**CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL :**

**GUIDE DE RÉDACTION**

**Rédacteurs** : Date : 22 mars 2022 - Version : V03

Stéphane GODEFROY

Christophe MOINEAU

Vincent PROST

**Visa** : Jean-Christophe LALLEMENT

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

COMMENTAIREs 3

Table des modifications 3

1. cadre gÉnÉral du produit 4

1.1. Titre du PRODUIT 4

1.2. PrÉsentation de l'entreprise et de ses activitÉs 4

1.3. Le contexte du Produit 4

1.4. Objectifs du PRODUIT 4

1.5. Description succincte du livrable 4

1.6. PÉrimÈtre et frontiÈre du produit 4

1.7. Exclusion 4

1.8. Horizon global du projet et dates clefs 4

1.9. Documents en rÉfÉrence 4

2. Identification Des parties prenantes et des parties impactÉes 5

2.1. Le demandeur : 5

2.2. Les utilisateurs 6

2.3. Autre partie prenante ou impactÉe : 6

2.4. Tableau rÉcapitulatif des enjeux et parties prenantes 7

3. Positionnement global du produit 9

3.1. CARACTÉRISATION de la chaÎne de valeur externe 9

3.2. CaractÉrisation du marchÉ du produit 9

3.3. Ressources et moyens envisageables 10

4. Description fonctionnelle du produit 10

4.1. Liste des cas d’utilisation 10

4.2. Cas d'utilisation "x" 11

5. DÉtail des Fonctions 11

6. Cadre de réponse 13

6.1. Réponses proposées pour chaque fonction 13

6.2. Choix pour le produit complet (v. également outils de la démarche de l’analyse de la valeur) 14

7. Annexes au cahier des charges fonctionnel 15

8. Exemples d'enjeux orientÉs dÉveloppement durable 16

8.1. Enjeux Économiques 16

8.2. Enjeux Environnementaux 17

8.3. Enjeux Sociaux 17

COMMENTAIREs

Dans la suite du document, le mot produit correspond au produit ou au service sur lequel porte la mission.

1. Ce dossier suit, en grande partie, la structure et le contenu définis par la norme **NF EN 16271 Février 2013**(ex : NF X 50-151) : Management par la valeur - Expression fonctionnelle du besoin et cahier des charges fonctionnel - Exigences pour l'expression et la validation du besoin à satisfaire dans le processus d'acquisition ou d'obtention d'un produit

Si vous pensez qu'un paragraphe ne concerne pas votre mission, il est préférable de maintenir le paragraphe mais d'indiquer "Sans objet", ou "RAS", ou "Non applicable", …

Cependant, réfléchissez bien avant d'écrire cela: est-ce bien vrai? Les besoins peuvent être émergeant avec la nouvelle vision stratégique de l’entreprise et ses nouveaux projets.

Ce document doit contenir tout ce qui est nécessaire, et uniquement ce qui est nécessaire, pour qu'un fournisseur puisse faire une offre de réalisation pertinente sans avoir besoin de contacter les porteurs du projet. Une information ne doit figurer que dans un seul paragraphe ou chapitre. Aucune redondance n'est utile, bien au contraire.

Ce document est itératif, c’est-à-dire qu'il ne peut être réalisé en une seule fois, en partant du début pour aller jusqu'à la fin de manière linéaire. Il est inévitable, voire souhaitable, de progresser dans le document, puis de revenir en arrière pour corriger, compléter, ou déplacer une information, au fur et à mesure de votre progression dans la définition du produit ou service.

Table des modifications

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Révision | Date | Pages ou § | Objet de la révision |
| VP01 | 10 avril 2018 | Toutes | Actualisation 2018 |
| Neo-VP01 | 14 avril 2020 | Toutes | Remise à plat 2020 |
| V02 | 17 février 2022 | Toutes | Révision 2022 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# cadre gÉnÉral du produit

## Titre du PRODUIT

[Fjällräven Kanken](https://www.fjallraven.com/fr/fr-fr/sacs-et-equipement/kanken/kanken-sacs-a-dos-et-sacs/kanken?v=F23510%3a%3a7323450731434) 2025 ([pour la prononciation](https://www.youtube.com/watch?v=U0JJKSIwITY)))

## PrÉsentation de l'entreprise et de ses activitÉs

[Fjällräven](https://www.fjallraven.com/fr/fr-fr)

[Présentation succincte](https://www.univertextile.com/fjallraven-experience-durabilite-ecologie-suedoise/), qui permettent de comprendre le cadre économique, stratégique et commercial dans lequel l'entreprise évolue.

## Le contexte du Produit

Préciser si le produit:

* fait partie ou non d'un programme plus vaste
* a fait l'objet ou non d'études précédentes
* fait l'objet ou non d'études parallèles

ou si le produit est un composant d'un ensemble plus complexe.

## Objectifs du PRODUIT

L’entreprise [Fjällräven](https://www.fjallraven.com/fr/fr-fr) souhaite élargir sa gamme en faisant évoluer son sac emblématique le Kanken. Ce dernier, lancé en 1978 a connu un important succès commercial dans le courant des années 1990 et un regain d’intérêt depuis la fin des années 2010. Ce sac est décliné en plusieurs tailles et de nombreuses configurations mais aussi de nombreuses couleurs et également différents matériaux. En 2021, par exemple une version fabriquée avec du textile obtenu à partir de fibres de bois a été commercialisée.

Ce sac est particulièrement prisé par les élèves de lycée et par les étudiants et la marque souhaite optimiser ses offres sur ce segment de marché, tout en se démarquant de la concurrence ([Eastpack](https://www.eastpak.com/fr-fr/), par exemple).

## Description succincte du livrable

Il est attendu de l’équipe consultée la livraison d’une analyse fonctionnelle, c’est à dire une analyse fonctionnelle du besoin (AFB) des usagers (élèves et étudiant.e.s). Cette dernière sera suivie d’une formulation de l’expression fonctionnelle du besoin (EFB) étape préliminaire à la rédaction d’un cahier des charges fonctionnel. Ce travail s’appuiera sur une analyse critique de l’offre de la marque mise en au regard de l’analyse du besoin réalisée, ainsi que sur une veille des principaux concurrents mais également des modèles et brevets.

Nota : La livraison d’une analyse fonctionnelle interne (ou analyse fonctionnelle technique n’est pas attendue).

