de base et décrire la valeur ajoutée.



Éléments de réponses

- Le Moulinet
- Gérer le stockage et la tension du fil de pêche
- Fil enroulé
- Fil déroulé
- Contrôle du fil

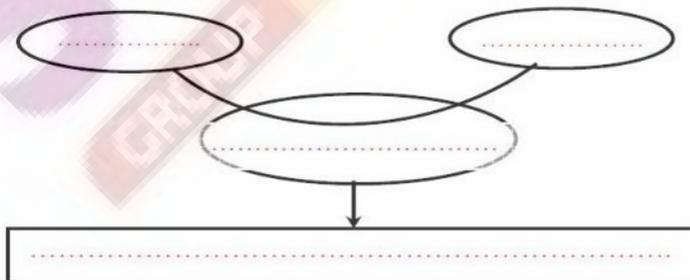
En déduire la valeur ajoutée (la justification principale du système) :

Exercice n°7 : 'MICRO - ORDINATEUR'

a- Formuler le besoin auquel répond la fonction de base.

Cocher la bonne phrase :

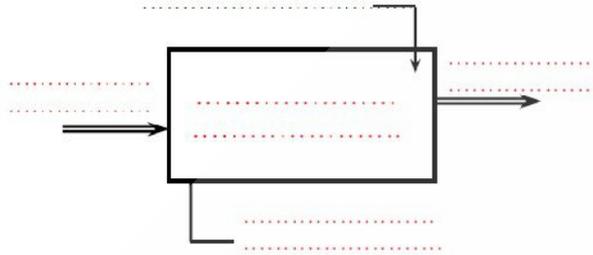
- Permettre de transmettre et traiter les informations.
- Permettre la manipulation d'objets numérisations.
- Permettre de programmer en assembleur.



b- Identifier la nature de l'élément transformé par le système.

Cocher la bonne réponse : Matière Energie Information

c- Identifier les éléments transformés par le système, énoncer la fonction de base et décrire la valeur ajoutée.



Éléments de réponses

- Informations acquises
- Acquérir, stocker, traiter et transmettre l'information
- Micro-ordinateur
- Informations transmises
- Chaleur
- Energie électrique

En déduire la valeur ajoutée (la justification principale du système) :

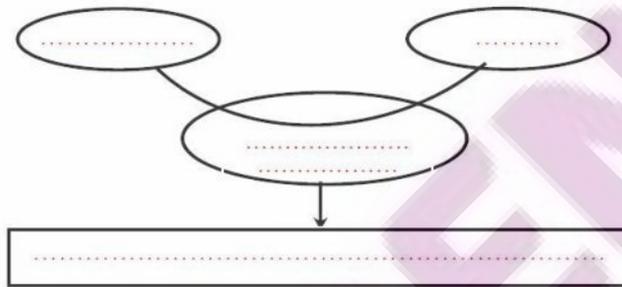
.....

Exercice n°8 : ' LA TROTTINETTE ELECTRIQUE '

a- Formuler le besoin auquel répond la fonction de base.

Cocher la bonne phrase

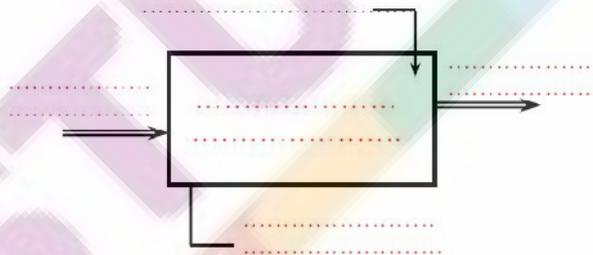
- Permettre de changer d'endroit en roulant
- Utiliser un moyen de locomotion peu encombrant
- Permettre de se déplacer sans trop d'effort



b- Identifier la nature de l'élément transformé par le système.

Cocher la bonne réponse : Matière Energie Information

c- Identifier les éléments transformés par le système, énoncer la fonction de base et décrire la valeur ajoutée.



Éléments de réponses

- Utilisateur au point de départ
- Bruit, chaleur
- Transporter l'utilisateur
- La trottinette électrique
- Utilisateur au point d'arrivée
- Réglage de la hauteur du guidon

En déduire la valeur ajoutée (la justification principale du système) :

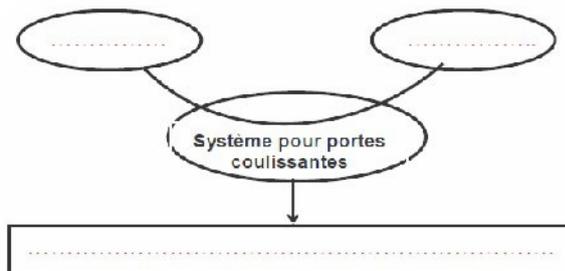
.....

Exercice n°9 : ' Portes automatiques '

- FS1 : Capter la présence usagers.
- FS2 : S'adapter / se fixer à un support.
- FS3: S'adapter au réseau d'énergie.
- FS4 : Manœuvrer les portes.
- FS5: Permettre une intervention de maintenance.
- FS6 : Permettre aux usagers l'accès à un espace Publique.



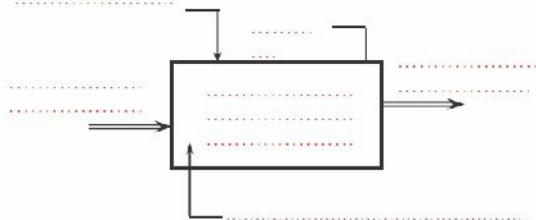
a- Formuler le besoin auquel répond la fonction de base.



b- Identifier la nature de l'élément transformé par le système.

