

COURS ANALYSE FONCTIONNELLE DU PRODUIT

INTRODUCTION :

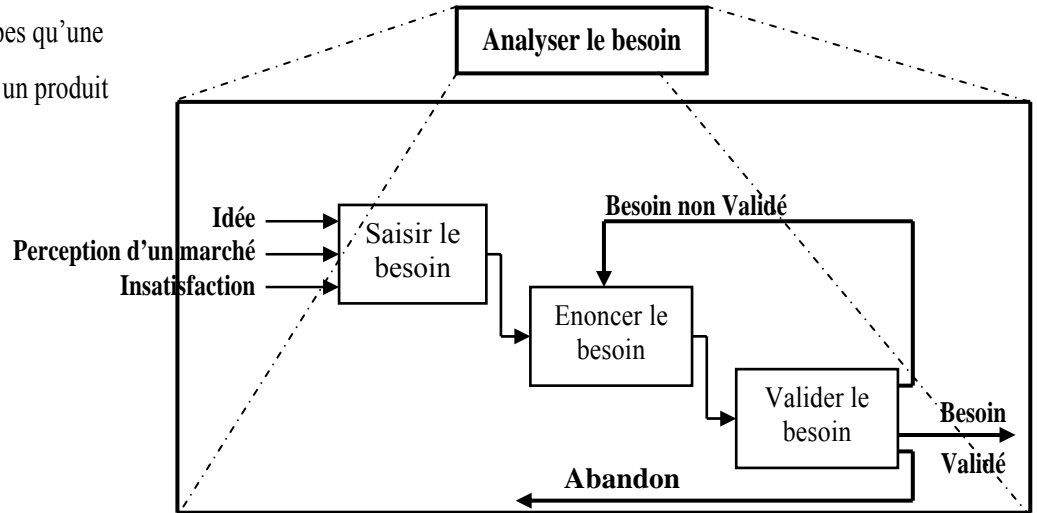
L'analyse fonctionnelle s'applique à la création ou l'amélioration d'un produit. Elle se fait en deux étapes :

- Une analyse fonctionnelle du besoin ;
- Une expression fonctionnelle du besoin.

L'objectif de cette analyse est d'établir un cahier de charge fonctionnelle «D.d.C.F.»

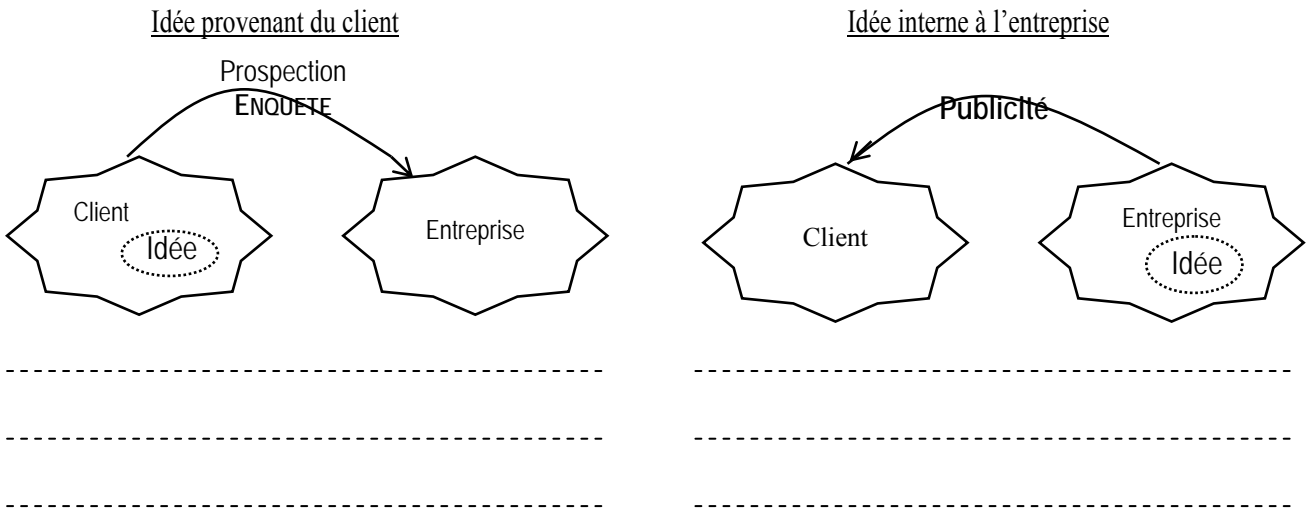
I- ANALYSE DU BESOIN :

On doit suivre les mêmes étapes qu'une entreprise qui voudrait lancer un produit sur le marché.