## PÉrimÈtre et frontiÈre du produit

Même s’il est impossible de limiter l’usage de ce produit à d’autres cas d’usage (Picnic, petite randonnée, …), c’est l’amélioration de son usage « scolaire » ou « universitaire » (aller au lycée, à l’université, à l’école des Mines…) qui est visée. Ainsi les situations de vie à étudier et modéliser s ‘appuieront sur des scénarios d’usage quotidiens d’élèves ou d’étudiant.e.s.

## Exclusion

Ce produit n’est pas destiné à une utilisation « outdoor » ni à la pratique de sport (ski, randonnée etc.).

## Horizon global du projet et dates clefs

**23 mars 2022 :**

- Environnement du projet (entreprise, environnement concurrentiel, usagers)

- Cycle de vie, cycle d’utilisation, phase du cycle d’utilisation, situations de vie.

- Parties intéressées (parties prenantes et partie impactées)

- Analyse fonctionnelle de besoin (AFB)

Recherches documentaires (internet et bibliothèque de l’IMT…) pour renseigner les parties 1 et 2.

Micro enquête usagers et environnements d’usage (observations terrain des pratiques actuelles, interviews libres, recueil d’éléments permettant de définir les scénarios “pratiques actuelles”, de qualifier les usagers, d’analyse les éléments en interaction avec le dispositif de manière à dégager des levers de conception ou d’amélioration du produit à reconcevoir).

**> rendu 1** : Les parties 1 et 2 du cahier des charges fonctionnel renseignées et annexes (les recherches documentaires et synthèse des micro enquêtes > voir (annexe 7 de ce document).

**Nota :** les parties grisées ne seront pas renseignées mais sont présentes afin de vous familiariser au document et attentes dans le cadre de vos missions de terrain

**30 mars 2022**

- Analyse de la valeur

- Chaîne de valeurs

- Veille concurrentielle et PI

Recherches documentaires (internet et bibliothèque de l’IMT…) pour renseigner la partie 3

Travail sur la Propriété Industrielle (renseigner la fiche de préconisation PI) et analyse de la valeur (renseigner la fiche Création - analyse de la valeur)

**> rendu 2** : La partie 3 du cahier des charges fonctionnel renseignée et annexes (les recherches documentaires et travaux préparatoires à la rédaction de cette partie. Voir également fiche préconisation PI)

**05 avril 2022**

- Expression fonctionnelle du besoin (EFB)

**> Rendu 3** : Document de synthèse « propre » cahier des charges renseigné (à l’exception des parties grisées) et annexes à rendre avant le vendredi 15 avril 18h00.

## Documents en rÉfÉrence

Les documents qui seront listés ci-dessous n'ont d'intérêt que s'ils ont une influence sur le produit, et qu'ils génèrent des fonctions de contraintes spécifiques. Si la liste semble trop longue, possibilité de les mettre en Annexe : Documents de référence et de citer son renvoi ici.

### Documents internes spécifiques du produit

Liste des documents internes à l'entreprise qui introduisent le projet (par exemple : dossiers, notes, comptes rendus, plans stratégiques, notes d'orientation, documents commerciaux, …) ou qui décrivent, orientent, spécifient, … le projet.

### Chartes ou labels applicables au produit

Liste des chartes ou labels applicables, par exemple : charte environnementale, labels produits (label rouge, label bio), label économique (commerce équitable), …

### Lois ou Normes spécifiques applicables au produit

Liste des normes ("ISO", "AFNOR", "EN"), lois, décrets, … dont on doit tenir compte dans la conception et la réalisation du produit. Si la liste semble trop longue, possibilité de les mettre en Annexe : Documents de référence et de citer son renvoi ici.

Par exemple : les normes "EN" de "CEM - Compatibilité ÉlectroMagnétique" pour les appareils électroniques ; loi sur la sécurité des piscines pour les systèmes de sécurité ; loi d'attribution des fréquences pour les appareils de transmission radio ; …

# Identification Des parties prenantes et des parties impactÉes

La suite de ce chapitre permet de décrire l'ensemble des « **interacteurs humains** »[[1]](#footnote-1) ou **parties intéressées** qui « sont les personnes ou groupes de personnes concernés ou affectés par un produit à partir du moment où il existe ».

Parmi les parties intéressées, on distinguera :

- **Les parties prenantes** (« les clients, les utilisateurs de ce produit [ou service rendu] et les organismes participant à la distribution, au maintien en état jusqu’au retrait de service et démantèlement éventuel du produit »).

- **Les parties impactées** c’est dire « ceux qui se trouvent en relation avec le produit [ou le service rendu] sans pour autant l’utiliser ni en assurer le soutien »).

Dans un deuxième temps, une fois ces parties intéressées recensées, il conviendra de les consulter pour déterminer les différents enjeux liés à la création du produit pour chacune d’elles, c'est-à-dire l'intérêt ou les risques que présente le développement du produit considéré.

**Nota :** Il ne faut citer que les informations utiles qui ont une réelle influence sur le produit : il ne s'agit pas d'un inventaire de principe, mais bien d'informations opérationnelles et de leurs conséquences sur le produit.

Pour chaque enjeu, vous caractériserez son importance par rapport au produit du point de vue de la partie prenante :

1. **accessoire** : peut faire modifier "à la marge" des fonctions et niveaux de performance
2. **utile** : peut ajouter des fonctions ou modifier des critères et niveaux de performance
3. **nécessaire** : détermine des fonctions et des performances indispensables au produit
4. **fondamental** : détermine les caractéristiques fonctionnelles et performancielles du produit

Certains, voire plusieurs, enjeux peuvent être communs aux parties prenantes ou impactées. Il faudra les identifier dans le tableau récapitulatif.

Si un enjeu n'a aucune conséquence sur les fonctions, alors il n'est pas utile de le mettre ici, mais peut-être faut-il le mettre dans un GPP - Guide de Pilotage de Projet.

## Le demandeur :

Noms, fonctions, localisation, coordonnées, … , rôle par rapport au produit.

Les principaux cas sont :

* le demandeur est un service de l'entreprise ou de l'organisme qui se substitue aux utilisateurs pour rédiger le CdCF (cas le plus fréquent) ;
* le demandeur est l'utilisateur direct du produit ;
* le demandeur est le concepteur du système auquel le produit doit s'intégrer.