Cocher la bonne réponse : Matière Energie Information

c- Identifier les éléments transformés par le système, énoncer la fonction de base et décrire la valeur ajoutée



Éléments de réponses

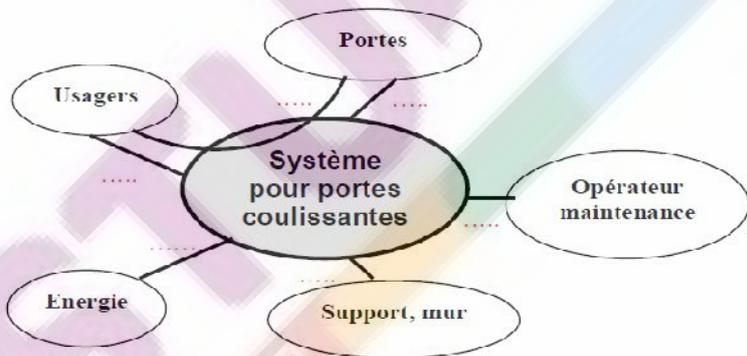
- Système pour portes coulissantes.
- Energie.
- Portes en position initiale.
- Permettre aux usagers l'accès à un espace public.
- Portes en position finale.
- Présence personnes

En déduire la valeur ajoutée (la justification principale du système) :

.....

d- Tracer et repérer sur le diagramme pieuvre et le tableau ci-dessous,

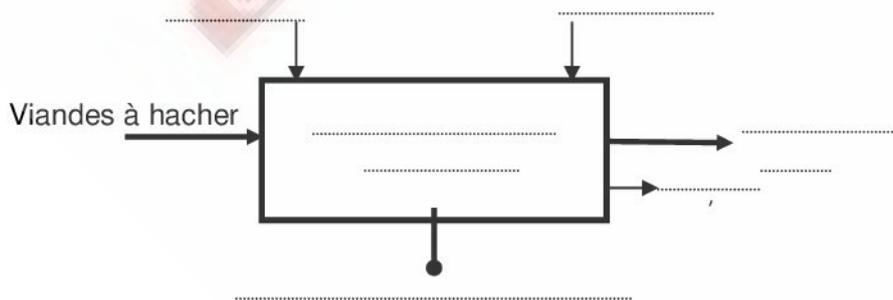
Les fonctions FP1, FC1, FC2, FC3, FC4 et FC5.

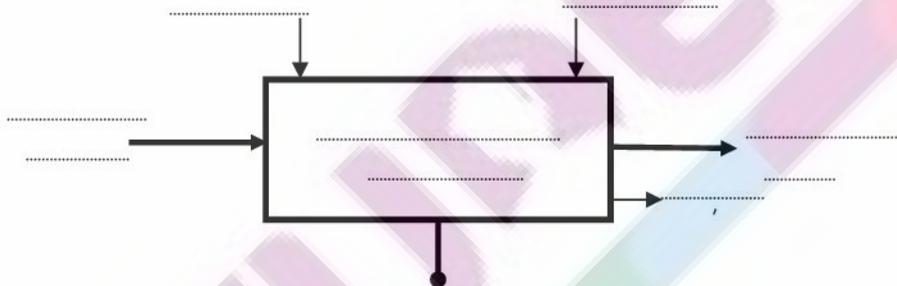
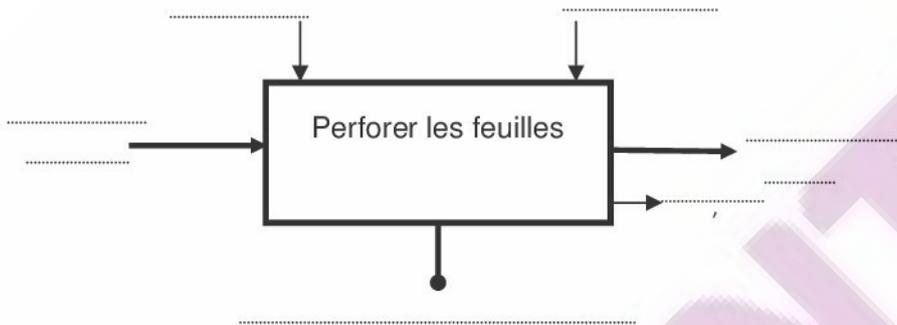
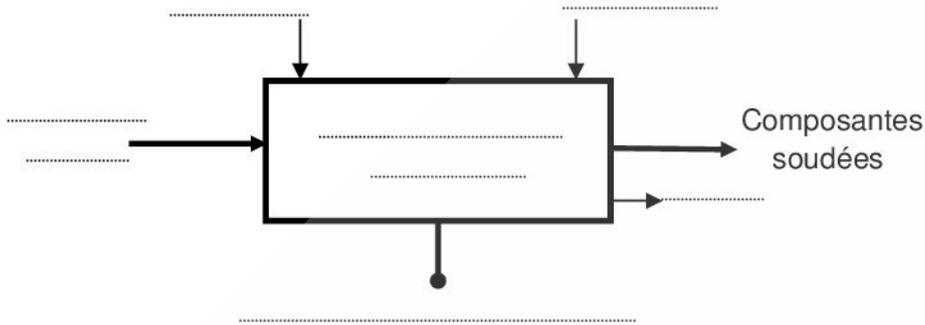


| FS | FP | FC |
|-----|----|----|
| FS1 | | |
| FS2 | | |
| FS3 | | |
| FS4 | | |
| FS5 | | |
| FS6 | | |

Exercice n°10 :