I.1- SAISIE DU BESOIN :

I.1.a- Création d'un produit :



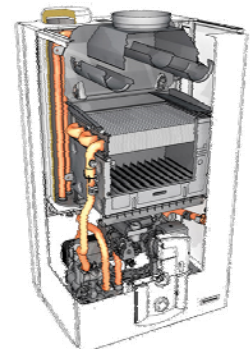
I.1.b - Amélioration d'un produit :

A la suite de la mise sur le marché d'un produit, le client déclare, par l'intermédiaire du service après vente « **S.A.V.** » des insatisfactions constatées sur le produit.

L'entreprise doit alors étudier les causes de ces insatisfactions à fin d'améliorer son produit. Pour procéder à l'analyse des causes, elle utilise « **le diagramme cause effet** » développé par le professeur japonais **Kaoru ISHIKAWA**.

Une entreprise spécialisée dans la ménager a mis sur le marché un **chauffe-eau instantané**. Après un certain temps les clients ont déclaré l'insatisfaction suivante :

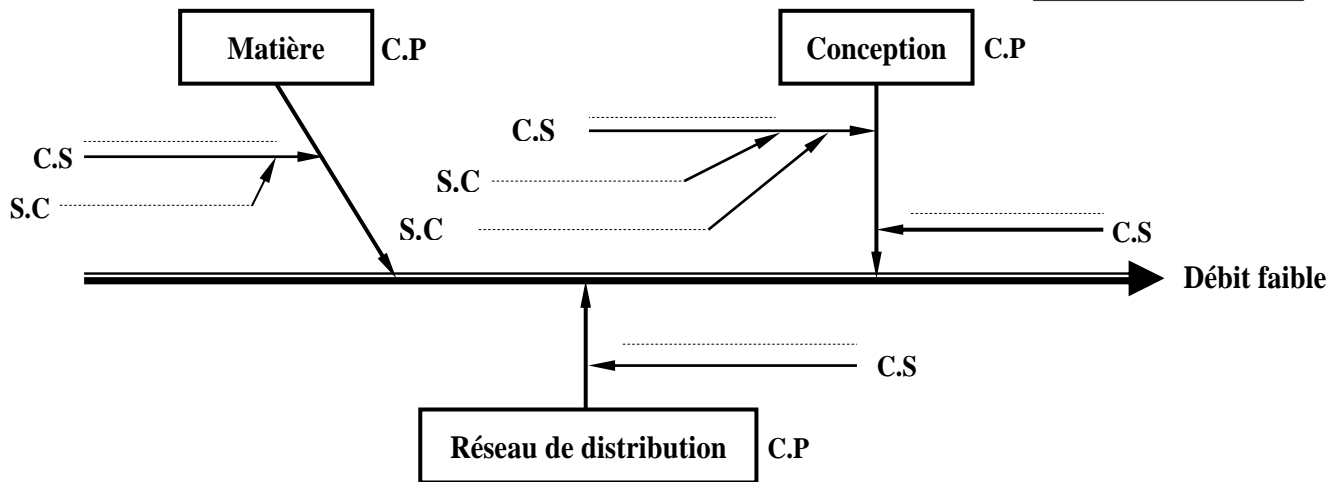
- Le **débit devient faible** après un certain temps d'utilisation.



A fin d'améliorer son produit, l'entreprise a procédé à l'analyse des causes en utilisant le diagramme causes effet suivant :

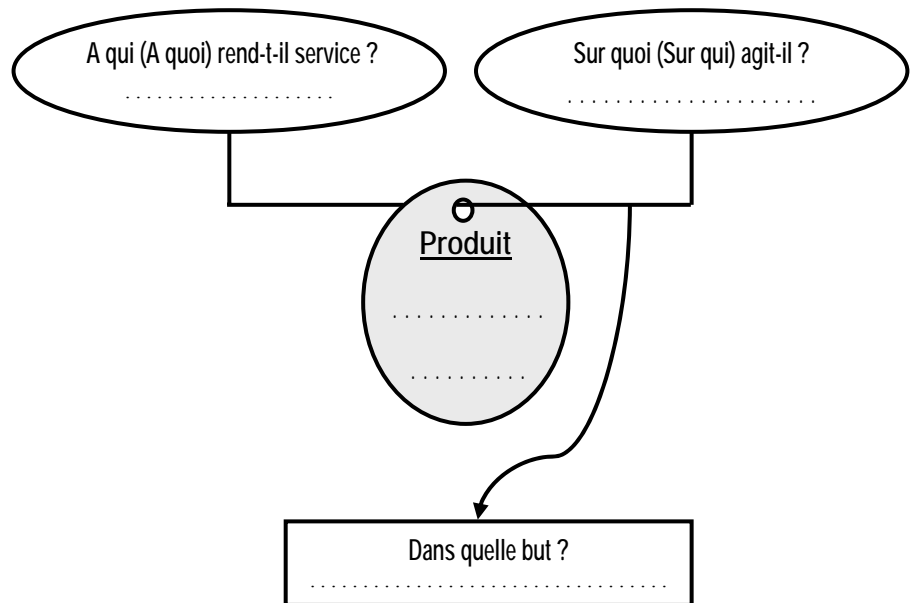
Diagramme cause effet
(Kaoru ISHIKAWA)

