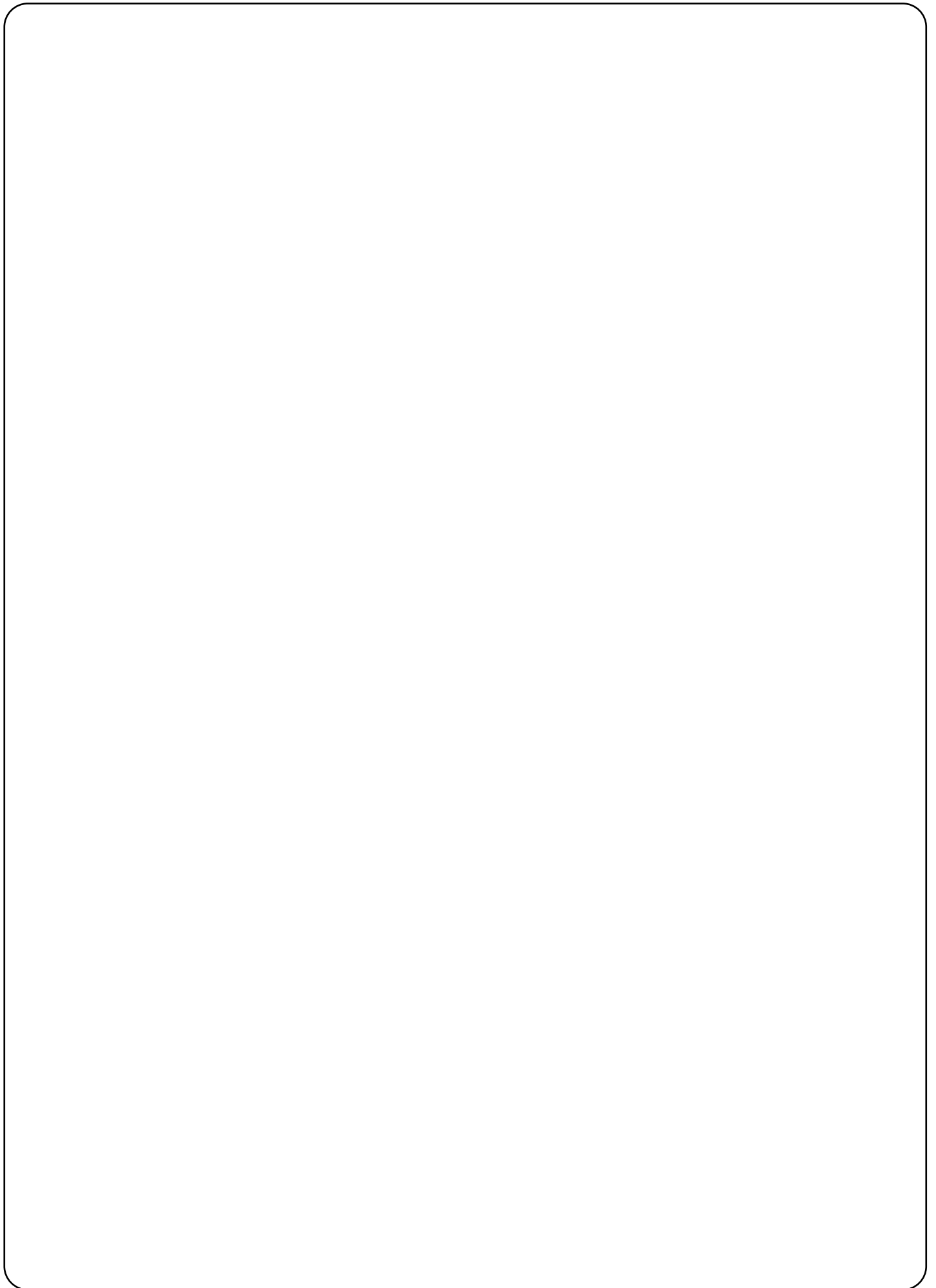


Vélo à Assistance Electrique Eco-tonome



Lycée Technique et Hôtelier de Monaco

SECTION INDUSTRIELLE



Sommaire

Présentation du projet

p. 01

Cahier des charges

p. 02

Exploitation pédagogique

p. 03

Choix des éléments

p. 10

Schéma bloc

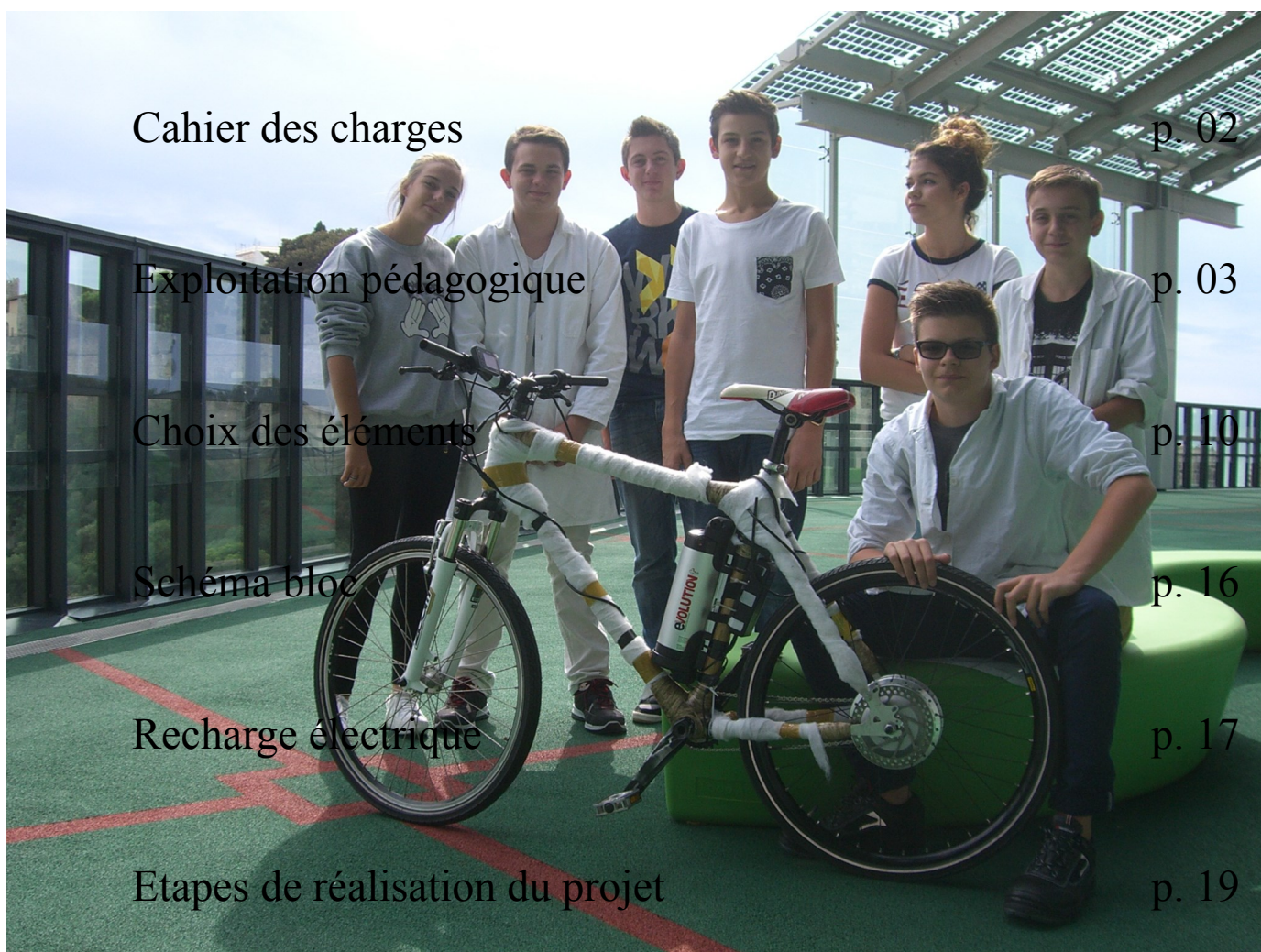
p. 16

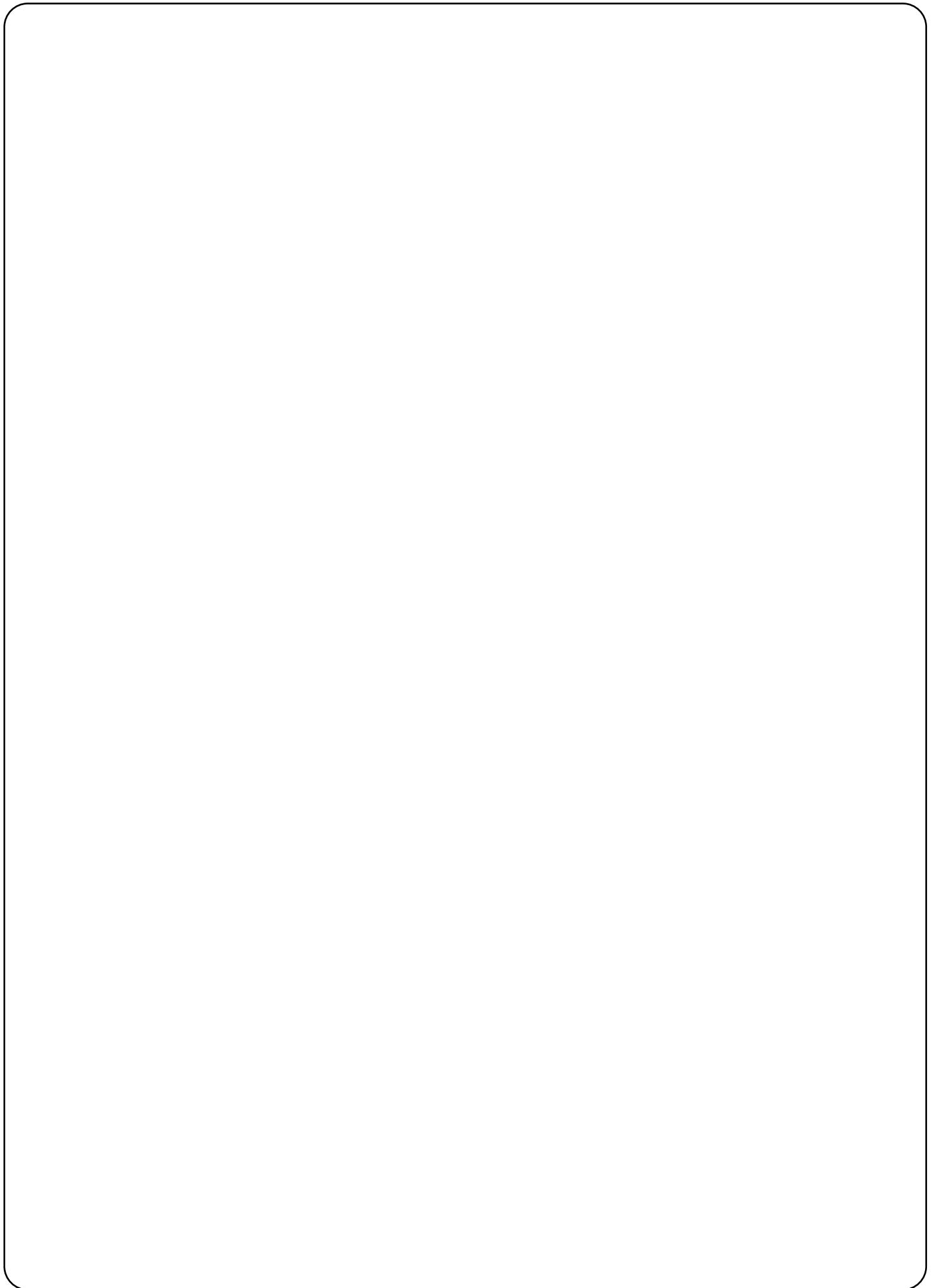
Recharge électrique

p. 17