Modéliser les systèmes suivants : **Hache-viande, Fer à souder, Perforatrice, Lave-vaisselle**



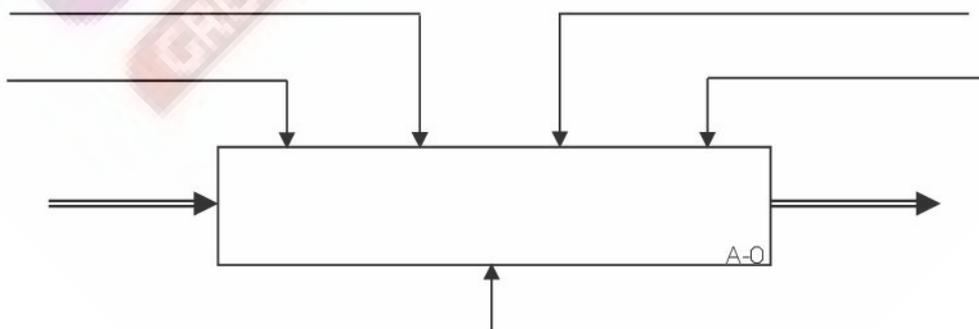


Exercice n°11 :

Pour chaque système :

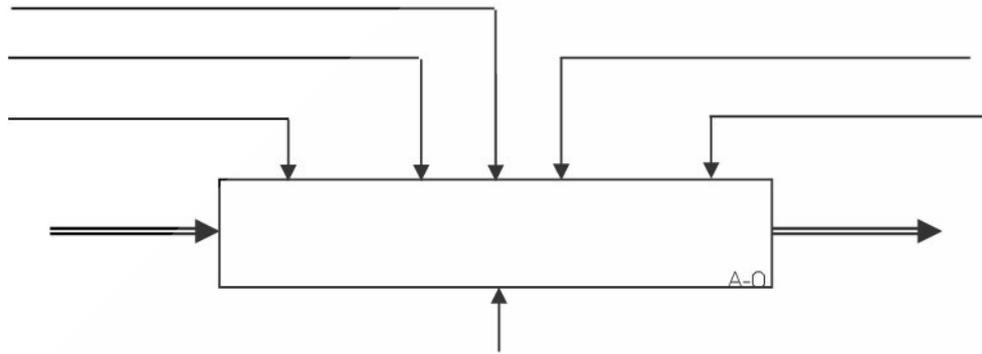
- ☞ Déterminer la matière d'œuvre entrante (MoE) , la matière d'œuvre sortante (MoS) et la fonction globale.
- ☞ Indiquer pour chaque donnée de contrôle, son code de catégorie (W, C, R ou E) et la placer sur l'actigramme de niveau A-0 correspondant.

SYSTEME n°1 : Le radiateur électrique



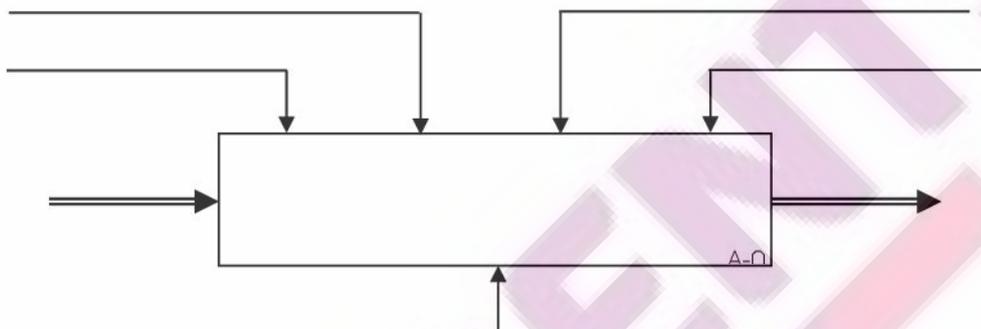
☞ Données de contrôle : Energie électrique, marche/arrêt, réglage du thermostat, puissance utile (Watts).

SYSTEME n°2 : L'imprimante



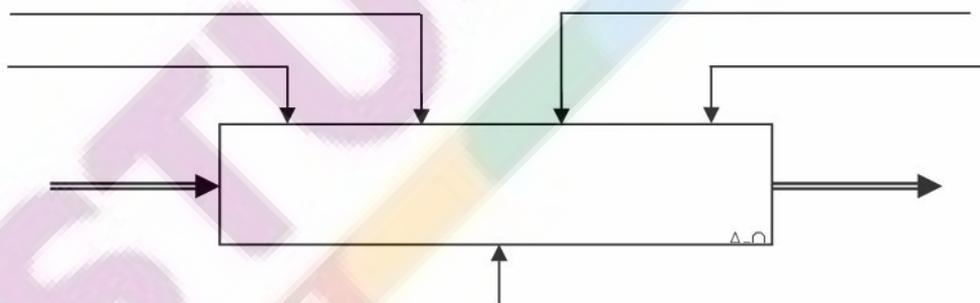
☞ Données de contrôle : Qualité d'impression, énergie électrique, informations provenant de l'ordinateur, supports imprimables, marche/arrêt.

