

Cahier Des Charges (CDC)

du projet

Chargeur solaire de batterie

Responsabilité documentaire

Action	NOM Prénom	Fonction	Date	Signature
Rédigé par	O. BRIAT	Responsable Produit Sun Power	20/01/2021	
Approuvé par	P. SENTENAC	Responsable Projet GEII IUT de Bdx	20/01/2021	

IUT Bordeaux Département GEII	Référence : CSB_CDC Révision : 2.0 – 20/01/2021	1/11
----------------------------------	--	------

Suivi des révisions documentaires

Indice	Date	Nature de la révision
1.0	20/01/2021	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 DEVELOPPEMENT DU PRODUIT ORIENTE QUALITE.....	4
4. PRESENTATION DU PRODUIT A DEVELOPPER	6
5. EXIGENCES CLIENT DU PRODUIT A DEVELOPPER.....	6
5.1. EXIGENCES MECANIQUES.....	7
5.2. EXIGENCES ENERGETIQUES.	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5.3. EXIGENCES ELECTRONIQUES.	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5.4. EXIGENCES D'ACQUISITION D'INFORMATION.	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5.5. EXIGENCES D’AFFICHAGE.	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5.6. EXIGENCES DE COUT ET DE DELAI.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5.7. EXIGENCES DE DOCUMENTS.	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6. MATRICE DE VERIFICATION DU PRODUIT A DEVELOPPER	11

1. Identifiants du produit

Nom du produit : Chargeur solaire de batterie

Référence du produit : CSB

Projet : Chargeur solaire de batterie

Client : Sun Power

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.

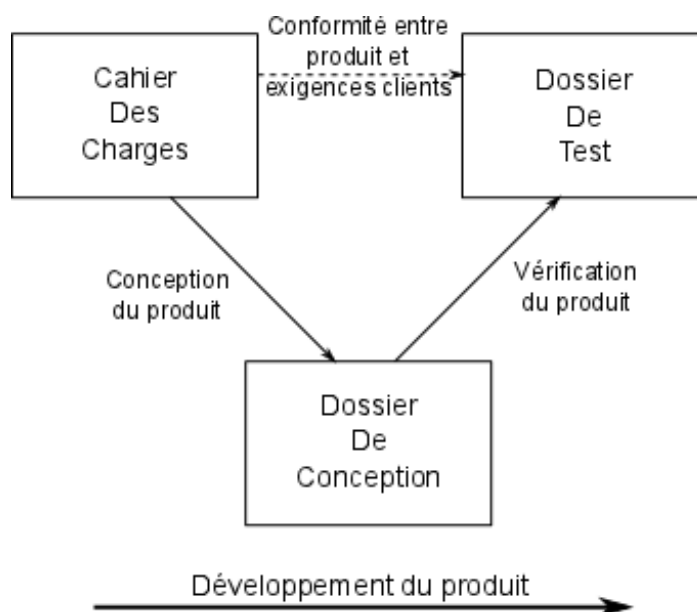


Figure 1: Arborescence documentaire.

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

Chargeur solaire de batterie

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.

4. Présentation du produit à développer

La société Sun Power souhaite confier aux équipes de l'IUT GEII, la conception et la réalisation d'un chargeur autonome pour batterie d'accumulateurs (Pb-acide, NiCd,...) alimenté par un panneau solaire. Le schéma synoptique du système est représenté sur la figure 1.

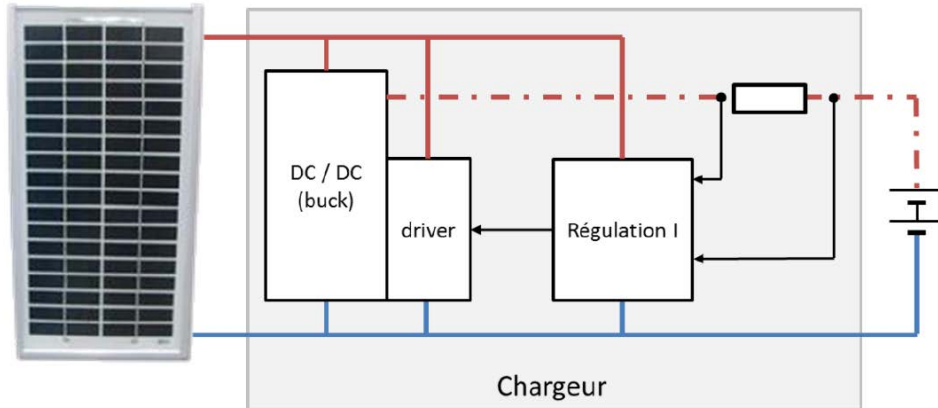


Figure 1 – Schéma synoptique du chargeur

Le système chargeur est composé d'un étage de puissance à découpage (DC/DC) permettant d'adapter les niveaux de tension entre le panneau solaire et la batterie, d'une commande rapprochée (driver) et d'un dispositif de régulation du courant batterie à partir d'une résistance de shunt.