Etapes de réalisation du projet

p. 19



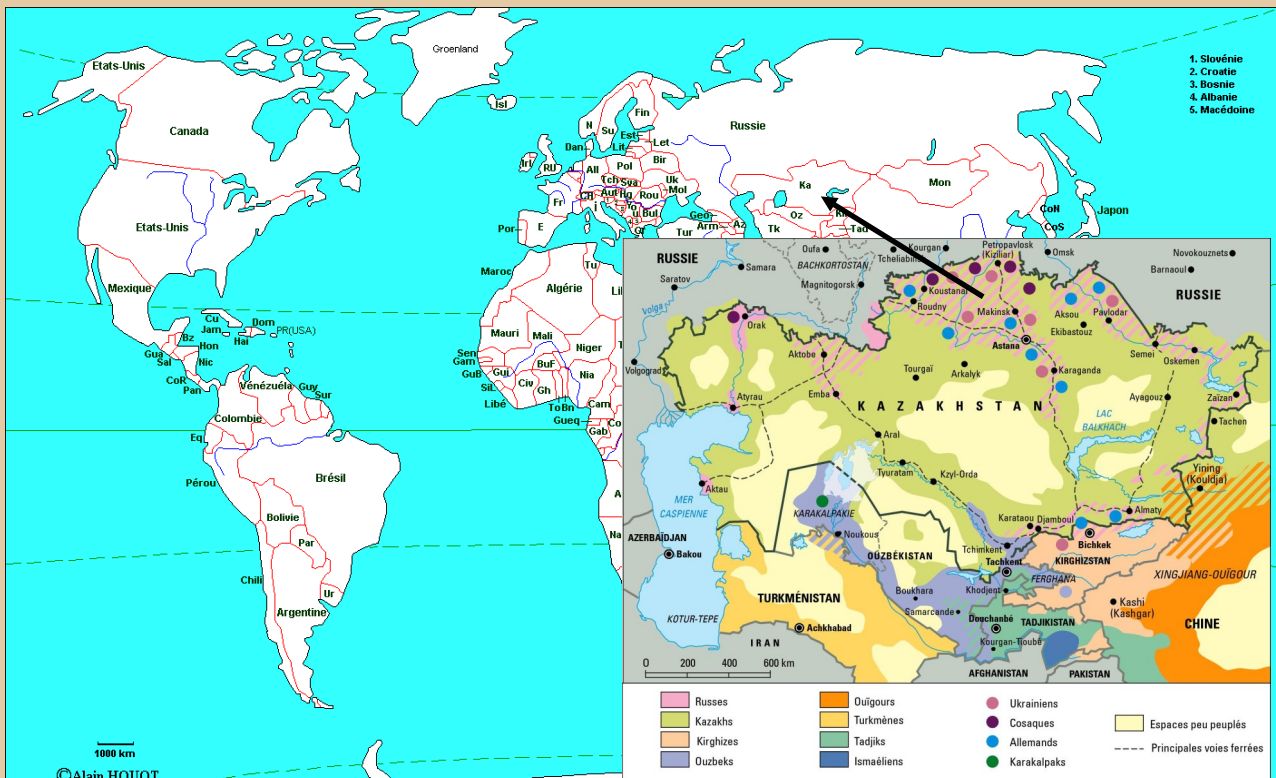


PRESENTATION DU PROJET

Objectif :

Réaliser un véhicule à assistance électrique de type bicyclette avec carriole capable de transporter un individu et son matériel de survie sur de longues distances sans interruption nécessaire.

Présenter ce produit sur le plateau de la Principauté de Monaco pendant l'exposition universelle d'Astana au Kazakhstan qui se déroulera du 10 juin au 10 septembre 2017 dont le thème sera : « *Énergie du Futur. Action pour la durabilité mondiale* »



Rechercher des partenaires pour obtenir un vélo adaptable au projet

Contraintes :

Réaliser une carriole, présentant un volume suffisant pour stocker une batterie, pour supporter les panneaux et le matériel du cycliste en protégeant l'ensemble des agressions naturelles extérieures même en milieu relativement hostile.

Utiliser des énergies renouvelables : choix de cellules photovoltaïques

Choisir des matériaux, pour limiter le poids du véhicule, qui soient suffisamment performants pour obtenir un rendement suffisant des cellules photovoltaïques, qui puissent résister à des chocs mécaniques de petite envergure dont le coût reste accessible.