SYSTEME n°3 : Le moteur électrique



☞ Données de contrôle : Marche/arrêt, présence énergie électrique, rendement du moteur, réglage de U ou de I.

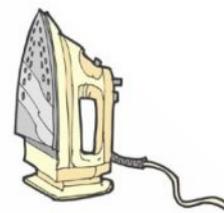
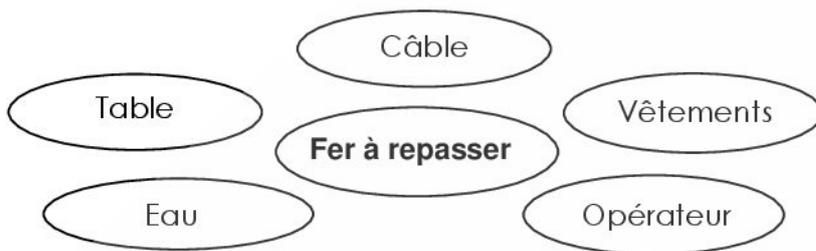
SYSTEME n°4 : La Dynamo de bicyclette



☞ Données de contrôle : Présence d'une énergie mécanique, marche/arrêt, réglage de la position de montage, vitesse de rotation de la roue.

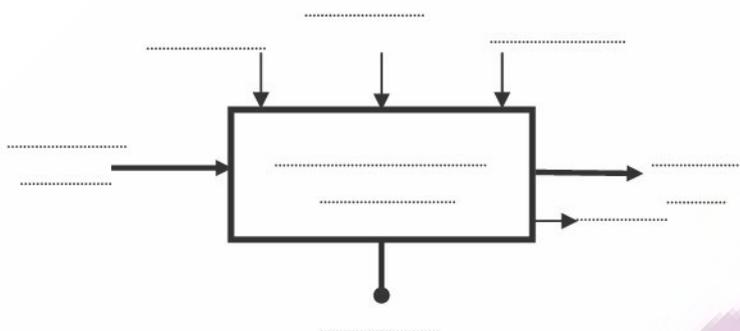
Exercice n°12 : Système : Fer à repasser

1% Définir la frontière d'étude du système :



2% Compléter le modèle fonctionnel suivant :

3% Indiquer la nature de la matière d'œuvre en cochant la case correspondante :



| | |
|--------------------|--|
| Matière | |
| Information | |
| Énergie | |

Exercice n°13 :

Question 1 : identifier le besoin



A qui le scooter rend-il service ?

.....

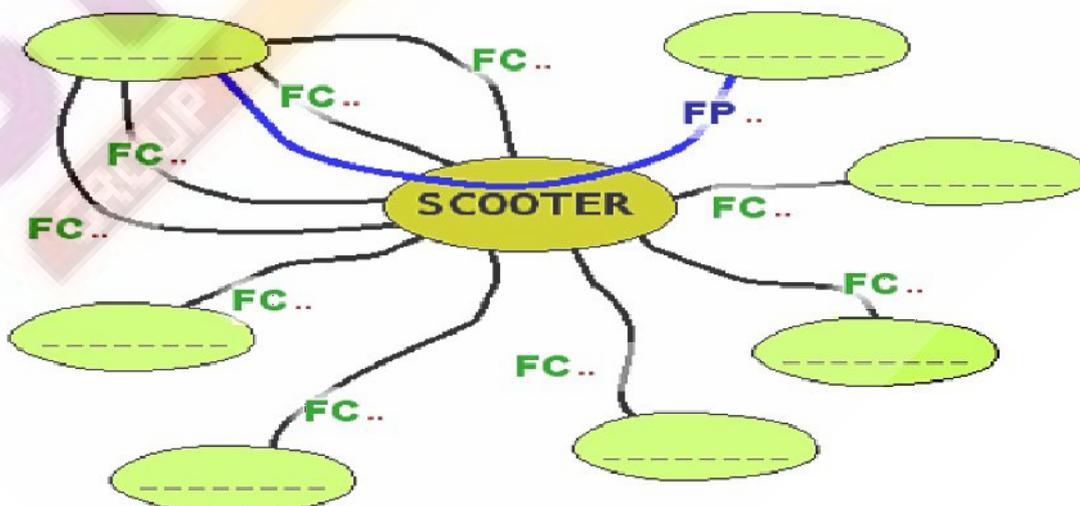
Sur quoi agit-il ?

.....

Dans quel but ?

.....

Question 2 : compléter le diagramme « pieuvre » et remplir le tableau ci-dessous :



Fonctions de service :

| | |
|-------|--|
| ..... | Respecter l'environnement |
| ..... | Etre protégé contre le vol |
| ..... | Installer confortablement l'utilisateur |
| ..... | Déplacer l'utilisateur par rapport à la route, sans effort physique. |
| ..... | Respecter les autres usagers et se faire respecter d'eux |
| ..... | Avoir une autonomie suffisante |
| ..... | Avoir un prix accessible |
| ..... | Sécuriser l'utilisateur |
| ..... | Transporter des bagages |
| ..... | Plaire à l'utilisateur |



