

Cahier Des Charges (CDC)

du projet

Traceur de caractéristiques pour transistors bipolaires

Responsabilité documentaire

| Action | NOM Prénom | Fonction | Date | Signature |
|--------------|-------------|--|------------|-----------|
| Rédigé par | O. BRIAT | Responsable Produit Transi Concept | 23/01/2017 | |
| Approuvé par | P. SENTENAC | Responsable Projet GEII IUT de Bdx | 23/01/2017 | |

| | | |
|----------------------------------|--|------|
| IUT Bordeaux Département GEII | Référence : TCT-BJT_CDC Révision : 1.0 – 23/01/2017 | 1/11 |
|----------------------------------|--|------|

Suivi des révisions documentaires

| Indice | Date | Nature de la révision |
|--------|------------|--|
| 1.0 | 23/01/2017 | Première publication du cahier des charges |

Documents de références

| Sigle | Référence | Titre | Rév. | Origine |
|-------|-----------|-------|------|---------|
|-------|-----------|-------|------|---------|

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| 1. IDENTIFIANTS DU PRODUIT | 4 |
| 2. NATURE DU DOCUMENT | 4 |
| 3. CYCLE DE DÉVELOPPEMENT DU PRODUIT ORIENTÉ QUALITÉ..... | 4 |
| 4. PRÉSENTATION DU PRODUIT À DÉVELOPPER | 6 |
| 5. EXIGENCES CLIENT DU PRODUIT À DÉVELOPPER..... | 6 |
| 5.1. EXIGENCES MÉCANIQUES..... | 7 |
| 5.2. EXIGENCES ÉNERGÉTIQUES | 7 |
| 5.3. EXIGENCES ÉLECTRONIQUES | 8 |
| 5.4. EXIGENCES D’AFFICHAGE | 8 |
| 5.5. EXIGENCES DE COÛT ET DE DÉLAI..... | 8 |
| 5.6. EXIGENCES DE DOCUMENTS | 10 |
| 6. MATRICE DE VÉRIFICATION DU PRODUIT À DÉVELOPPER | 11 |

1. Identifiants du produit

Nom du produit : TCT-BJT
Référence du produit : TCT-01
Projet : Traceur de caractéristiques pour transistors
Client : Transi Concept

2. Nature du document

Ce document est un cahier des charges et a pour but de décrire l'ensemble des exigences client relatives au développement du produit.

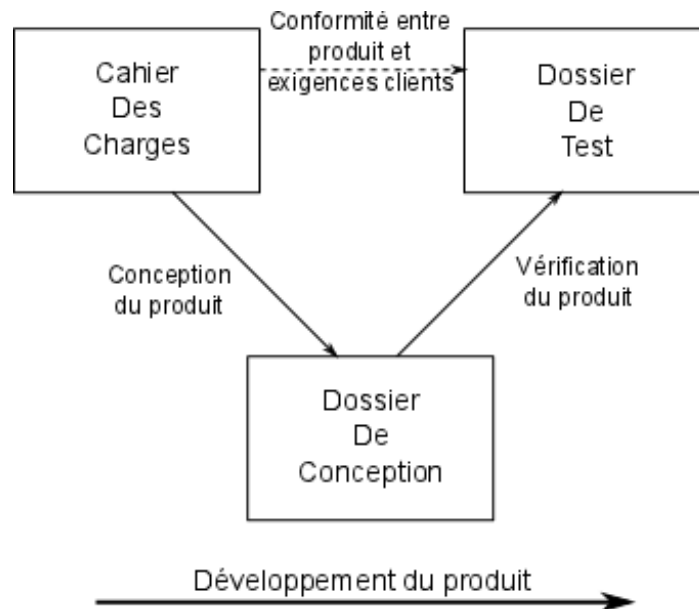


Figure 1: Arborescence documentaire.

La figure ci-dessus fournit une vision d'ensemble de l'arborescence documentaire du projet. Ceci permet ainsi de mieux comprendre la nature de ce document et son positionnement dans le développement en V du produit.

3. Cycle de développement du produit orienté qualité

La figure 1 précédente présente le cycle de développement du produit conformément à la norme de qualité ISO9001. Cette norme est très utilisée dans le secteur du développement électronique et informatique. L'axe principal de cette norme est la « *satisfaction client* ». Pour cela, elle décrit le

Traceur de caractéristiques pour transistors bipolaires

processus de développement dans le but d'optimiser la compréhension entre le client et le fournisseur, et donc de garantir la tenue des coûts et délais de développement.