Limiter les dimensions des panneaux pour manœuvrer le véhicule

Les forces mécaniques et les moments en sciences physiques

La génératrice, l'alternateur, les énergies renouvelables, les cellules photovoltaïques, les redresseurs en électricité

CAHIER DES CHARGES

L'autonomie complète sera réalisée grâce à des cellules photovoltaïques connectées à une batterie inutilisée en mode charge. Une interface avec régulateur pour obtenir précisément sans fluctuation la tension d'usage de la batterie permettra la charge . Une diode antiretour permettra de protéger les cellules pendant la charge.

Cellules :

Les cellules photovoltaïques seront accrochées à une remorque de vélo et serviront à recharger une des deux batteries du vélo pendant que l'autre sera utilisée pour alimenter le moteur d'assistance au pédalage.

Aussi, les cellules devront pouvoir résister à des chocs mécaniques pendant des manœuvres de pilotage et avoir des dimensions adaptées à la remorque.

Le poids et le nombre de panneaux seront minimaux.

Batteries :

Les batteries de type LI-ION de 36V possèdent une quantité de courant de 11,6Ah avec un courant continu de décharge de 15A et un courant de charge maximum de 2,35 A.

Il sera possible de recharger celles-ci grâce à un panneau solaire de 120W et d'un booster qui régulera la quantité de courant de charge.



Une recharge « rapide » pourra être réalisée en cas de besoin à l'aide d'un chargeur connectable au réseau.

EXPLOITATION PEDAGOGIQUE

Exploitation pédagogique :

Production d'écrit en français :

Écrire des courriers administratifs

Rédiger le cahier des charges

Rédiger le mode d'emploi

Arts appliqués :

Réaliser des logos, des brochures de communication

Traduction des documents techniques en anglais

En enseignement professionnel

Connaissance des logiciels de dessin pour la conception

Conception et réalisation de pièces grâce des logiciels spécifiques avec l'imprimante 3D comme périphérique

Montage et assemblage des éléments

Adaptation des pièces au projet

Conception des schémas électriques

Câblage du circuit électrique

Prise en compte des contraintes mécaniques

SECTION ELEEC

F0 - ETUDE

Tâches

T 0-1 Renseigner le dossier de réalisation (installation, équipement).

Compétences:

C1-3 Décoder les documents relatifs à l'ouvrage.

C2-2 Compléter les schémas et plans.

C3-1 Argumenter les solutions retenues.

Conditions d'exercice

Ressources disponibles :

Spécifications du cahier des charges.

Normes et textes réglementaires.

Données relatives à l'environnement, à ses contraintes économiques et sécuritaires.

Guide des procédures qualité.

Catalogues et documentations des produits y compris de langue anglaise.

Utilisation des moyens informatiques et moyens actuels de communication.

Logiciels usuels des techniques et produits mis en œuvre.

Dossier technique.

Ressources techniques et archives de l'entreprise.

Résultats escomptés

Pour toutes les tâches :

Dossier technique complété précisant les conditions optimales de :

Réalisation du travail (en termes de coût, évaluation du temps d'exécution et de réponse aux attentes de la clientèle).

Fonctionnement des équipements (en terme de coût d'utilisation et de qualité de service).

F1 - ORGANISATION

Tâches

T 1-1 Établir la liste du matériel d'exécution, d'installation, de vérification, et de sécurité et si nécessaire rédiger une liste complémentaire de matériel à commander.

T 1-3 Planifier les tâches en tenant compte des interventions des autres corps de métier.

T 1-4 Communiquer les informations relatives aux travaux et aux conditions d'exécution.

T 1-5 Rassembler les éléments de déroulement du chantier pour en déterminer les coûts.

T 1-6 Réunir les éléments préparatoires en vue de participer à une réunion de chantier.

Compétences:

C5-2 Etablir la liste des matériels relatifs à l'ouvrage.

C1-8 Identifier et extraire les activités à réaliser.

C5-4 Définir la chronologie des activités.

C1-6 Collecter les divers éléments de déroulement des travaux.