Dans la plupart des entreprises de production de masse, le demandeur n'est pas l'utilisateur final, mais plutôt un service "marketing produit" qui a déterminé un besoin après enquêtes auprès des consommateurs.

On peut aussi décrire :

* la relation "client fournisseur" entre deux entreprises : l’entreprise d'accueil est fournisseur d'une autre (on parle de "client externe") ; ou au sein d'une même entreprise, un service d'accueil est fournisseur d'un autre (on parle alors de "client interne").

### Enjeux économiques

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Enjeux humains, sociaux ou sociétaux

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Enjeux environnementaux

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Autres contraintes à prendre en compte

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

## Les utilisateurs

Noms, fonctions, localisation, coordonnées, … , rôle par rapport au produit. On s'attachera à décrire la structure de représentation des utilisateurs finaux : y a-t-il des représentants des utilisateurs, de quel niveau, quel rôle ont-ils tout au long du projet, sont-ils des utilisateurs ou des représentants (instances représentatives), …

On recensera les différentes typologies d'utilisateurs que la norme NFX 50-151 définit ainsi : **« Toute personne ou entité pour laquelle le produit est conçu et qui exploite au moins l’une de ses fonctions à un moment donné de son cycle de vie. ».**

**Nota** : La modélisation du **cycle de vie et des principales situations de vie** est donc un préalable indispensable au recensement des **parties intéressées**. Cette modélisation permettra également un travail plus approfondi sur les environnements lors de l’expression du besoin dans la partie 4 du cahier des charges fonctionnel

Nous donnerons 2 définitions complémentaires :

Ensemble de toutes situations dans lesquelles se trouve où se trouvera le produit au cours de sa vie à partir de l’expression du besoin.

La norme considère qu’il ne s’agit pas de considérer toutes les situations du cycle de vie celles qui sont pertinentes pour l’étude. La norme de 1971 considérait qu’il fallait s’intéresser au « cycle d’utilisation », c’est à dire la partie du cycle située après la fabrication.

Durant **le cycle de vie** ou d’utilisation, constitué de différentes phases chronologiques, le dispositif est en relation avec différents **interacteurs humains**/parties intéressées et placé dans différents environnements au contact de différents **interacteurs environnementaux** (immatériels ou immatériels) qui constituent **des situations de vie.**

**Une situation de vie** est caractérisée par l’ensemble des éléments avec lesquels le dispositif est en interaction. Il y a donc changement dès que l’un des interacteurs change (apparaît ou disparaît…).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Etapes du**  **« macro-scénario »** | Etape A :  **Choix**  *Où, comment, sur quels critère et éventuellement avec qui se fait le choix… ?* | Etape B :  **Acquisition**  Comment se fait l’acquisition : en boutique, sur internet, via un prestataire… ? | Etape C :  **Insertion**  Comment se fait l‘installation ? | Etape D :  **Utilisations**  Comment se déroule l’utilisation du dispostif ?  (Cette étape est détaillée sur le tabeau suivant) | Etape E : **Maintenance** | Etape F : **Désaffectation, fin de vie** |
| **Lieu / environnement**  *(Nom du lieu + caractéristiques)* |  |  |  |  |  |  |
| **Élements en intéraction avec le système**  *(Nom des élements + caractéristiques)* |  |  |  |  |  |  |
| **Partie prenante ou partie impactée**  *(Nom de la partie + caractéristiques)* |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Etapes du**  **« micro-scénario »**  ***Utilisation***  ***Attention ! il peut exister différents cas d’utilsation qu’il conviendra de distinguer*** | Etape D1 :  **Accession au système**  *Où, comment et en interaction avec qui l’utilisateur concerné « accède » au système ? Où le sysème est stocké ?* | Etape D2 :  **Préparation du système**  *Où, comment et en interaction avec qui l’utilisateur concerné « prépare » le système pour faire ce qu’il doit faire ?* | Etape D3 :  **Mise en œuvre**  *Où, comment et en interaction avec qui l’utilisateur concerné « réalise » les tâches nécessaires pour atteindre but déterminé (« jouisssance ») ?* | Etape D4 :  **Jouissance**  *Bénéfice global pour l’utilisateur concerné.* | Etape D5 :  **Nettoyage, entretien**  *Pour l’exemple considéré : ranger le bureau du poste, vider la corbeille…* | Etape D6 :  **Attente**  *Où, comment est stocké le système et quelle place prend-il quand il est inactif* |
| **Lieu / environnement**  *(Nom du lieu + caractéristiques)* |  |  |  |  |  |  |
| **Élements en intéraction avec le système**  *(Nom des élements + caractéristiques)* |  |  |  |  |  |  |
| **Partie prenante ou partie impactée**  *(Nom de la partie + caractéristiques)* |  |  |  |  |  |  |

Ces deux tableaux vous permettront de dresser une cartographie, ou un tableau ou une cartographie des les parties intéressées et des parties impactées. Vous décrivez ces différents enjeux pour au moins 3 parties intéressées ou impactées, dont l’utilisateur “principal” : le lycéen, l’étudiant…

**Enjeux pour les différents utilisateurs**

### Enjeux économiques

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Enjeux humains, sociaux ou sociétaux

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Enjeux environnementaux

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Autres contraintes à prendre en compte

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

## Autre partie prenante ou impactÉe :

Importance, noms, fonctions, localisation, coordonnées, … , pour chaque partie prenante au produit ou au projet, qui doit être consultée.

Par exemple :

* les riverains du TGV;
* le cultivateur bio voisin d'un champ d'OGM;
* les circuits de collecte et recyclage des déchets.

**Il y a un chapitre supplémentaire pour chaque partie prenante supplémentaire.** Par exemple : "Riverains", "Mairie" et "Touristes", donneront : 2.3 Riverains ; 2.4 Mairie ; 2.5 Touristes ; avec les sous-chapitres correspondants. Le Tableau récapitulatif sera alors numéroté 2.6

### Enjeux économiques

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Enjeux humains, sociaux ou sociétaux

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Enjeux environnementaux

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

### Autres contraintes à prendre en compte

Importance, valorisation quantitative et/ou qualitative, identifiée, datée, ciblée, …

## Tableau rÉcapitulatif des enjeux et parties prenantes

Vous classez les parties prenantes (PP) et impactées (PI) de la plus concernée à la moins concernée par l'objet du projet. A noter que le demandeur est moins concerné que l'utilisateur final qui devrait toujours être la PP1 !