C.P : Cause principale
C.S : Cause secondaire
S.C : Sous cause



I.2- ENONCE DU BESOIN :

Il s'agit d'exprimer avec précision le but et les limites de l'étude en utilisant « **BETTE A CORNES** ». Cet outil se base sur trois questions :



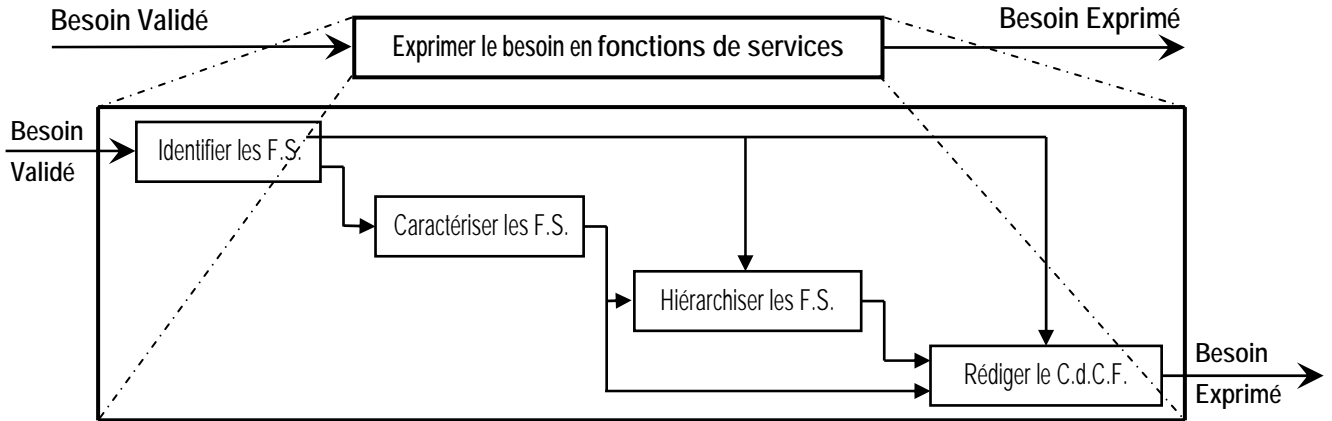
I.3- VALIDATION DU BESOIN :

Une fois le besoin est défini avec précision, il est nécessaire de vérifier sa stabilité dans le temps car toute baisse de vente influe négativement sur l'entreprise. Il faut s'assurer alors que ce besoin est continu et évolutif pour une période suffisante.

L'outil composé des trois questions suivantes permet de valider le besoin :

- Pourquoi ce besoin existe-t-il ? (dans quel but ? pour quelle raison ?)
- Qu'est ce que permet de le faire disparaître ? le faire évoluer ?
- Quels sont les risques dans le cas où le besoin disparaîtrait ? ou dans le cas où il devrait évoluer ?
- Conclusion, « **besoin validé ou non validé** ».

II- EXPRESSION FONCTIONNELLE DU BESOIN :

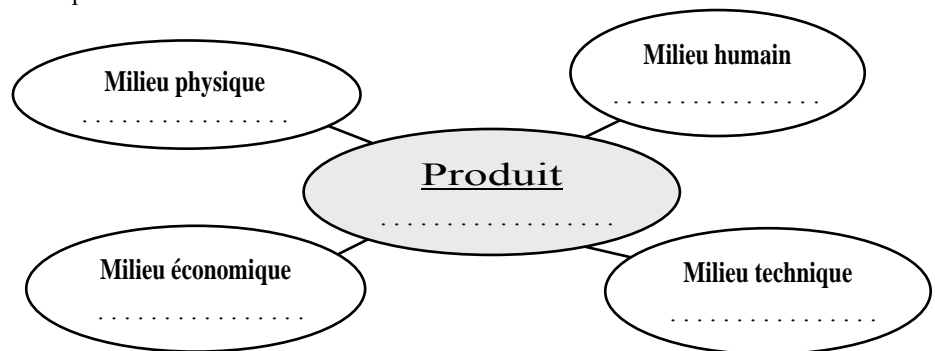


II.1- ENVIRONNEMENT D'UN PRODUIT :

Il s'agit de poser le produit dans les milieux qui l'entourent.