Souligner en rouge la fonction principale



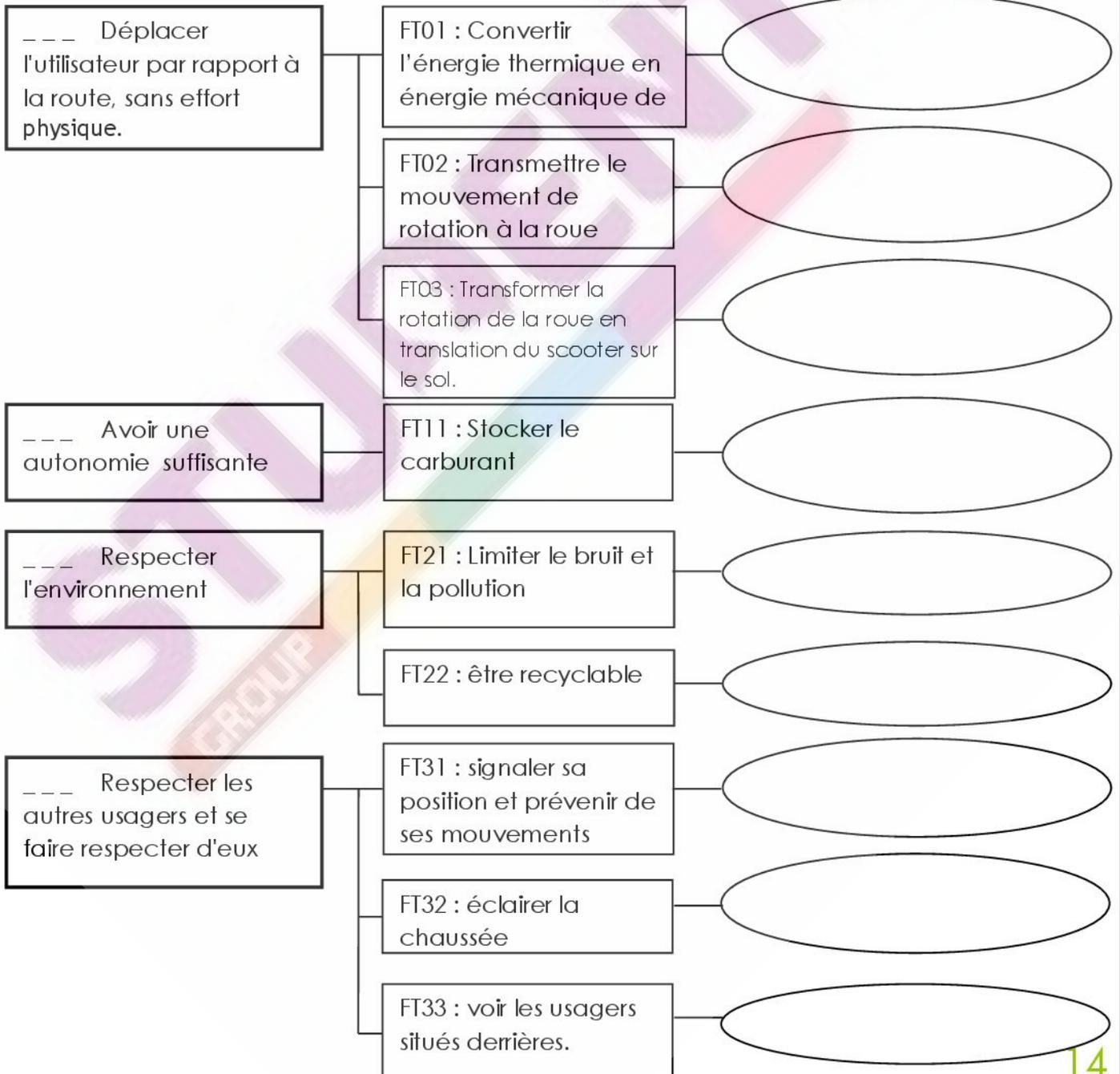
Question 3 : organisation fonctionnelle

Compléter le diagramme FAST suivant :

Fonctions de service

Fonctions techniques

Solutions constructives



Fonctions de service

Fonctions techniques

Solutions constructives

___ Transporter des bagages

FT41 : Contenir ou supporter des objets

___ Installer confortablement l'utilisateur

FT61 : permettre à l'utilisateur de s'installer

FT62 : faciliter l'accès aux commandes

FT63 : Protéger l'utilisateur

___ Sécuriser l'utilisateur

FT71 : Arrêter efficacement le scooter

FT72 : Améliorer la tenue de route

___ Plaire à l'utilisateur

FT81 : Personnaliser et varier les modèles

___ Etre protéger contre le vol

FT91 : Empêcher une utilisation usurpatore

Propositions : Mécanisme de transmission ; Moteur thermique ; Roue ; Réservoirs ; Pot d'échappement ; Matériaux recyclables ; Feux de position, clignotants, avertisseur sonore ; Phare ; Rétroviseurs ; Coffre, porte bagages ; Selle, repose pieds ; Sélecteurs, poignées pivotantes, leviers... ; Bulle, brise vent ; Freins ; Amortisseurs ; Carénage, caches Revêtements (peintures, sigle,...) ; Dispositifs antivol

Exercice n°14 :

a-Définir les termes suivants :

*Critère d'appréciation :

*Niveau d'un critère d'appréciation.....

b-Compléter le cahier des charges fonctionnel du produit « Micro-ordinateur » en utilisant les éléments de réponses proposes