Vous classez ensuite les enjeux selon votre propre estimation de leur importance : leur ordre sera modifié plus tard en fonction des résultats mis en avant dans la matrice.

Puis, pour chaque enjeu, vous notez de 1 à 4 l'importance relative qu'il pourrait avoir pour chaque partie prenante ou intéressée, même si cet enjeu n'était pas apparu dans la description des paragraphes 2.1, 2.2 et 2.3 :

1. accessoire : peut faire modifier "à la marge" des fonctions et niveaux de performance
2. utile : peut ajouter des fonctions ou modifier des critères et niveaux de performance
3. nécessaire : détermine des fonctions et des performances indispensables au produit
4. fondamental : détermine les caractéristiques fonctionnelles et performancielles du produit

Si un enjeu n'a aucun impact sur le produit … alors ce n'est pas un enjeu à retenir dans le CdCf de ce produit.

Vous réalisez ensuite une matrice qui récapitule vos estimations, ainsi que les moyennes globales par ligne et par colonnes.

Ce qui permet de gérer les priorités, par exemple en ciblant les enjeux dont l'importance est >= 1,00, sans négliger les enjeux forts pour le client final.

L'objectif est de se poser ensuite la question suivante : est-ce que cet enjeu que j'ai identifié pour telle partie prenante peut aussi concerner une autre partie prenante et jusqu'à quel point ?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **P** = importance partie prenante  ou impactée  **E** = importance enjeu | PP ou PI1 - Partie prenante ou impactée 1 | PP ou PI 2 - Partie prenante ou impactée 2 | … | PP ou PI i - Partie prenante ou impactée i | … | PP ou PI n - Partie prenante ou impactée **n** | Importance globale |
| Enjeu 1 | importance enjeu 1 pour PP/PI 1 | importance enjeu 1 pour PP/PI 2 |  | importance enjeu 1 pour PP/PI i |  | importance enjeu 1 pour PP/PI n |  |
| Enjeu 2 | importance enjeu 2 pour PP/PI 1 | importance enjeu 2 pour PP/PI 2 |  | importance enjeu 2 pour PP/PI i |  | importance enjeu 2 pour PP/PI n |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |
| Enjeu j | importance enjeu j pour PP/PI 1 | importance enjeu j pour PP/PI 2 |  | importance enjeu j pour P/PI i |  | importance enjeu j pour PP/PI n |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |
| Enjeu **m** | importance enjeu m pour PP/PI 1 | importance enjeu m pour PP/PI 2 |  | importance enjeu m pour PP/PI i |  | importance enjeu m pour PP/PI n |  |
| Importance globale |  |  |  |  |  |  |  |

# Positionnement global du produit

## CARACTÉRISATION de la chaÎne de valeur externe

But : identifier l’ensemble des acteurs impliqués dans le déploiement du produit sur le marché.

On s’efforcera d’identifier :

* Tous les niveaux théoriques de la chaîne de valeur impliqués dans la fabrication du produit c'est-à-dire offrant une ou plusieurs des fonctions permettant à l’utilisateur final d’obtenir un produit complet utilisable et qui réponde à son besoin.
* Tous les acteurs présents à chaque niveau de la chaîne de valeur qui constituent, par leur homogénéité, un segment de marché.
* Les rapports de force existants entre « mon entreprise » et les acteurs des segments potentiellement atteignables.
* Les segments stratégiques favorables à l‘adoption de mon produit en délimitant, par segment, le contour fonctionnel de mon offre produit.

On pourra utiliser une matrice SWOT.

## CaractÉrisation du marchÉ du produit

Ce chapitre a pour but de recueillir des informations qui orienteront la conception pour coller au plus proche des attentes des futurs utilisateurs : **c'est le mode de pilotage d'entreprise par le marché = "market driven".**

Au-delà des besoins spécifiques des utilisateurs, on examinera l'environnement commercial, marketing, concurrentiel, technologique du produit.

On s'efforcera notamment de répondre aux questions suivantes:

* Quels sont les concurrents directs, c'est à dire quels autres produits "réalisent les mêmes fonctions de la même manière" ? Sont-ils nombreux ? S'en vend-il beaucoup ? A quel type de clientèle ?

Par exemple :

* + des véhicules de marques différentes
  + des perceuses sans fils de marques différentes
  + des annuaires papiers et électroniques, … ?
* Quels sont les concurrents indirects, c'est-à-dire quels autres produits "réalisent les mêmes fonctions mais différemment" ? Sont-ils nombreux ? S'en vend-il beaucoup ? A quel type de clientèle ?

Par exemple :

* + le vélo est parfois concurrent d'une voiture
  + le marteau est concurrent des perceuses
  + la pratique du sport est concurrente des régimes alimentaires, …?
* Recherche d'antériorité
  + Y a-t-il des brevets sur le sujet ? Beaucoup ? Les concurrents identifiés ont-ils des brevets ?
  + Peut-on les contourner ? Comment ? Quels sont les pays / région protégées ?
  + Est-ce que ça vaut le coup "d'inventer un truc nouveau" ? Ne faut-il pas mieux négocier l'achat d'une licence ?
  + Y a-t-il des publications sur le sujet, des revues spécialisées qui pourraient être des sources pertinentes d’information ?

Le but est de savoir :

* S'il est vraiment utile, nécessaire, opportun, …, de réaliser ce produit dans l'état actuel du marché, des capacités de l'entreprise, de la situation sociale, politique ou économique
* Recueillir les besoins globaux liés au produit
* Positionner le produit, et donc orienter sa conception selon la clientèle

Par exemple on peut fabriquer des flûtes traversières

* + en plastique : production de masse pour vente à bas prix
  + en bois : production semi-artisanale pour vente à prix moyen en grande quantité
  + en or : production à l'unité sur commande d'un musicien professionnel pour vente à un prix supérieur au prix du poids de l'or.

Par exemple on peut fabriquer un vélo

* + en acier : production de masse pour vente à bas prix
  + en aluminium : production semi-artisanale pour vente à prix moyen en assez grande quantité
  + en carbonne kevlar : production à l'unité sur commande de compétiteurs professionnels pour vente à prix très élevé.

## Ressources et moyens envisageables

Doit on rester dans le "métier" de l'entreprise qui conçoit et fabrique le produit ? Faut-il respecter des traditions, des savoir-faire ancestraux, … ? Peut-on, ou doit-on, chercher de l'innovation technique, de l'innovation procédé, de l'innovation distribution, … ?