On distingue quatre milieux :

- Milieu humain
- Milieu physique
- Milieu économique
- Milieu technique.



II.2- FONCTION DE SERVICE :

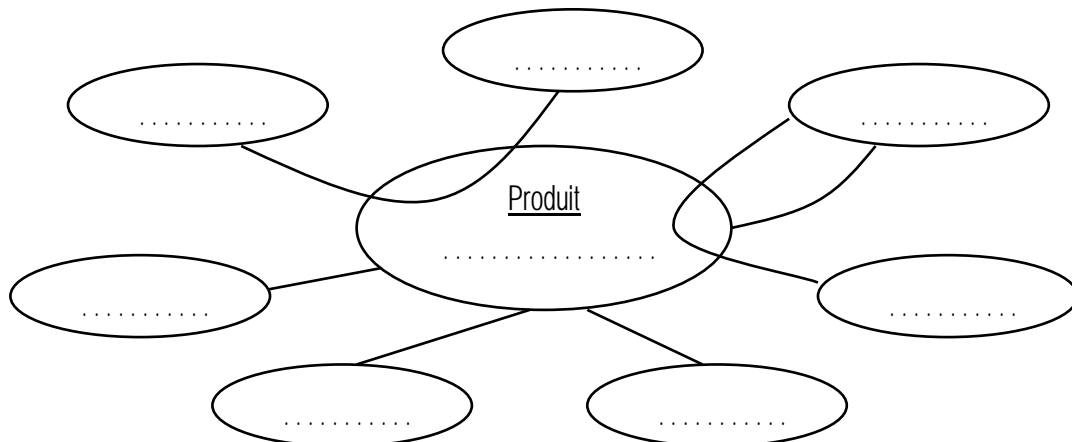
II.2.a- Définition :

Une fonction de service « F.S. » est l'action d'un produit pour répondre au besoin de l'utilisateur.

Elle se traduit par une relation entre une ou plusieurs composants de l'environnement. On peut distinguer dans les fonctions de service :

- Les fonctions principales (F.P) ;
- Les fonctions complémentaires (F.C).

II.2.b- **Identification des F.S** : Pour identifier les F.S, On utilise l'outil ' **PIEVRE**'.



II.2.c- Formulation des F.S :

Fonction de service = Verbe d'action à l'infinitif + complément

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| FP ₁ : | FC ₂ : |
| FP ₂ : | FC ₃ : |
| FC ₁ : | FC ₄ : |

II.3- CARACTERISATION DES FONCTIONS DE SERVICE :

Dans cette étape, nous allons définir pour chaque F.S les critères d’appréciation de la manière dont elle remplit.

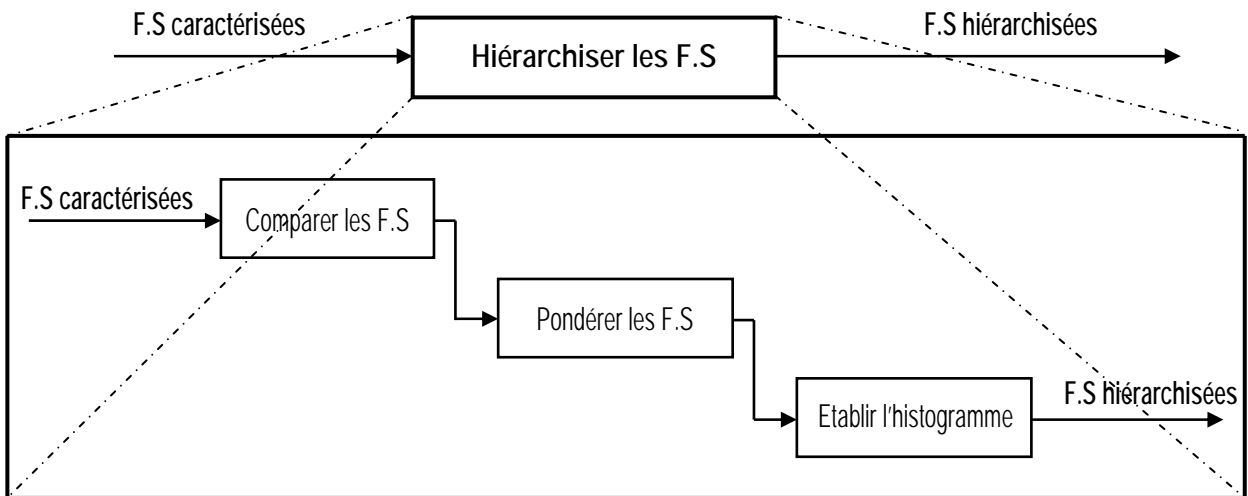
Les critères sont formulés de façon à faire apparaître le niveau d’exigence souhaité par l’utilisateur.