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|----|
| Surface en m ² | 220v/400w | F1 |
| Poids | 60Go | F2 |
| Vitesse de frappe en (car/min) | 10 Pixels | F0 |
| Capacité | 0,5m ² | F1 |
| Tension d'alimentation, puissance | 60 | F1 |
| Résolution graphique | 8Kg | F0 |

| Fonctions de services | Critère d'appréciation | Niveau | Flexibilité |
|------------------------------------|------------------------|--------|-------------|
| Entrer les informations | | | |
| Stocker les informations | | | |
| Sortir les informations | | | |
| Etre facilement transportable | | | |
| Se tenir sur un meuble | | | |
| S'adapter à l'alimentation secteur | | | |

Exercice n°15 :

Situation – problème :

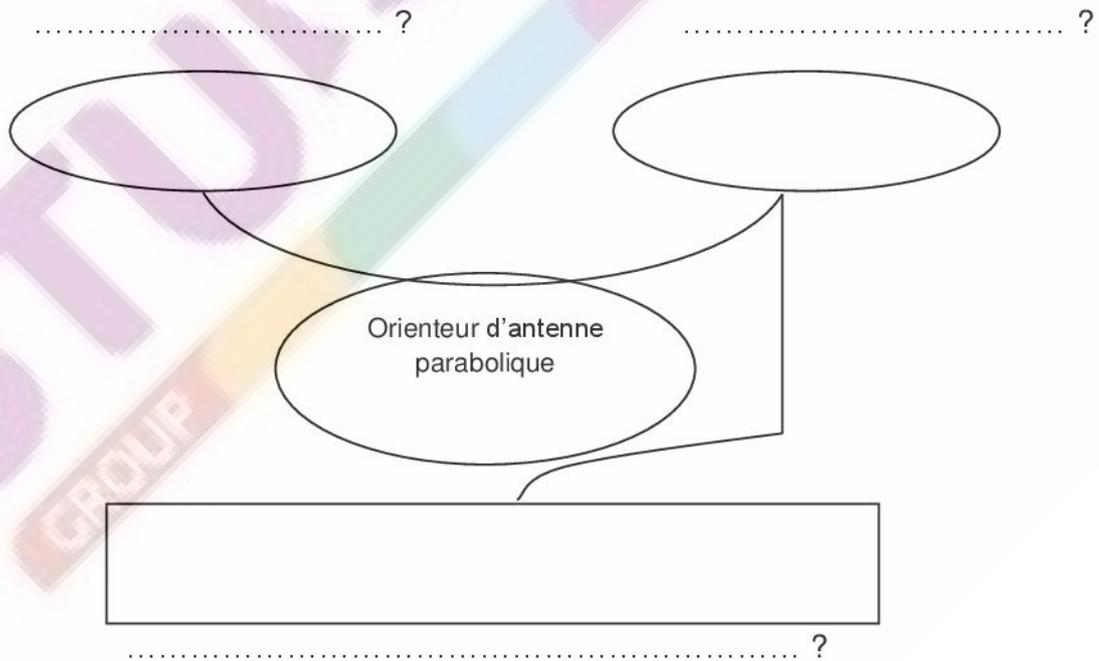
Les chaînes de télévision satellitaires sont diffusées par divers satellites :

- chaque satellite a sa position sur l'orbite géostationnaire
- toutes les chaînes TV ne sont pas diffusées par tous les satellites

Pour capter les chaînes désirées, il y'a nécessité d'orienter l'antenne parabolique.

1•1 Enoncé du besoin :

a- Compléter le diagramme "" "



b- Construire la phrase qui exprime le but pour lequel le produit existe en utilisant un élément de chaque colonne

Orienter
Choisir
Déplacer

automatiquement et rapidement
pour un même satellite
vers le satellite de son choix

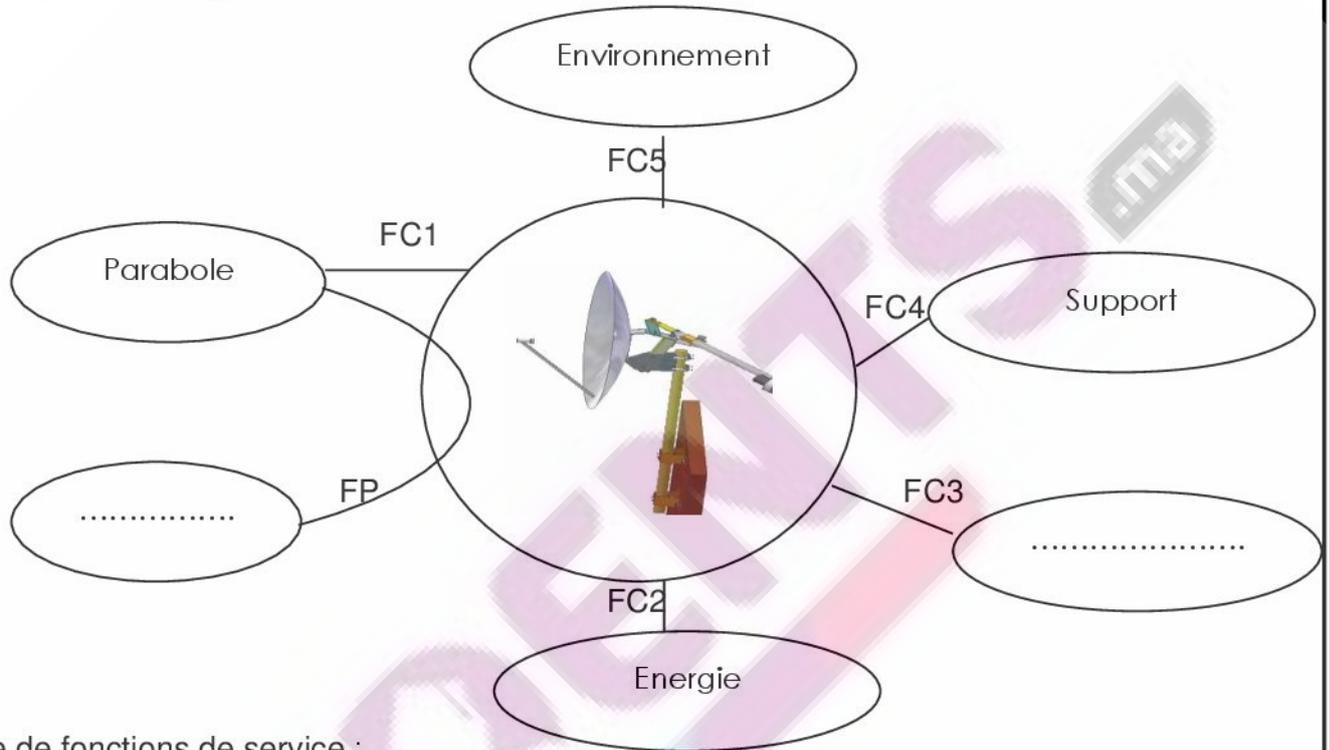
les chaînes TV
la parabole
l'antenne parabolique