### Ressources internes

Y a-t-il des ressources internes suffisantes en compétences et en disponibilité: savoir faire, planning de charge, projets en cours…?

Y a-t-il des ingénieurs de recherche, des concepteurs capables de conduire des processus d'innovation?

etc …

### Ressources externes

Faut-il rechercher à l'extérieur de l'entreprise les compétences qui manquent, ou les disponibilités à sous-traiter?

### Innovation nécessaire

Compte-tenu de la saturation du marché, si l'entreprise veut réussir son développement de produit, il faut perturber le marché avec : de nouvelles technologies, des fonctions offertes à l'utilisateur, des réductions de coûts, des augmentations de performances, de la stratégie commerciale, de la communication, …

# Description fonctionnelle du produit

L’objectif de cette phase est d’identifier les fonctions de services nécessaires et suffisant s c’est à dire l’action demandée à un produit, ou qu’il réalise, afin de satisfaire une partie du besoin d’un utilisateur final donné (AFNOR X 50-151, J Bernard-Boussière "Expression du besoin et cahier des charges" ed. AFNOR 2008).

Cette description doit pouvoir être comprise à la fois de l'utilisateur : pour les validations ; du concepteur : pour les phases de conception ; des fournisseurs en cas de sous-traitance ; …

Toute représentation **utilisant des diagrammes et des tableaux sera plus efficace**. Les méthodologies de modélisation permettent ce type de représentation. La rédaction du cahier des charges doit permettre d’obtenir un document exhaustif, collégial, compréhensible, et “auto-explicatif”.

Les principales méthodes partent de l’étude des situations de vie, des cas d’usage ou cas d’utilisation, pour faire émerger le besoin et les fonctions de service et contraintes associées.

Selon le contexte, des méthodes spécifiques qui peuvent être utilisées pour éclairer un point précis du CdCF …

Par exemple l’approche Unified Modeling Language (UML) permettant de modéliser le besoin et ses différentes contraintes au travers de fonctions de services à implémenter. Le Processus Unifié (UP : Unified Process -> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Processus\_unifié](https://fr.wikipedia.org/wiki/Processus_unifi%C3%A9)) encourage le développement piloté par les cas d’utilisation ou Use Case (UC)

## Liste des phases d’utilisation et situations de vie

Dans des situations d'utilisation différentes, un produit est situé dans un environnement différent et/ou doit assurer des "services" différents. Vous appuierez sur les enquêtes, les tableaux et pré-analyses réalisés dans la partie 2 pour réaliser une analyse des séquences (inspirée de la méthode “SAFE - voir cours ) et un recensement précis des situations de vies à considérer.

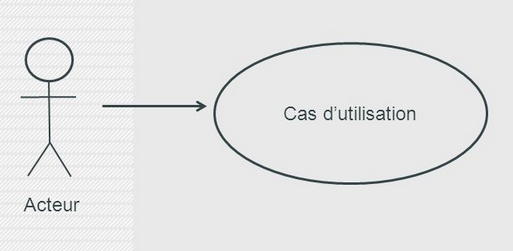
Après avoir recensé et formalisé les différents scénarios, il convient de les décrire textuellement dans un premier temps et de s’appuyer sur **différents diagrammes explicatifs** dans un second temps. L’objectif est de faire émerger les services nécessaires et suffisants pour répondre aux problématiques de l’UC.

Listez tous les cas d'utilisation applicables à votre produit pour lesquels il faut intégrer des fonctions spécifiques. A défaut vous ne les citerez pas.

Ce travail vous permettra de recenser les différentes fonctions auxquelles devra répondre le nouveau Kanken

## Cas d'utilisation "x"

Liste des différents scénarios d’utilisation du système qui apparaissent en fonction des différentes **parties prenantes identifiées dans ce cadre** (dont les utilisateurs). Toute parties prenantes doit appartenir à un UC et un UC doit contenir au moins une partie prenante.



### Liste des éléments d'environnement & conditions particulières de l'environnement

### Pré-conditions

### Post-conditions

### Niveau de risque

### Déroulement normal

### Variantes (pannes, erreurs…)

### Contraintes fonctionnelles & non fonctionnelles s’exerçant sur le cas d’utilisation

Les "contraintes" répondent à des impératifs techniques, normatifs, …, indispensables au fonctionnement du produit dans un pays ou pour une réglementation donnée ; ou au système de management de l'entreprise, aux performances de développement durable fixées par la politique de l'entreprise.

Il sera important de distinguer les FC imposées par une réglementation et les FC résultant d'une politique volontaire de l'entreprise.

Exemple : respect des normes de compatibilités électromagnétiques pour les appareils électro-ménager ; démontabilité et recyclabilité d'un produit pour répondre à un éco label ; sac plastique héliodégradable.

### Diagramme Séquence trame de base

### *(voir cours CDCF page 42 et suivantes)*

### Diagramme d’activité idem

# DÉtail des Fonctions

Les appellations et habitudes sont nombreuses en fonction des écoles et cultures techniques … et versions successives de la norme. Afin d’établir un vocabulaire commun (au moins dans cadre de cet exercice) Nous retiendrons les appellations suivantes (*voir page 27 et suivantes du cours CDCF*) :

- A. Fonction de service (Fs) : «Action attendue d'un produit (ou réalisée par lui) pour répondre au besoin d'un utilisateur donné et aux contraintes évolutives de l'environnement.» (AFNOR).

Les fonctions de service d'un produit ou service peuvent être classées en :

- 1- Fonctions d’usage (FS-U)

. fonction principale (FS-up)

. fonction d’adaptation (FS-ua)

- 2 - Fonctions d’estime (FS-E)

- 3 - Contrainte (C)

Pour simplifier votre travail et éviter les pertes de temps nous éviterons d’utiliser la notion de fonction secondaire qui est sujette à confusion et vous classerez les fonction de service en fonction de leur importance respective (supposée puisque vous n’avez pu interroger toutes les parties prenantes. Vous devez a minima employer le normaclaution permettant de distinguer parmi les fonction de service, les fonctions d’usage (FS-U) et les fonctions d’estim et les contraintes C. Si vous le souhaitez, vous pouvez détailler, parmi les fonctions d’usage les fonctions principales (FS-up) et les fonctions d’adaptation ((FS-ua). Vous pouvez également ordonner votre tableau par typologies ou sous-typologies de fonction.