Votre tâche sera donc de réaliser la carte électronique en suivant le cahier des charges donné. Les critères de notation sont donnés en annexe.

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. Phase 1 : Organisation du travail

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 20 séances de 2h.

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_FORMAT_DOC

Descriptif de l'exigence : Les documents envoyés aux responsables de projet devront obligatoirement être aux formats proposés par les encadrants.

Commentaires sur l'exigence : Libre Office 6.4 est installé sur les postes de travail

Référence de l'exigence : EXIG_NOM_DOC

Descriptif de l'exigence : Le nom des fichiers doit respecter un formalisme imposé par le responsable de projet 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%*

Voici un exemple de nom de document attendu : B3_DDC_EQP10_1.odt

Référence de l'exigence : EXIG_JALON1

Descriptif de l'exigence : Une estimation du budget (CDP) et un planning prévisionnel (PDP) devront être transmis au client pour garantir que l'organisation de travail vous permettra de mener à bien votre mission. La limite de dépôt est fixée à la fin de la **séance présentielle 2**.

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.

Référence de l'exigence : EXIG_REVUE1

Descriptif de l'exigence : Un entretien est organisé entre le client et toute l'équipe, **séance 3**, afin de commenter et corriger le planning.

IUT Bordeaux Département GEII	Référence : CSB _CDC Révision : 2.0 – 20/01/2021	7/11
----------------------------------	---	------

5.2. Phase 2 : Protocole de recharge et régulateur de courant

Référence de l'exigence : EXIG_DIMENSIONS

Descriptif de l'exigence : Les dimensions du produit ne peuvent pas dépasser les dimensions suivantes : longueur = 16cm, largeur = 10cm, épaisseur = 6cm).

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.

Commentaires sur l'exigence : un logo monochromatique est préférable.

Référence de l'exigence : EXIG_COUT

Descriptif de l'exigence : Le coût total de l'ensemble des composants (mécaniques et électronique) nécessaires pour la fabrication d'un seul prototype est inférieur à 60 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.

Référence de l'exigence : EXIG_SOURCE_ENERGIE

Descriptif de l'exigence : Le produit utilisera uniquement l'énergie solaire issue d'un panneau photovoltaïque (PV) pour fonctionner. Aucun autre type d'énergie n'est autorisé.

Référence de l'exigence : EXIG_ESTIMATION_SOC0

Descriptif de l'exigence : Avant de lancer la recharge, une mesure de la tension batterie à vide (OCV) servira à déterminer l'état de charge initial (SoC0) en se basant sur la caractéristique SoC0(OCV) de la batterie. Pendant la recharge, le SoC sera calculé par une méthode coulométrique.

Commentaires sur l'exigence : La relation SoC0(OCV) de la batterie sera fournie.

Référence de l'exigence : EXIG_CALCUL_SOC

Descriptif de l'exigence : La mesure du courant batterie sera utilisée pour le calcul de l'état de charge (SoC) par méthode coulométrique.

IUT Bordeaux Département GEII	Référence : CSB _CDC Révision : 2.0 – 20/01/2021	8/11
----------------------------------	---	------

Référence de l'exigence : EXIG_PROTOCOLE_CHARGE

Descriptif de l'exigence : Le protocole de recharge utilisé est de type à courant constant (CC) jusqu'à une tension maxi notée U_{bmax} programmable entre 6V et 7.5V (par pas de 0.1V). La charge sera stoppée (batterie en circuit ouvert) dès que la tension batterie atteindra la valeur U_{bmax} programmée.

Commentaires sur l'exigence : La marque des batteries d'accumulateur n'est pas décisive.

Référence de l'exigence : EXIG_REGULATEUR

Descriptif de l'exigence : Le produit devra comporter un régulateur de courant constant $I_b=500mA$

Référence de l'exigence : EXIG_JALON2

Descriptif de l'exigence : Le dossier de conception (DDC), les fiches d'aide à la décision (FAD) et le coût de développement du projet (CDP), le dossier de fabrication (DDF), le dossier de vérification complet (DDV) devront être transmis au client au plus tard en **séance présenteielle 10 ou 11**.

Commentaires sur l'exigence : Le DDC comportera les FAD en annexes. Le CDP comportera un onglet « cout global » et un onglet « Achat ». Une modification du jalon ne pourra se faire qu'avec l'accord des responsables de projet.

Référence de l'exigence : EXIG_REVUE2

Descriptif de l'exigence : Un entretien est organisé entre le client et les membres de l'équipe, **séance 11 ou 12**, afin de commenter et corriger les documents.