Le *Cahier Des Charges* (CDC) est rédigé par le client et approuvé par le fournisseur. Il regroupe l'ensemble des exigences auxquelles le produit doit répondre. Il constitue un élément fondamental dans le contrat passé entre le client et le fournisseur. Il est donc primordial qu'il soit rédigé avec rigueur et complétude dans le but de minimiser les contentieux et de favoriser le passage d'informations entre demandeurs et concepteurs.

Le *Dossier De Conception* (DDC) est rédigé par le fournisseur et approuvé par le client. Ce dossier est constitué de plusieurs chapitres :

- La première partie de ce document présente la conception préliminaire du produit. Elle présente l'architecture fonctionnelle du produit développé. Elle apporte les premiers éléments de preuve de la faisabilité du produit.
- La seconde partie rassemble les éléments de conception détaillés du produit développé. Les différents blocs fonctionnels du produit sont étudiés et leurs composants dimensionnés. Cette partie apporte la preuve de la faisabilité du produit conformément aux exigences client.
- La troisième partie présente l'ensemble des simulations réalisées au cours de la conception. Elle permet de conforter le client et le fournisseur sur la justesse des résultats issus de la conception.

Le *Dossier De Fabrication* (DDF) est rédigé par le fournisseur et approuvé par le client. Ce dossier synthétise l'ensemble des documents de fabrication du produit. Ainsi, le client comme le fournisseur pourront reproduire à la demande le prototype conçu dans un nombre d'exemplaires beaucoup plus important. Ceci a pour objectif de réaliser une production en série et ainsi une distribution à grande échelle du produit.

Le *Dossier De Vérification* (DDV) est rédigé par le fournisseur et approuvé par le client. Ce dossier est constitué de la procédure et du rapport de test. Il est rédigé sous forme de fiches de test qui décrivent la manière de vérifier le bon fonctionnement du produit développé. Chaque fiche est rédigée en corrélation directe avec chacune des exigences client. Le dossier synthétise également les résultats de chacun des tests de vérification. Il constitue ainsi les preuves de la conformité du produit face aux exigences client.

Le processus de développement décrit ci-dessus, suggéré par la norme ISO9001, est exploité depuis plusieurs années dans l'industrie. En prenant du recul sur les nombreux développements réalisés, il en résulte que le suivi de ce processus avec rigueur est un gage de qualité conduisant à la satisfaction du client.

| | | |
|----------------------------------|--|------|
| IUT Bordeaux Département GEII | Référence : TCT-BJT_CDC Révision : 1.0 – 23/01/2017 | 5/11 |
|----------------------------------|--|------|

4. Présentation du produit à développer

Le fabricant de solutions de test pour semiconducteurs Transi Concept souhaite en partenariat avec un nouveau sous-traitant renforcer le développement de ses futurs produits technologiques.

La société Transi Concept Project souhaite mettre sur le marché un traceur de caractéristiques $I_c(V_{ce})$ pour transistors bipolaires (BJT : Bipolar Junction Transistor) capable de répondre aux besoins des particuliers mais aussi d'industriels.

Pour cela, la société a rédigé un cahier des charges très strict qui devra être respecté. Les différentes fonctions exigées par le client seront précisées ultérieurement.

Synoptique du produit à développer :

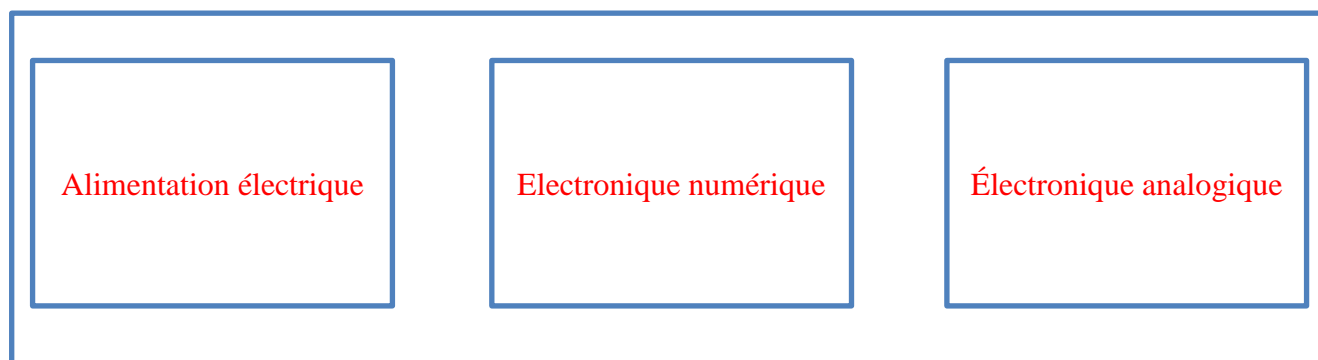


Figure 2 : Synoptique du traceur de caractéristiques

5. Exigences client du produit à développer

Ce chapitre détaille l'ensemble des exigences client du produit à développer. Chaque exigence est rédigée de manière concise et non ambiguë afin d'être vérifiable explicitement par l'équipe de développement. Dans le but de réaliser ultérieurement une traçabilité aisée entre exigences et tests, chaque exigence aura une référence. Chaque référence devra être rappelée dans les paragraphes adéquats du *Dossier de Conception* (DDC), *Dossier de Fabrication* (DDF) et du *Dossier de Vérification* (DDV).