1•2 Recherche des fonctions de service

a- Définir les termes suivants :

- Fonction de service
-
- Fonction principale
-
- Fonction de contrainte
-

b- Compléter le diagramme des interactions et la liste des fonctions de service suivants :

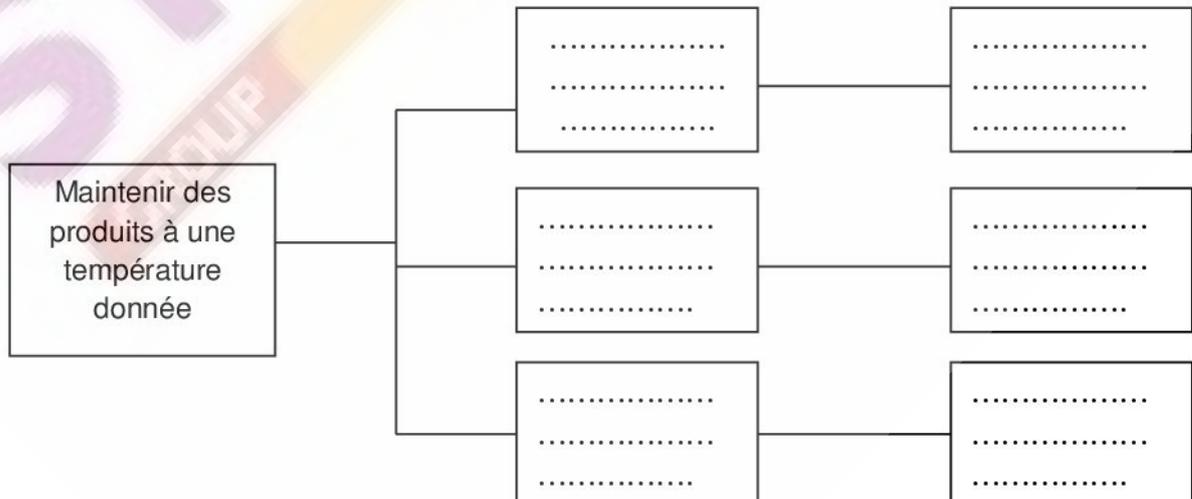


Liste de fonctions de service :

- FP
- FC1 s'adapter audimètre de la parabole
- FC2
- FC3 Ne pas gêner la parabole dans son mouvement
- FC4
- FC5

Exercice n°16 :

Compléter la représentation FAST du réfrigérateur :