5.3. Phase 3 : Interface utilisateur

Référence de l'exigence : EXIG_CLAVIER

Descriptif de l'exigence : Le clavier pourra être constitué de simples boutons poussoirs ou d'un clavier alphanumérique.

Commentaires sur l'exigence : Le clavier doit permettre de saisir la tension batterie maximum, de démarrer ou stopper la charge.

Référence de l'exigence : EXIG_ECRAN

Descriptif de l'exigence : L'affichage se fera sur un écran LCD au minimum de 2 lignes sur des caractères alphanumériques. L'affichage doit pouvoir indiquer le statut du chargeur (ON/OFF),

IUT Bordeaux Département GEII	Référence : CSB _CDC Révision : 2.0 – 20/01/2021	9/11
----------------------------------	---	------

Chargeur solaire de batterie

la tension panneau PV, la tension et le courant batterie, la quantité d'électricité chargée en mAh et l'état de charge batterie (SoC).

Commentaires sur l'exigence : Le rafraîchissement des données affichées se fera toutes les 2 secondes environ.

Référence de l'exigence : EXIG_LED

Descriptif de l'exigence : L'état du chargeur sera indiqué par une LED bicolore vert/rouge tel que « vert clignotant » = prêt à charger, « rouge continu » = en charge, « vert continu » = charge terminée, « rouge clignotant » = défaut (tension panneau insuffisante, pas de batterie connectée...).

Référence de l'exigence : EXIG_JALON3

Descriptif de l'exigence : Le dossier de conception (DDC), les fiches d'aide à la décision (FAD) et le coût de développement du projet (CDP), le dossier de fabrication (DDF), le dossier de vérification complet (DDV) devront être transmis au client au plus tard en **séance présentielle 14 ou 15**.

Commentaires sur l'exigence : Le DDC comportera les FAD en annexes. Le CDP comportera un onglet « cout global » et un onglet « Achat ». Une modification du jalon ne pourra se faire qu'avec l'accord des responsables de projet.

Référence de l'exigence : EXIG_REVUE3

Descriptif de l'exigence : Un entretien est organisé entre le client et les membres de l'équipe, **séance 16 ou 17**, afin de commenter et corriger les documents.

5.4. Phase 4 : Fabrication du chargeur

Référence de l'exigence : EXIG_CONNECTIQUE

Descriptif de l'exigence : Le raccordement du chargeur au panneau solaire et à la batterie se fera par des fiches bananes 4mm isolées pour éviter tout risque de court-circuit.

Référence de l'exigence : EXIG_JALON4

Descriptif de l'exigence : Le dossier de conception (DDC), les fiches d'aide à la décision (FAD) et le coût de développement du projet (CDP), le dossier de fabrication (DDF), le dossier de vérification complet (DDV) devront être transmis au client au plus tard en **séance 18**.

Commentaires sur l'exigence : Le DDC comportera les FAD en annexes. Le CDP comportera un onglet « cout global » et un onglet « Achat ». Une modification du jalon ne pourra se faire qu'avec l'accord des responsables de projet.

IUT Bordeaux Département GEII	Référence : CSB_CDC Révision : 2.0 – 20/01/2021	10/11
----------------------------------	--	-------

Référence de l'exigence : EXIG_JALON5

Descriptif de l'exigence : Une démonstration technique validant point par point le CDC devra être réalisé devant les responsables de projet en **séance présentielle 20**.

Commentaires sur l'exigence : Aucun document de sera demandé, mais une extrême rigueur devra être apportée durant la validation technique du prototype. Il n'y aura pas le temps pour changer le programme durant la démonstration. Il faut donc faire attention à incrémenter les versions de programme pour présenter au moins un programme fonctionnant partiellement.

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_LOGO	Fabrication	DDF
Exigences énergétiques	EXIG_SOURCE_ENERGIE	Conception	DDC
	EXIG_REGULATEUR	Conception Test	DDC DDV
Exigences d'acquisition et de traitement	EXIG_ESTIMATION_SOC0	Conception Test	DDC DDV
	EXIG_CALCUL_SOC	Conception Test	DDC DDV
	EXIG_PROTOCOLE_CHARGE	Conception Test	DDC DDV
Exigences d'interface utilisateur	EXIG_CLAVIER	Conception Test	DDC DDV
	EXIG_ECRAN	Conception Test	DDC DDV
	EXIG_LED	Conception Test	DDC DDV
Exigences de coût et de délai	EXIG_DELAI	Planning	PDP
	EXIG_JALON1, EXIG_JALON2, EXIG_JALON3	Réception des documents	/
	EXIG_JALON4, EXIG_JALON5	Planning	PDP
	EXIG_COUT	Budget Coût détaillé	DDC DDF