

## ➤ Cahier des charges

*Une première partie à but pédagogique permettra à ceux qui le désirent, d'apprendre la méthode générale de réflexion et de rédaction nécessaire à l'établissement d'un cahier des charges technique.*

**A ce stade 2 points de vue différents peuvent être envisagés:**

- imposer une solution, des spécifications détaillées, un outil ou un produit;
- décrire uniquement les fonctionnalités souhaitées en laissant le choix de la solution à adopter.

**L**orsqu'on désire concevoir un objet technique (O.T.), nous devons définir ses fonctions précisément.

Le rédacteur du cahier des charges (CDC) doit **préciser les caractéristiques** du produit qu'il remet au concepteur.

Le cahier des charges est un **document contractuel** par lequel le rédacteur exprime son besoin en terme de **fonction globale**, puis de **fonctions de service** et de **conditions à remplir**.

Le rédacteur exprime son besoin sous forme de fonctions en évoquant **les contraintes** associées.

Pour chacune de ces contraintes il doit définir **les limites** dans lesquelles les solutions doivent s'inscrire.

L'O.T. est défini en priorité dans **les milieux technique, physique, industriel et économique**.

Puis en tant qu'objet fonctionnel, il fait partie de l'**environnement** et du milieu **humain** où il évoluera.

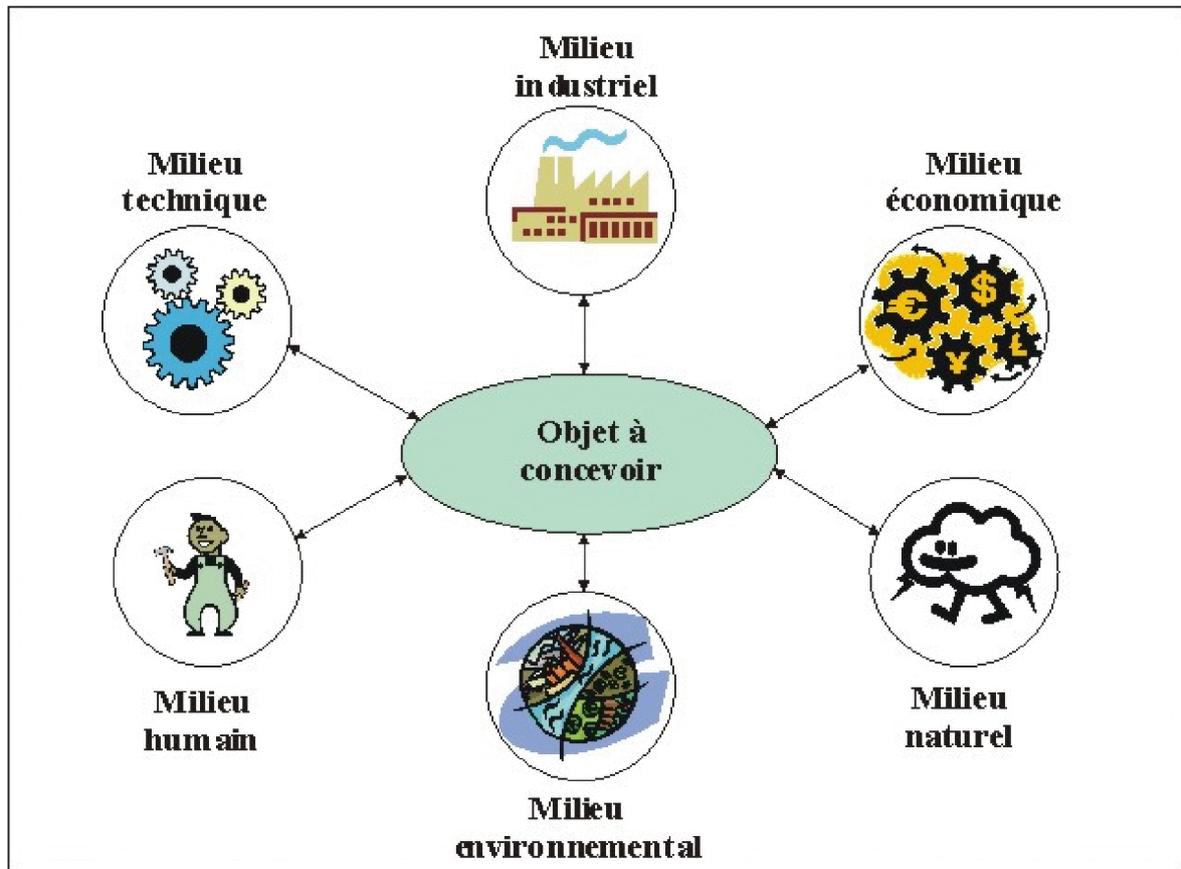
Il se trouve donc en contact avec les **milieux associés** à l'O.T.