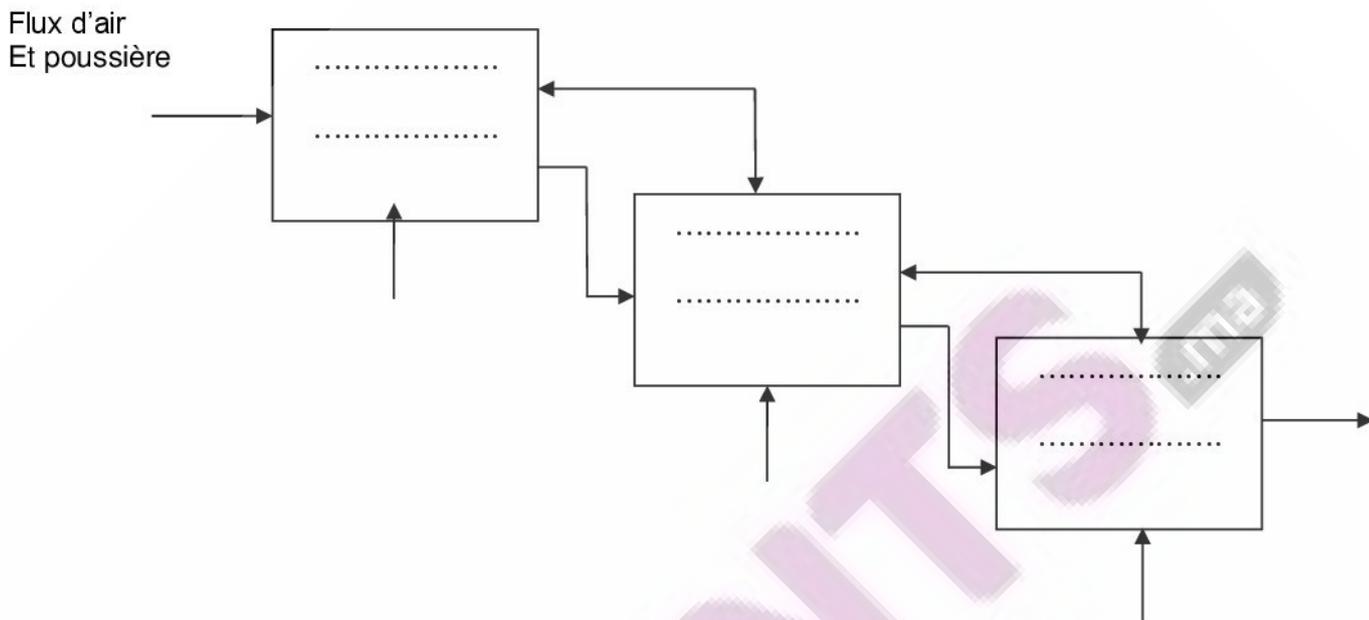


Propositions: Régler la température – pompe à chaleur – thermostat – extraire la chaleur - structure thermiquement isolée Diminuer les échanges avec l'ambiance.

Exercice n°17 :

Compléter le diagramme du niveau inférieur de la représentation SADT du produit " aspirateur "

Actigramme A2 : séparer la poussière



Poussière dans le sac - évacuer l'air filtré – orifice – stocker les poussières – sac – filtrer l'air – filtre.

Exercice n°18 :

Utiliser les éléments de réponses ci-dessous et compléter le tableau suivant :

| | Perceuse électroportative | Tondeuse à gazon |
|--------------------------|---------------------------|------------------|
| Fonction globale | | |
| Matière d'œuvre entrante | | |
| Matière d'œuvre sortante | | |
| Sorties secondaires | | |
| Données de contrôles | | |

Mur percé ;Poussière ;Electricité ;Perçer le mur ;Choix de la vitesse ;Bruit ;Spécification de perçage ;Contrôle manuel de l'utilisateur ;Mur sans trou ;Pelouse tondu ;Energie ;Déchets verts ;Pelouse haute ;Pilotage de la tondeuse ;Mise en marche ;Tendre la pelouse ;Choix de la hauteur de coupe

Exercice n°19 :

a- Rappeler la définition d'un cahier de charges fonctionnel CdCF

.....

.....

.....

.....

.....

b- Compléter le CdCF du produit suivant : Orienteur d'antenne parabolique

| <i>Fonction</i> | <i>Désignation</i> | <i>Critères d'appréciation</i> | <i>Niveau</i> | <i>flexibilité</i> |
|-----------------|---|--------------------------------|---------------|--------------------|
| FP1 | Permettre au téléspectateur d'orienter la parabole vers le satellite de son choix | | | F1 F1 F0 |
| FC1 | S'adapter au diamètre de la parabole | | | 120 cm maxi |
| FC2 | S'adapter à l'énergie d'alimentation réseau ONE | | | F1 F2 F1 |

Propositions: Tension d'alimentation - sens de déplacement – Vitesse de déplacement - Diamètre de la parabole – Consommation - Débattement angulaire.

80 cm – bidirectionnel - $< 0,15 \text{ rad/s}$ - 220 v 50hz - De -45° à $+45^\circ$ - 100 W max

Exercice n°20 :

a- Définir les termes suivants :

- Système mécanisé

.....

.....

- Système automatisé

.....

.....

b- Préciser les types des systèmes suivants :

Ventilateur



.....

Voiture



.....

Trottinette



.....

Motocycle



Portail à commande électrique



Bicyclette



Satellite



Exercice n°21 :

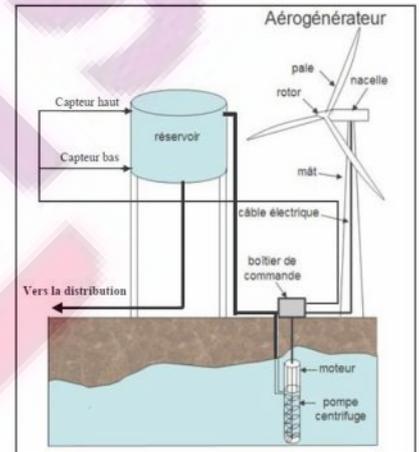
La chaîne énergie est composée de :

- UN aérogénérateur: IL fournit de l'énergie électrique alternative en fonction de la vitesse du vent.
- UN contacteur: IL permet de commander le moteur.
- UN moteur asynchrone: IL convertit l'énergie électrique en une énergie mécanique nécessaire à l'entraînement de la pompe.
- Une pompe centrifuge: Elle transforme de l'énergie mécanique en énergie potentielle hydraulique.

La chaîne d'information est composée :

- Des capteurs de force et direction du vent (anémomètre et girouette)
- Capteur de niveau haut et bas;
- Un boîtier de commande généralement muni d'un microprocesseur qui permet de gérer :
 - L'orientation des pales et de la nacelle de l'aérogénérateur.
 - Le niveau d'eau dans le réservoir
- Des câbles et des commandes TOR.

Pompage automatique de l'eau



Compléter la chaîne fonctionnelle de la pompe automatique d'eau.