5.1. Exigences mécaniques

Référence de l'exigence : EXIG_DIMENSIONS

Descriptif de l'exigence : Les dimensions maximales du produit sont : longueur = 10cm, largeur = 8cm, hauteur = 5cm).

Référence de l'exigence : EXIG_MATIERE

Descriptif de l'exigence : Le produit sera placé dans un boîtier plastique disposant d'un couvercle supérieur.

Référence de l'exigence : EXIG_CONNECTIQUE

Descriptif de l'exigence : Le produit sera alimenté par un connecteur avec détrompage fixé au boîtier. Les signaux de sorties seront accessibles par des embases BNC fixées au boîtier. Le raccordement du transistor à tester (DUT : Device Under Test) devra permettre l'utilisation de transistors en boîtier TO-18, TO-92 et TO-220.

Commentaires sur l'exigence : le positionnement et le repérage de la connectique devra permettre une utilisation aisée du produit.

Référence de l'exigence : EXIG_LOGO

Descriptif de l'exigence : Le sous-traitant devra proposer un nom pour le produit et le rendre visible sur le coffret.

5.2. Exigences énergétiques

Référence de l'exigence : EXIG_ALIMENTATION

Descriptif de l'exigence : Le produit sera alimenté à partir d'une tension symétrique +/- 12Vdc.

Référence de l'exigence : EXIG_CONSOMMATION

Descriptif de l'exigence : Le courant total consommé par le circuit ne devra pas dépasser 2A.

Commentaires sur l'exigence : cette valeur inclut le courant circulant dans le DUT.

5.3. Exigences électroniques

Référence de l'exigence : EXIG_CARACTERISATION

Descriptif de l'exigence : Le produit doit permettre le tracé sur l'écran d'un oscilloscope des caractéristiques $I_c(V_{ce})$ d'un transistor bipolaire pour différentes valeurs du courant de base I_b . Le nombre maximal de valeurs de I_b est fixé à 8. La gamme de tension V_{ce} et de courant I_c est de $[0,12V]$ et $[0,2A]$ respectivement.

Commentaires sur l'exigence :

En option, le produit pourra permettre de choisir le nombre de valeurs de I_b (entre 1 et 8) et donc le nombre de courbes affichées.

Référence de l'exigence : EXIG_CARTE

Descriptif de l'exigence : Le produit devra comporter une unique carte électronique.

5.4. Exigences d'affichage

Référence de l'exigence : EXIG_ECRAN

Descriptif de l'exigence : L'affichage des caractéristiques $I_c(V_{ce})$ du DUT se fera sur l'écran d'un oscilloscope en mode XY.

Commentaires sur l'exigence : La fréquence de balayage devra être suffisante pour obtenir un affichage continu des courbes sans scintillement.

5.5. Exigences de coût et de délai.

Référence de l'exigence : EXIG_DELAI

Descriptif de l'exigence : Le temps alloué pour réaliser le développement du produit (phase de conception + phase de fabrication + phase de vérification + phase de présentation/démonstration) est de 18 séances de 2h30.

Commentaires sur l'exigence : Le respect de cette exigence nécessite :

- * une planification initiale des tâches à mener pour résoudre chaque exigence avec une répartition individualisée
- * un suivi de l'avancement du projet, une mise à jour de cette planification et l'attribution des tâches à chaque séance.

Référence de l'exigence : EXIG_JALON1

Descriptif de l'exigence : Une estimation du budget (CDP) et un planning prévisionnel (PDP) devront être envoyés par mail au client pour lui garantir que la solution envisagée est concurrentielle. La limite de réception du mail est imposée pour la fin de la séance 6.

| | | |
|----------------------------------|--|------|
| IUT Bordeaux Département GEII | Référence : TCT-BJT_CDC Révision : 1.0 – 23/01/2017 | 8/11 |
|----------------------------------|--|------|

Commentaires sur l'exigence : Le CDP comportera un onglet « cout global » et un onglet « Achat ». Le client et le chef de projet doivent rapidement pouvoir déterminer la commande à réaliser. Le planning prévisionnel doit clairement faire apparaître l'affectation des tâches de façon individuelle. Les dossiers doivent être adressé à : *olivier.briat@u-bordeaux.fr*

Référence de l'exigence : EXIG_JALON2

Descriptif de l'exigence : Le dossier de conception complet (DDC) devra être envoyé par mail au client au plus tard à la fin de la séance 10.