Chaque niveau doit être affecté d’une indication de flexibilité. Parmi les critères d’appréciation, on cite :

- Les critères d’utilisation :
- Les critères d’entretien :
- Les critères de coût :
- Les critères de sécurité :
- Les critères d’estime :

II.4- HIERARCHISATION DES FONCTIONS DE SERVICE :

Cette opération consiste à juger et classer les F.S selon leur importance relative :



II.4.a- Comparaison et pondération des F.S :

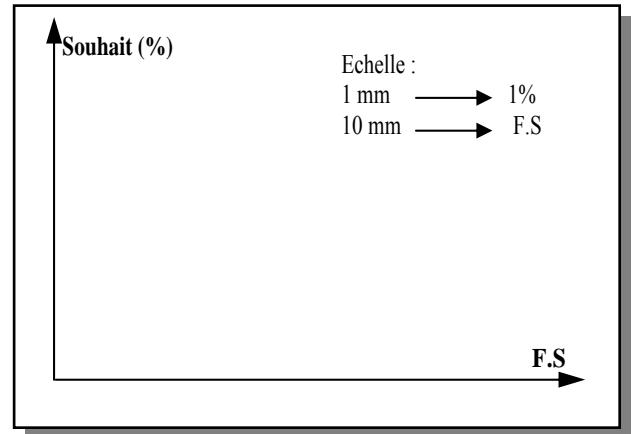
L’outil appelé «Tri Croisé» permet de comparer les F.S une à une et d’attribuer une note de supériorité allant de 0 à 3.

| | Points | % |
|--------------|--------|---|
| 0 : | | |
| 1 : | | |
| 2 : | | |
| 3 : | | |
| Total | | |

II.4.b- Etablissement de l'histogramme des F.S :

Il consiste à tracer un diagramme représentant en pourcentage les notes attribuées à chaque F.S.

L'histogramme permet de faire apparaître les fonctions de service par ordre d'importance souhaitée par l'utilisateur.



III- CAHIER DE CHARGE FONCTIONNELLE : (C.d.C.F.)

Définition :

Document pour lequel le demandeur exprime son besoin (ou celui qu'il est chargé de traduire en termes de fonctions de service et contrainte). Pour chacune d'elles sont définis des critères d'appréciation et leurs niveaux. Chacun de ces niveaux doit être assorti d'une flexibilité.

III.1- PRESENTATION DU PROBLEME :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

III.2- CONTEXTE DU PROJET :

La fabrication en série du chauffe-eau instantané doit pour une première étape couvrir le marché international à condition de satisfaire le consommateur local.

Les produits concurrents sont d'origine française, italienne et chinoise. Ils sont en vente chez tous les grands magasins et chez les commerçants d'électroménager.

III.3- ENONCE FONCTIONNEL DU BESOIN :

| Expression de la fonction | | Critères d'appréciation | Niveau Flexibilité |
|---------------------------|---|---|--|
| FP ₂ | Transmettre l'énergie thermique à l'eau | - Conductibilité | |
| FP ₁ | Fournir de l'eau chaude à l'utilisateur | - Température - débit | - > 40° ± 2° - > 10 ± 1 litre/min |
| FC ₃ | Assurer la sécurité de l'utilisateur | - étanchéité - Evacuation des fumées | - |
| FC ₁ | Etre adapté pour le gaz butane | - Pression | - 32 ± 0.5 mbars |
| FC ₂ | Etre peu coûteux | - Prix | - 350 ± 20 DT |
| FC ₄ | Plaire à l'œil | - Couleur - Forme | - Choix en fonction de la sensibilité de l'utilisateur |

ACTIVITE PERCEUSE SENSITIVE

I- PRESENTATION

La perceuse sensitive est une machine-outil servant à réaliser des opérations de perçage sur des pièces.

L'opération de perçage nécessite deux mouvements simultanés du foret:

- Un mouvement de coupe **Mc**, donné par la rotation de la broche à l'aide d'un moteur et une transmission par poulies étagées et courroie trapézoïdale.
- Un mouvement d'avance **Ma**, donné par la translation du fourreau à l'aide d'un levier de commande manuelle et un système pignon crémaillère.