Il peut **agir** sur eux ou **subir** leurs actions.

Reconnaître ces milieux permet au rédacteur du CDC de ne pas omettre les éléments essentiels qui doivent en faire partie.

Le **prototype** est finalement le **résultat des compromis** et doit répondre le plus fidèlement possible à l'ensemble des conditions définies dans le CDC.

## Milieus associés à l'objet technique (O.T.)



✓ *Analyse des milieux.*

*En rouge apparaissent les questions que doit soulever le rédacteur du CDC.  
En vert les objectifs que nous nous fixerons.*

### 1. Le milieu physique :

Le concepteur devra tenir compte des éléments naturels (eau, air, sol, température ambiante, pression, etc...).

Tout ce qui peut avoir une influence sur l'O.T. doit être signalé.

L'alimentation évoluera dans un contexte domestique, avec une hygrométrie n'excédant pas 70% et une température ambiante de 23°C +/- 2°C (température de garantie de calibration des paramètres électriques).

Les températures de fonctionnement limites seront de 0°C à 40°C.

Les éventuels autres facteurs naturels pouvant être rencontrés dans le cadre de cette étude le seront sur la base du cadre domestique.

Elle sera utilisée de préférence sur un support plan et fixe.

## **2. Le milieu technique :**

**Le concepteur devra tenir compte, sur le plan fonctionnel, des autres objets techniques qui seront en contact avec l'O.T., lors de son utilisation, son fonctionnement, son entretien.**

L'alimentation sera prévue pour fonctionner dans les limites du réseau secteur domestique Français à savoir 230VAC/50Hz (230V +6%/-10% soit 207VAC/248VAC).

Un système de protection en entrée protégera les éventuels défauts liés au réseau électrique tels que les surtensions.

Les sorties respectives des sources disposeront d'un système de protection automatique.

Ce dispositif électronique sera actif en cas de court-circuit lors de branchements externes non souhaités.

Une protection en cas de surtension provoquée par une manipulation externe sera également prévue.

L'alimentation sera conforme à la réglementation de sécurité en vigueur sur les appareils basse tension NF C 42-020 ou CEI 1010-1 (CEI 348) classe 1, ainsi qu'aux normes CEM (nous y reviendrons dans un chapitre spécial).

## **3. Le milieu humain :**

**Le concepteur devra prendre en compte le degré de civilisation dans lequel l'O.T. devra fonctionner, des moyens de réparation (humains et matériels), de l'esthétique, de l'ergonomie, et de la sécurité.**

**Il devra également avoir des préoccupations d'ordre éthique.**

L'alimentation sera utilisable par n'importe qui, et devra être sécurisée dans tous ses modes de fonctionnement.

Les matériaux utilisés seront de type classique, non contaminants pour les utilisateurs.

Les composants seront calculés avec une marge suffisante de protection excédant les limites normalement définies.

En cas de défaillance majeure, le système se mettra en protection définitive et nécessitera un débranchement du réseau avant remise en fonction.

L'ensemble sera robuste et résistera aux agressions normalement rencontrées sur une table de travail.

Le maniement sera simple et les branchements et commandes situés en façade.

Les indications seront d'un format facile à lire et de préférence lumineuses.

La façade sera renseignée par des indications claires (polarités, réglages, etc., ...).

#### 4. Le milieu industriel :

Le concepteur devra tenir compte du prix de revient, du prix de vente, du bénéfice, du coût d'entretien, de la durée de vie, etc...

Nous orienterons les choix techniques dans un souci de coût et de facilité d'approvisionnement.

Le contexte industriel ne sera pas abordé, sauf à titre informatif.

#### 5. Le milieu environnemental :

Le concepteur devra tenir compte de l'impact de l'O.T. à concevoir sur l'environnement lorsqu'il sera utilisé, ainsi que des moyens de recyclage en fin de vie du produit, etc...

Dans ce projet nous n'évoquerons pas ces critères sauf si cela se justifie.