Les éléments suivants figureront dans le tableau des fonction dont le principe est présenté en page suivante

**N° d'identification**

Type: {FS, C, etc…} + n°

**Intitulé de la fonction**

Une phrase complète :

"<partie prenante> <verbe fonctionnel> <élément de l'environnement>" ou

" <produit ou composant> <verbe fonctionnel> <élément de l'environnement>"

Par exemple :

* FS-up 1: <utilisateur> <éclairer> <choses dans la nuit>
* FS-ua 1: <lampe> <être étanche> <à la pluie>
* FS-ua 2 : <lampe> <résister> < environnement poussiéreux>
* FS-E 1 : <lampe> <avoir> <”look baroudeur”>
* FS-E 2 : <lampe> <intégrer> <la gamme “rando” >
* C1: <lampe> <respecter> <Norme XXX>
* C2 : <lampe> <intégrer> <logo de la marque >

**Critère(s) caractérisant la fonction**

Il s'agit des éléments d'appréciation de la manière dont la fonction est réalisée. pour cela vous devez vous appuyer sur les enquêtes de terrain réalisées pour renseigner le tableau de l'annexe 5

Les classer par ordre de priorité, voire différencier les indispensables et les superflus.

**. Critère d'appréciation (de valeur) d’une fonction :**

«Critère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée» (AFNOR)

**. Niveau d’un critère d’appréciation :**

«Niveau repéré dans l'échelle adoptée pour un critère d'appréciation d'une fonction. Ce niveau peut être celui recherché en tant qu'objectif ou celui atteint pour une solution proposée.» (AFNOR)

**. la limite d'acceptation :**

Limite mini ou maxi de satisfaction du besoin.

**. Flexibilité :**

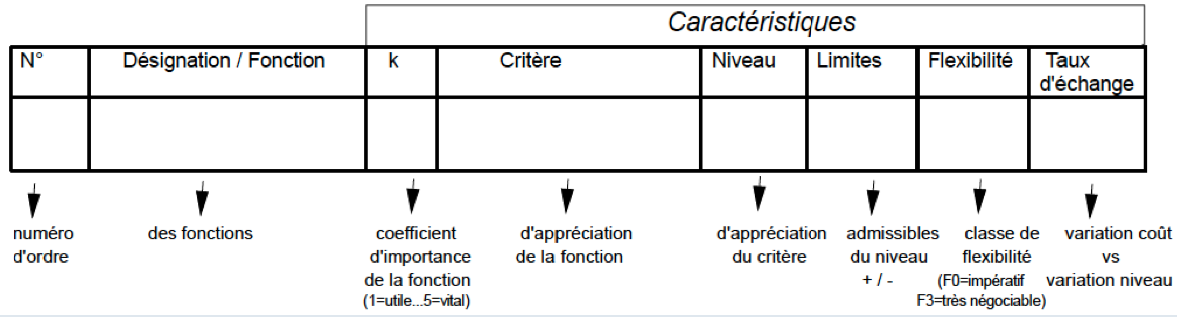
«Ensemble d'indications exprimées par le demandeur sur la possibilité de moduler un niveau recherché pour un critère d'appréciation.» (AFNOR)

La flexibilité d'un niveau exprime les possibilités d'admettre un écart entre le niveau atteint par une solution proposée et le niveau recherché en tant qu'objectif.

La norme propose 4 classes de flexibilité :

* F0 -> flexibilité nulle, niveau impératif
* F1 -> flexibilité faible, niveau peu négociable
* F2 -> flexibilité bonne, niveau négociable
* F3 -> flexibilité forte, niveau très négociable

**. le taux d'échange** : rapprochement entre la variation de prix (ou de coût) et la variation correspondante de niveau (condition d'acceptabilité).



**Niveaux d'acceptation**

Donner pour chaque critère d'appréciation la valeur du niveau d'acceptation: quantité, unité de mesure, conditions de mesures, …

Différencier les niveaux qui sont imposés de ceux qui sont souhaités mais révisables.

Les niveaux révisables peuvent contribuer à définir différents "modèles" du produit: de l'entrée de gamme à la gamme "de luxe".

**Flexibilité des niveaux**

La norme propose 4 classes de flexibilité :

* F0 -> flexibilité nulle, niveau impératif
* F1 -> flexibilité faible, niveau peu négociable
* F2 -> flexibilité bonne, niveau négociable
* F3 -> flexibilité forte, niveau très négociable

# Cadre de réponse

Tableau permettant d'évaluer et de comparer les propositions (solutions) de réalisation pour chaque fonction.

## Réponses proposées pour chaque fonction

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | Rappel bref de la fonction | Résumé de la solution technique proposée1 | Critères de performance | Niveaux atteints  / *niveaux demandés* | Coût de la fonction2 | Justification technique résumée1 | Justification économique résumée1 |
| **FS1** | **<éclairer>** | Leds blanches avec variateur  *Candela Electronics, Paris* | portée faisceau | 50 à 80 m  / *50 à 100 m* | 2,50 € / led  x 5 | Faible consommation Variabilité de l'intensité Augmenter autonomie ou diminuer poids batterie | Coût + élevé qu'halogène mais durée de vie +++ longue |
|  |  |  | largeur faisceau | de 5 à 40m à 80m selon miroir et nb leds | 1,20 € fixe 3,2 € déformable | Le miroir déformable permet d'adapter très précisément la focale du faisceau |  |
|  |  |  | couleur faisceau | 4 couleurs: | 2,50 € / led | Les leds à couleur variable sont maintenant très au point et ont une intensité égale ou + (bleu) | Non demandé mais présente intérêt fort pour signalisation danger (rouge) ou autre |
|  |  | Ampoule Xénon | portée faisceau | 80 à 100 m  / *50 à 100 m* | 17,0 € | Très bonne intensité lumineuse | Faible coût à l'unité mais durée de vie - - - longue |
|  |  | *Gégenne Alo, Marseille* | largeur faisceau | de 20 ou 30m à 100m | 4,7 € | Positionnement de l'ampoule vs foyer du miroir parabolique | Robuste mais limité à 2 positions |
| **IF1** | **<accumuler> <énergie>** | Stockage énergie | Masse | 850 g | 35,0 € | Batterie Nimh 7.2v 3000 mAh |  |
|  |  | Production énergie par  Manivelle à main | durée de charge autonomie | 5 minutes 20 minutes | 3,4 € | Générateur démultiplié à haute énergie |  |
|  |  | Production énergie par  Chargeur solaire | durée de charge autonomie | 4 heures 1 heure | 22,0 € | Peut se déployer sur un sac à dos ou comme une ombrelle | ces 3 systèmes sont compatibles et peuvent être associés |
|  |  | Chargeur secteur / voiture  *Candela Electronics, Paris* | durée de charge autonomie | 6 heures 2 heures | 5,0 € |  |  |
|  |  | Stockage énergie | masse | 920 g | 29,0 € | Batterie NiCd 6.5v 2800 mAh |  |
|  |  | Production énergie par  Chargeur à Accéléromètre | durée de charge autonomie | 8 heures 2 heures | 52,0 € | Se fixe sur les chaussures Permet la recharge en marchant |  |
|  |  | Chargeur secteur  *Gégenne Alo, Marseille* | durée de charge autonomie | 5 heures 2 heure | 12,0 € | Chargeur rapide ventilé | ces 2 systèmes sont compatibles et peuvent être associés |