CARACTERISTIQUES DE LA PERCEUSE :

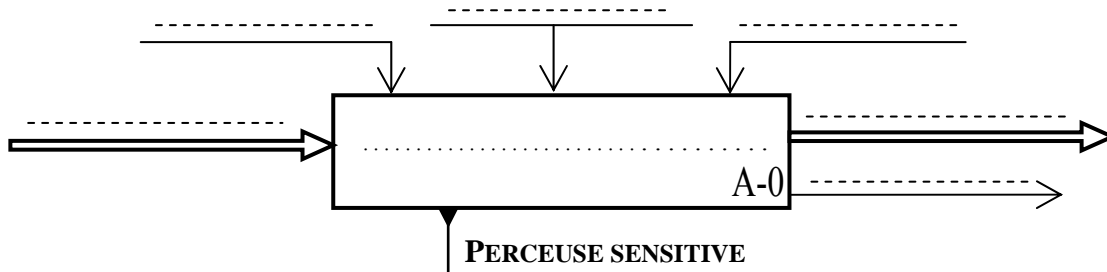
| MOTEUR ELECTRIQUE | BROCHE |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tension d'alimentation: 220V - 50 Hz • Vitesse de rotation : 1430 tr/min • Puissance : Pm = 250 W | <ul style="list-style-type: none"> • Gamme des vitesses disponibles: (515-915-1430-1950-2580-....) tr/min • Diamètre maximal de perçage: Ø13mm • Course du fourreau : 50mm |



II- TRAVAIL DEMANDE:

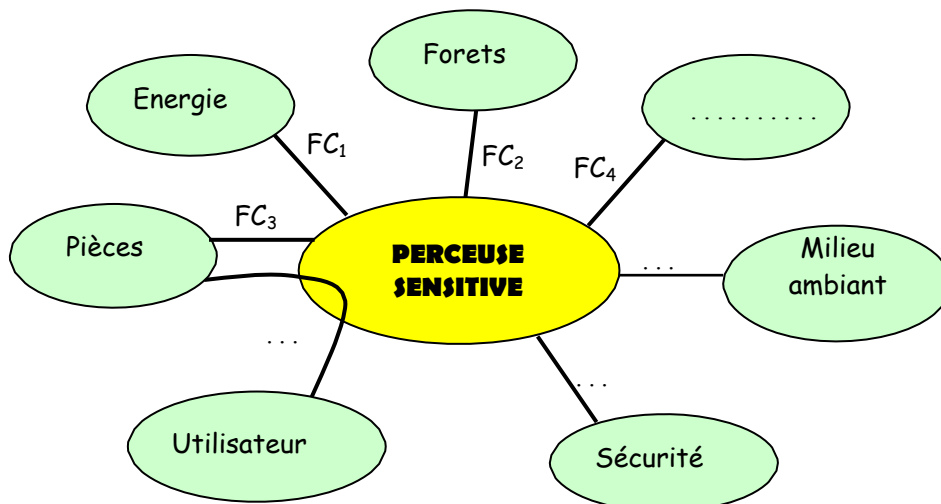
⇒ Faire démarrer la machine et observer le fonctionnement.

II.1- Compléter l'actigramme du niveau A-O de la perceuse.



II.2- Recenser les fonctions de service :

II.2.a- Compléter le graphe d'interaction suivant en différenciant les fonctions principales (FP) des fonctions complémentaires (FC)



II.2.b- Compléter la formulation des fonctions de service.

| FONCTION | EXPRESSION DE LA FONCTION DE SERVICE |
|----------|---|
| FP1 | ..... |
| FC1 | ..... |
| FC2 | ..... |
| FC3 | Permettre la fixation de la pièce |
| FC4 | Etre stable sur un support plan |
| FC5 | Résister aux conditions du milieu ambiant |
| FC6 | Respecter les normes de sécurité |

II.3- Caractériser les fonctions de service (F.S) :

| F.S | EXPRESSION DE LA FONCTION DE SERVICE | CRITERES D'APPRECIATION | NIVEAUX - FLEXIBILITE |
|-----|---|---|--------------------------------------|
| FP1 | ..... | - Φ maxi de perçage - Profondeur de perçage | - Φ ≤ - P ≤ |
| FC1 | ..... | - Tension - Fréquence | - U= 220v ± 20v - F= 50 Hz ± 5 Hz |
| FC2 | ..... | - Montage et démontage | - Facile dans un mandrin à 3 mors |
| FC3 | Permettre la fixation de la pièce | - Effort de serrage - Rapidité de serrage | - modéré - |
| FC4 | ..... | - Stabilité | - 3 points d'appui |
| FC5 | Résister aux conditions du milieu ambiant | - Température - Corrosion | - - Nom toléré |
| FC6 | Assurer la sécurité | - Isolation électrique - Protection corporelle | - - Capot de protection |

II.4- Valoriser et hiérarchiser les F.S:

II.4.a- Comparer et pondérer les F.S à l'aide de l'outil « tri-croisé » :

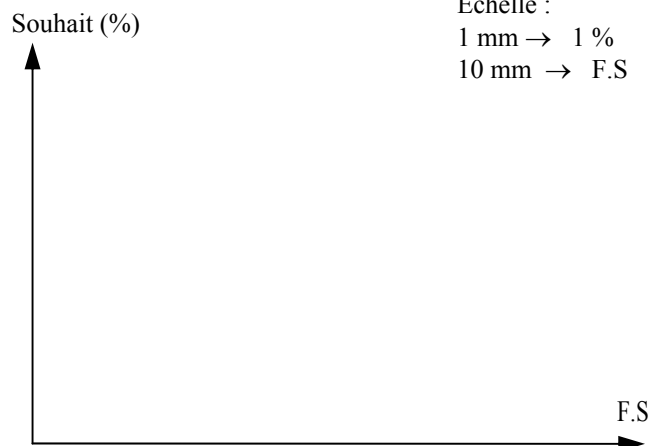
| | FC1 | FC2 | FC3 | FC4 | FC5 | FC6 | Point | % |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FP1 | FP1 2 | FP1 1 | FP1 1 | FP1 3 | FP1 3 | FP1 2 | ..... | ..... |
| | FC1 | FC2 2 | FC3 1 | FC4 1 | FC1 3 | FC1 1 | ..... | ..... |
| | | FC2 | 0 | FC2 3 | FC2 3 | FC6 1 | ..... | ..... |
| | | | FC3 | FC3 2 | FC3 3 | FC3 2 | ..... | ..... |
| | | | | FC4 | FC4 2 | FC6 1 | ..... | ..... |
| | | | | | FC5 | FC6 3 | ..... | ..... |
| | | | | | | FC6 | ..... | ..... |
| | | | | | | Total | ..... | 100% |

Barème de pondération :

- 0 : Pas de supériorité
- 1 : Légèrement supérieur
- 2 : Moyennement supérieur
- 3 : Nettement supérieur

Échelle :
1 mm → 1 %
10 mm → F.S

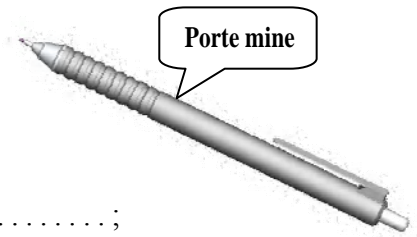
II.4.b- Etablir l'histogramme des F.S classées en ordre d'importance.



APPLICATION 1 PORTE MINE

Enoncer le besoin :

- A qui rend t-il service ? :
- Sur qui (quoi) agit-il ? :
- Dans quelle but ? :

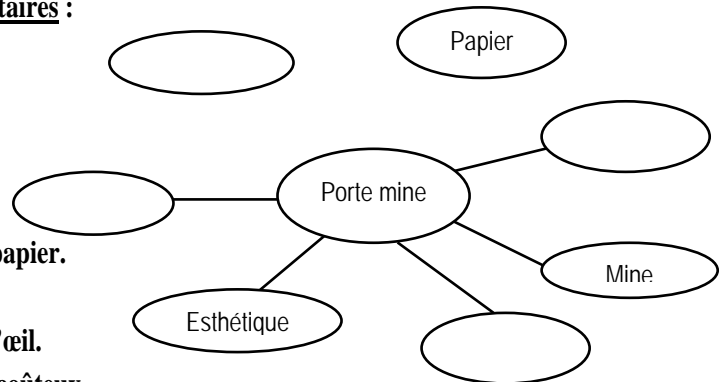


Valider le besoin :

- Pourquoi ce besoin existe-t-il :
- Qu'est ce qui pourrait faire disparaître ce besoin :
- Pensez-vous que le risques de voir disparaître ou évoluer ce besoin sont réels dans un proche avenir :
- Conclusion :

Identifier les fonctions de service principales et complémentaires :

- Compléter le diagramme de pieuvre suivant en indiquant les éléments de l'environnement et les fonctions F.S manquantes :



Formuler les fonctions de service :

- FP₁ : Permettre à un étudiant de dessiner ou d'écrire sur du papier.
- FC₁ : Etre rangé dans une trousse.
- FC₂ : Etre accroché dans une poche.
- FC₃ : Plaire à l'œil.
- FC₄ : Etre équipé pour recevoir des mines.
- FC₅ : Etre peu coûteux.