#### *✓ Fonction globale.*

L'objet technique que nous souhaitons réaliser doit permettre d'alimenter tout accessoires électriques, représentant une charge réelle ou complexe, dans une plage de tension continue pouvant évoluer de 0V à 30V (ou 0V à 60V en mode série).

Cette charge sera limitée à une consommation en courant continu de 5A (ou 10A en mode parallèle).

Une fonction de limitation ajustable devra permettre d'agir sur ces deux paramètres dans les limites des caractéristiques annoncées.

Une interface de lecture sera incluse afin que l'utilisateur soit informé en permanence des grandeurs électriques des sorties.

Cet équipement bénéficiera en option d'une assistance numérique afin de permettre différents modes de fonctionnement dynamique programmable et de mesures associées à l'équipement.

L'O.T sera utilisé fixe et installé à demeure sur un plan de travail.

Sa relation avec le réseau EDF, implique que toutes les sécurités d'usages soient respectées, ainsi que les normes en vigueur.

✓ **Performances à atteindre.**

Nous nous fixerons les objectifs de performance suivants :

➤ **Gamme de tension :**

→ **2 fois 0 à 30V continu.**

→ Réglable par potentiomètres gros et fin pour chaque voie.

➤ **Stabilité de la tension de sortie:**

→ Régulation de  $V_s$  : +/- **0,03%** +/- **2mV** (pour secteur -10%/+10%).

→ Régulation de  $V_s$  : +/- **0,02%** +/- **5mV** (pour  $I_s$  de 0 à 100%).

→ Temps de réponse pour une variation de 0 à 50% de  $I_s$  : < **100ms**.

→ Stabilité à long terme, avec charge de 0 à 100%, après 4h de fonctionnement : AJOUTER +/-0,005% de  $V_s$  +/- 500 $\mu$ V/W).

➤ **Ondulation résiduelle en sortie:**

→ **1mV** efficace typique.

➤ **Gamme de courant / Puissance délivrée :**

→ Régulation de  $I_s$  :0,5% +5mA (pour secteur -10%/+10%)

→ Régulation de  $I_s$  :0,5% +5mA (pour  $I_s$  de 0 à 100%)

→ Ondulation résiduelle 5mA efficace (10mA crête à crête)

→ **2 fois 0 à 5A continu** / 2 fois 150W permanent avec une altération de 0,1A/°C au-delà de 25°C.

➤ **Isolement:**

→ 20Mohms sous 500VDC

➤ **Protection des sorties:**

- Contre les surcharges et courts-circuits :
- En mode tension constante par limitation de courant réglable.
- En mode courant constant par limitation de tension réglable.
- Secteur par fusible accessible en face arrière.
- Contre les surtensions en sortie : par disjonction à action instantanée
- Contre les échauffements anormaux.

➤ **Résolution de réglages:**

- 50mV min.

➤ **Indications:**

- Affichage numérique de la tension et du courant : résolution 2000 points, précision : 0,5 % de la lecture + 2 digits.

➤ **Carte numérique (option):**

- Affichage numérique de la tension et du courant sur 10 bits.
- Affichage sur écran LCD alphanumérique ou graphique 128x64 rétro-éclairé.
- Affichage des défauts détectés.
- Affichage de paramètres auxiliaires tels que puissance délivrée par voie, Températures (ambiance, radiateur alim).
- Mode horloge temps réel pour déclenchement des cycles programmables.
- Clavier de commandes et de menus.
- Cycles programmables d'alimentation par voie pour tests actifs: Périodique, en marches d'escalier, en triangle, en dent de scie.

✓ ***Présentation des familles d'alimentations.***

Les alimentations stabilisées à tension continue peuvent se classer, d'après leur utilisation, en deux grandes familles :

Les alimentations de laboratoires et les alimentations d'équipement.

***Les alimentations de laboratoire***, sont conçues pour être utilisées sur table, possèdent, pour la plupart, un panneau avant comportant des boutons de commande et des appareils de lecture de la tension et du courant.

Elles possèdent des réglages séparés de courant et de tension et peuvent fonctionner soit à tension constante soit à courant constant.

De par leur précision, ces alimentations peuvent également servir de standards pour les tensions et les courants.

***Les alimentations d'équipement*** sont des dispositifs généralement montés à l'intérieur d'équipements électroniques.

Elles fournissent, à partir du secteur, la ou les tensions continues requises pour alimenter les différents circuits tels que l'alimentation d'un amplificateur, d'un récepteur de télévision, etc.