Commentaires sur l'exigence : Le DDC comportera les FAD en annexe

Le dossier doit être adressé à : *olivier.briat@u-bordeaux.fr*

Référence de l'exigence : EXIG_JALON3

Descriptif de l'exigence : Le dossier de fabrication complet (DDF) devra être envoyé par mail au client au plus tard à la fin de la séance 14.

Commentaires sur l'exigence : Le dossier doit être adressé à : *olivier.briat@u-bordeaux.fr*

Référence de l'exigence : EXIG_JALON4

Descriptif de l'exigence : Le dossier de vérification complet (DDV) devra être envoyé par mail au client au plus tard à la fin de la séance 18.

Commentaires sur l'exigence : Le dossier doit être adressé à : *olivier.briat@u-bordeaux.fr*

Référence de l'exigence : EXIG_JALON5

Descriptif de l'exigence : Une démonstration technique validant point par point le CDC devra être réalisé devant le client en séance 17.

Commentaires sur l'exigence : Aucun document ne sera demandé, mais une extrême rigueur devra être apportée durant la validation technique du prototype.

Référence de l'exigence : EXIG_COUT

Descriptif de l'exigence : Le coût total de l'ensemble des composants (mécaniques et électroniques) nécessaires pour la fabrication d'un seul prototype est inférieur à 50 euros.

Commentaires sur l'exigence : Le respect de cette exigence nécessite :

- * une budgétisation initiale avec allocation de coût bloc par bloc
- * un suivi de l'évolution du coût du projet à chaque séance
- * la réalisation d'une nomenclature détaillée et financièrement chiffrée.

| | | |
|----------------------------------|--|------|
| IUT Bordeaux Département GEII | Référence : TCT-BJT_CDC Révision : 1.0 – 23/01/2017 | 9/11 |
|----------------------------------|--|------|

5.6. Exigences de documents

Référence de l'exigence : EXIG_FORMAT_DOC

Descriptif de l'exigence : Les documents envoyés au client ou au chef de projet devront obligatoirement être au format PDF.

Commentaires sur l'exigence : Les sous-traitants peuvent facilement convertir leurs documents de travail en PDF à partir des logiciels WORD ou Open Office. En cas d'impossibilité, l'utilisation du logiciel libre « PDF CREATOR » est recommandé.

Référence de l'exigence : EXIG_NOM_DOC

Descriptif de l'exigence : Le nom des fichiers doit respecter un formalisme imposé par le client afin que celui-ci retrouve rapidement les documents reçus.

Commentaires sur l'exigence : Le format imposé est le suivant : *%groupe de td%_ %acronyme du document%_EQP%numéro d'équipe%_V%numéro de version%.pdf*.

Voici différents exemples de noms de documents attendus :

B3_DDC_EQP01_V1.pdf

B4_DDV_EQP03_V1.pdf

6. Matrice de vérification du produit à développer

Ce chapitre synthétise par l'intermédiaire d'un tableau les méthodes de vérification qui devront être appliquées sur chacune des exigences client, dans le but d'apporter la preuve de la conformité du produit développé.

| Éléments concernés | Référence de l'exigence client | Méthodes de vérification | Documents |
|-------------------------------|--|------------------------------------|-------------------|
| Exigences mécaniques | EXIG_DIMENSIONS | Conception Test | DDC DDV |
| | EXIG_MATIERE | Conception Fabrication Test | DDC DDF DDV |
| | EXIG_CONNECTIQUE | Conception Test | DDC DDV |
| | EXIG_LOGO | Fabrication | DDF |
| Exigences énergétiques | EXIG_ALIMENTATION | Conception | DDC |
| | EXIG_CONSOMMATION | Conception Test | DDC DDV |
| Exigences électroniques | EXIG_CHARACTERISATION | Conception Fabrication Test | DDC DDF DDV |
| | EXIG_CARTE | Conception Fabrication Test | DDC DDF DDV |
| Exigences d'affichage | EXIG_ECRAN | Conception Test | DDC DDV |
| Exigences de coût et de délai | EXIG_DELAI | Planning initial Rétro-planning | DDC DDV |
| | EXIG_JALON1, EXIG_JALON2, EXIG_JALON3, EXIG_JALON4, EXIG_JALON5 | Planning initial Rétro-planning | DDC DDV |
| | EXIG_COUT | Budget Coût détaillé | DDC DDF |
| Exigences de documents | EXIG_FORMAT_DOC | / | Tous |
| | EXIG_NOM_DOC | / | Tous |