Hiérarchiser les de service : Compléter la pondération des F.S (Tri-croisé) et l'histogramme des souhaits.

| | FC ₁ | FC ₂ | FC ₃ | FC ₄ | FC ₅ | Points | % |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| FP ₁ | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| | FC ₁ | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| | | FC ₂ | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| | | | FC ₃ | ..... | ..... | ..... | ..... |
| | | | | FC ₄ | ..... | ..... | ..... |
| | | | | | FC ₅ | ..... | ..... |
| | | | | | Total | ..... | ..... |



Cahier de Charge Fonctionnelle C.d.C.F. :

Problème : Les crayons qui existent sur le marché ne permettent pas de dessiner des traits d'épaisseur uniforme ce qui influe considérablement sur la qualité de la représentation du travail présenté. De plus, ces crayons doivent être souvent taillés ce qui nécessite l'utilisation d'une taille crayon.

Pour résoudre ce problème, on a pensé à prévoir un instrument qui permet aux étudiants de dessiner et d'écrire sur du papier sans avoir besoin de tailler à chaque fois le crayon.

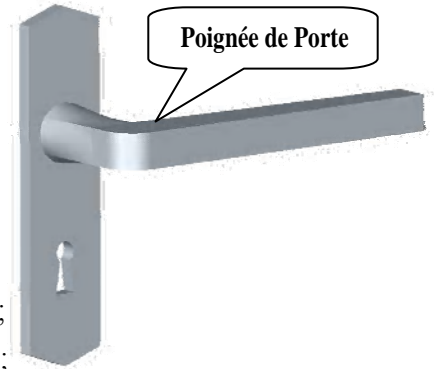
Etablir le C.d.C.F en posant les critères, les niveaux d'exigence et leurs flexibilités.

| | Fonctions | Critères d'appréciation | Niveau | flexibilité |
|-----|-----------|-------------------------|--------|-------------|
| ... | | | | |
| ... | | | | |
| ... | | | | |
| ... | | | | |
| ... | | | | |
| ... | | | | |

APPLICATION 2 POIGNEE DE PORTE

Analyse de Besoin

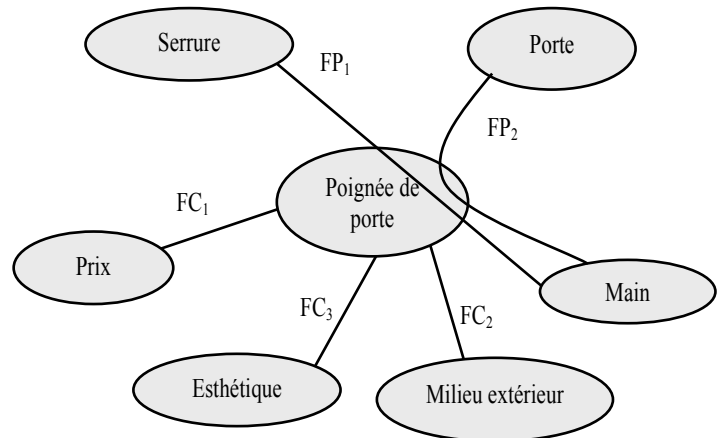
- 1- Saisir le besoin : le besoin consiste à améliorer un produit existant
- 2- Énoncer le besoin :
 - A qui rend t-il service ? :
 - Sur qui (quoi) agit-il ? :
 - Dans quel but ? :
- 3- Valider le besoin :
 - Pourquoi ce besoin existe-t-il :
 - Qu'est ce qui pourrait faire disparaître ce besoin :
 - Pensez-vous que le risques de voir disparaître ou évoluer ce besoin sont réels dans un proche avenir :
 - Conclusion :



Expression fonctionnelle du besoin

1- Formuler les fonctions de service :

- FP₁ : Permettre à la main de commander la serrure.
 FP₂ :
 FC₁ :
 FC₂ :
 FC₃ :



2- Caractériser les fonctions de service

| Fonctions | | Critères d'appréciation | Niveau & flexibilité |
|-----------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| FP ₁ | Permettre à la main de commander la serrure | - Durée de vie - Maniabilité | - 20 ans ± 2ans |
| FP ₂ | ..... | - Tenir de la main | ..... |
| FC ₁ | ..... | - Prix Abordable | - < 5 Dinars ± 2ans |
| FC ₂ | ..... | ..... | - Laiton Chromé |
| FC ₃ | ..... | ..... | ..... |

3- Hiérarchiser et valoriser les FS :

| | FP ₂ | FC ₁ | FC ₂ | FC ₃ | Points | % |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|------|
| FP ₁ | | | | | | |
| | FP ₂ | | | | | |
| | | FC ₁ | | | | |
| | | | FC ₂ | | | |
| | | | | FC ₃ | | |
| | | | | Total | | |

Souhait (%)