etc …

*1- Si nécessaire, on fait une description détaillée en annexe, en particulier en cas de nécessité d'investissement dans de nouveaux matériels de production*

*2- Il s'agit du prix une fois intégré dans le produit. On parle aussi de "prix de revient de fabrication" qui intègre tous les coûts rapportés à la fonction:  
coût de la fonction = prix d'achat pièces + main d'œuvre directe (m.o.d.) + main d'œuvre indirecte (m.o.i.) et amortissement des matériels.  
En 1ère approximation on peut considérer : m.o.d. = de 20% du prix d'achat pièces (automatisation poussée) à 40 % (faible automatisation)  
m.o.i. + amortissements = de 40% du prix d'achat pièces (automatisation poussée) à 25 % (faible automatisation)*

## Choix pour le produit complet (v. également outils de la démarche de l’analyse de la valeur)

**Variante Haut de Gamme**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | Rappel bref de la fonction | Résumé de la solution technique proposée | Critères de performance | Niveaux atteints  / demandés | Coût final3 | Détail | Fiabilité,  ou MTBF4, ou Durée de vie | Évolutivité5 |
| FS1 | <éclairer> | Leds blanches avec variateur  *Candela Electronics, Paris* | portée faisceau | 80 m  / 50 à 100 m | 12,50 € | 5 leds | > 5000 heures | Remplacement bloc Led + miroir |
|  |  |  | largeur faisceau | 40m à 80m | 3,2 € | miroir déformable |  |  |
|  |  |  | couleur faisceau | 4 couleurs: |  | 3 x leds couleur : R, V, B  2 leds blanches |  |  |
| IF1 | <accumuler> de <l'énergie> | Stockage énergie  *Candela Electronics, Paris* | Masse | 850 g | 35,0 € | Batterie Nimh 7.2v 3000 mAh | > 1000 charges | Totale: + durée, - masse, … |
|  |  | Accéléromètre  *Gégenne Alo, Marseille* | durée de charge autonomie | 8 heures 2 heures | 52,0 € |  |  |  |
|  |  | Chargeur secteur  *Gégenne Alo, Marseille* | durée de charge autonomie | 5 heures 2 heure | 12,0 € | Chargeur rapide ventilé |  |  |
|  | Autres fonctions |  |  |  | 16,3 € |  | Supporte un choc de 50 DN |  |
|  | **Coût total** |  |  |  | **131,0 €** |  |  |  |

etc …

**Variante Entrée de Gamme**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | Rappel bref de la fonction | Résumé de la solution technique proposée | Critères de performance | Niveaux atteints  / demandés | Coût final3 | Détail | Fiabilité,  ou MTBF4, ou Durée de vie | Évolutivité5 |
| FS1 | <éclairer> | Leds blanches avec variateur  *Candela Electronics, Paris* | portée faisceau | 50 m / 50 à 100 m | 5,0 € | 2 leds | > 5000 heures | Non |
|  |  |  | largeur faisceau | 10 m à 50m | 1,20 € | miroir fixe |  |  |
|  |  |  | couleur faisceau | 1 couleur |  | leds blanches |  |  |
| IF1 | <accumuler> de <l'énergie> | Stockage énergie  *Gégenne Alo, Marseille* | Masse | 920 g | 29,0 € | Batterie NiCd 6.5v 2800 mAh |  |  |
|  |  | Manivelle à main  *Candela Electronics, Paris* | durée de charge autonomie | 5 minutes 20 minutes | 3,4 € | Générateur démultiplié à haute énergie |  |  |
|  |  | Chargeur secteur / voiture  *Candela Electronics, Paris* | durée de charge autonomie | 6 heures 2 heures | 5,0 € |  |  |  |
|  | Autres fonctions |  |  |  | 9,5 € |  | Supporte un choc de 30 DN |  |
|  | **Coût total** |  |  |  | **53,10 €** |  |  |  |

etc …

*3 - La somme des coûts des fonctions déterminera le coût complet du produit*

*4 - MTBF : Mean Time Between Failure = TMEP : Temps Moyen Entre Pannes (en heures)*

*5 - Certains choix peuvent rendre le produit non évolutif, voire sa conception interdit toute évolutivité : il faudra faire une autre conception.*

# Annexes au cahier des charges fonctionnel

Grille d’observation, à utiliser pour les enquêtes et observations terrain :

Outil à adapter et “personnaliser” en fonction des observations réalisées et des scénarios d’usages étudiés.s.

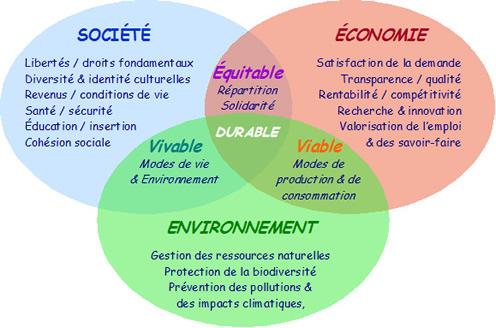
**Nota :** Des photos des environnements d’usage en fonction des situation de vie et des photos de produits existants en usage dans ces environnements sont tout à fait bienvenues !

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Séquence** | **Sous séquence** | **Environnement** | **Eléments du système** | **Photos** | **Commentaires / notes** |
| *Étape du scénario* | *Sous étape du scénario* | *Descriptif et contraintes liées à l’environnement d’usage* | *Descriptif des éléments en interaction avec le dispositif* | *Insertion des images terrain* | *Prise de note, commentaires* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# Exemples d'enjeux orientÉs dÉveloppement durable

**Utilisez les exemples qui vous conviennent, mais ne conservez pas ce chapitre dans votre document d'analyse.**

Il peut être intéressant de réaliser le schéma de votre produit sur la base du modèle ci-dessous, en ne négligeant pas les intersections nommées "interfaces" : **Équitable** = Sociétal ∩ Économique ; **Vivable** = Sociétal ∩ Environnemental ; **Viable** = Environnemental ∩ Économique ; **Durable** = Équitable ∩ Vivable ∩ Viable .



## Enjeux Économiques

Développer des pratiques commerciales innovantes et éthiques pour mieux répartir les bénéfices et les richesses. Ex : le commerce équitable, le microcrédit, le micro-don, …

Répartir les richesses et les bénéfices de façon plus juste

Intégrer le coût social et environnemental dans le prix des produits

Chercher à développer le tissu économique local

Faire appel à des méthodes alternatives :

•Économie circulaire : réduire, récupérer, recycler, réparer, au lieu de produire

•Économie de la fonctionnalité : payer pour un service ou pour l'usage d'un bien au lieu du bien lui-même. Ex : auto-partage, habitat collectif, location de pneu aux kilomètres parcourus, vente de l'usage des photocopieurs et de leurs services …

•Consommation collaborative ou économie du partage, dont le principe repose sur la mutualisation des ressources (compétences, temps, argent, biens … ) à travers de nouvelles formes d’échanges entre particuliers (partage, troc, échange, location, SEL, …) ainsi que les nouveaux styles de vie collaboratifs (crowdfunding, coworking, colunching ...)

Les activités économiques doivent :

•Être globalement viables et équitables

•Être compatibles avec les besoins et la cohésion sociale de la population

•Limiter leurs atteintes à l’environnement.

Mettre en place une coopération internationale avec les pays en voie de développement

Lutter contre la pauvreté

Modifier les modes de production et de consommation

Favoriser le commerce équitable entre le Nord et le Sud

Intégrer les paramètres de développement durable dans les processus de décision

## Enjeux Environnementaux

Economiser et préserver les ressources naturelles :

•Utiliser de façon optimale et efficace les ressources naturelles

•Veiller à limiter le gaspillage (énergie, eau, matériaux, alimentation…)

•Privilégier l’utilisation de ressources renouvelables (animales, végétales, minières, énergétiques, etc.) et de matériaux recyclables

Protéger la biodiversité, c'est-à-dire maintenir la variété des espèces animales et végétales pour préserver les écosystèmes :

•Epargner des espèces menacées ou en voie de disparition

•Intégrer les variétés anciennes ou rares

•Eviter les produits OGM, favoriser les produits issus de l'agriculture biologique, biodynamique et raisonnée

Eviter les émissions de CO2 pour lutter contre le changement climatique :

•Optimiser les transports (personnes, prestations, biens matériels)

•Choisir des prestations locales (services et biens)

•Favoriser l'utilisation de produits et d'espèces végétales de saison

Gérer et valoriser les déchets :

•Limiter la consommation aux quantités nécessaires

•Favoriser le tri, le recyclage et la valorisation des déchets

•Intégrer ces problématiques dans sa politique d'achat responsable : analyse du cycle de vie des produits, sélection de produits issus du recyclage…

Promouvoir les énergies renouvelables

Diminuer les rejets polluants dans l’atmosphère

Promouvoir une agriculture respectueuse de l’environnement et de la santé

Lutter contre le déboisement, la désertification, la sécheresse

Protéger la biodiversité, les forêts et les montagnes

Protéger les océans et les ressources halieutiques

## Enjeux Sociaux

Lutter contre l’exclusion et les discriminations, c'est-à-dire respecter et protéger les personnes les plus faibles (en situation de handicap, âgées, minoritaires...), donner l’accès aux droits sociaux pour tous :

•Instaurer une politique sociale avancée : garantir de bonnes conditions de travail, favoriser la formation, intéresser les salariés…

•Mettre en place une politique d'aide à la réinsertion (professionnelle et/ou personnelle)

•Développer des projets ciblés pour limiter les disparités : égalité Homme – Femme, nivellement des salaires, accessibilité pour tous…

Favoriser la solidarité :

•Contribuer à la réduction des inégalités sociales par la collaboration avec des associations et/ou des projets locaux ou internationaux

•Sélectionner des produits issus du commerce équitable (nord-sud et nord-nord), c'est-à-dire garantir un revenu minimal qui couvre les frais réels et le salaire de l'exploitant

•Développer des relations avec des acteurs spécifiques (collectivités, associations, fournisseurs…), locaux ou internationaux, afin d'améliorer certaines particularités communes. Ex : les employés d'un hôtel donnent de leur temps de travail, pour donner des cours de soutien.

Contribuer au bien-être :

•Développer le dialogue social, les remontées d'informations entre nos partenaires, nos fournisseurrs, nos clients et nos salariés.

•Tenir compte des spécificités de chacun, en tant qu'employé et/ou client : accessibilité aux personnes à mobilité réduite, aménagement d'horaires pour les jeunes mères/pères, établissement d'une politique de mobilité…

•Proposer des actions ayant un impact positif sur les personnes concernées : détente, cohésion, contact avec la nature, échanges facilités…

Valoriser les territoires :

•Favoriser les produits et savoir-faire locaux

•Préserver, partager et diffuser le patrimoine local : culturel et naturel, incluant les traditions, langues, mœurs et arts sous toutes leurs formes

Améliorer les conditions de vie

Garantir l’accès à la santé et à l’éducation

Lutter contre la pauvreté et la faim

Lutter contre l’exploitation des enfants

Renforcer les groupes sociaux à travers les syndicats, les associations et les ONG

Protection de leurs identités et de leur diversité culturelle

Bénéficier d’un environnement sain et vivable

1. La norme entend par interacteur : tout « élément de l’environnement du produit en interaction avec lui au cours de son

   cycle de vie (point de vue systémique) ». On distingue les **interacteurs « humains »** et, par opposition aux **interacteurs environnementaux** (« non humain »), qu’ils soient matériels ou immatériels. [↑](#footnote-ref-1)