Conditions d'exercice

Ressources disponibles :

Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).

Plan de prévention (PDP).

Contraintes environnementales.

Liste des approvisionnements.

Plan de charge de l'entreprise.

Règles de sécurité, normes, textes réglementaires.

Dossier technique élaboré, devis, Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Catalogues et documentations des produits y compris de langue anglaise.

Moyens actuels de communication et d'information.

Information sur la qualification et les titres d'habilitation des personnes disponibles.

Résultats escomptés

R 1-1 Propositions de solutions optimales pour la réalisation des travaux (outils, qualité, matériels...).

R 1-2 Tâches réparties et coordonnées en fonction des intervenants sur site.

R 1-3 Travaux planifiés (temps, équipes).

R 1-4 Transmission préalable des informations utiles au bon déroulement du chantier.

R 1-5 Production d'une fiche de gestion du chantier permettant d'en dégager le coût.

R 1-6 Participation constructive à une réunion de chantier.

F2 - REALISATION

Tâches

T 2-1 Câbler et raccorder les éléments de l'assistance électrique.

T 2-2 Adapter l'implantation et la pose du matériel.

T 2-3 Vérifier la conformité de réalisation de l'ouvrage.

T 2-4 Coordonner les activités liées aux intervenants.

Compétences:

C2-5 Poser les conduits, supports, conducteurs.

C2-6 Connecter les différents types de conducteurs.

C2-4 Implanter les constituants de l'ouvrage.

C2-8 Contrôler l'adéquation entre la réalisation et le cahier des charges.

C4-4 Dialoguer avec les différents intervenants.

Conditions d'exercice

Ressources disponibles :

Documents nécessaires à la réalisation.

Cahier des charges, devis, Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Schémas, principe d'implantation.

Normes réglementaires, habilitations.

Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).

Plan de prévention (PDP).

Instructions qualité.

Catalogues et documentations des produits y compris de langue anglaise.

Outils et appareils de mesures adaptés.

Résultats escomptés

R 2-1 Ouvrage réalisé dans le respect des délais, des conditions économiques prévues, conformément aux spécifications du cahier des charges et du dossier technique.

R 2-2 L'adaptation est pertinente.

R 2-3 Vérification de la réalisation de l'ouvrage préalablement à la mise en service.

R 2-4 Rédaction d'un compte rendu concernant la conduite du chantier. L'ordonnancement des activités et l'aspect relationnel des intervenants ont permis de garantir le bon déroulement du chantier.

F3 – MISE EN SERVICE

Tâches

T 3-1 Effectuer les essais, réglages, vérifications et corrections nécessaires à la réception technique de l'ouvrage.

T 3-4 Remettre et expliciter les guides d'utilisation y compris de langue anglaise.

Compétences:

C2-9 Vérifier les grandeurs caractéristiques de l'ouvrage.

C2-10 Contrôler le fonctionnement.

C4-3 Traduire les notices et guide d'utilisation.

Conditions d'exercice

Ressources disponibles :

Documents nécessaires à la réalisation.

Dossier technique d'exploitation.

Documents ressources, notices d'essais, notice de réglage (y compris de langue anglaise).

Règlements et normes relatifs à la sécurité.

Ressources techniques et archives de l'entreprise.

Instructions qualité.

Catalogues et documentations des produits y compris de langue anglaise.

Outils et appareils de mesures adaptés.

Equipements de sécurité (individuel et collectif).

Résultats escomptés

R 3-1 L'ouvrage est vérifié conforme. Présentation d'un compte rendu confirmant l'efficacité du dispositif de protection des personnes et des matériels.

R 3-2 Les écarts de réalisation par rapport au cahier des charges sont notifiés pour mise à jour du dossier technique.

R 3-3 Organigramme de mise en service ; réception par le client ; démonstration du fonctionnement, explication des réglages et commandes, élaboration des documents de réception.

R 3-4 Remise des certificats de garantie, notices et commentaires d'utilisation.

Savoir S0 : Électrotechnique - Expérimentation scientifique et technique – Dimensionnement

S0.1 : Circuits parcourus par un courant continu

Lois d'ohm et loi d'ohm généralisée, de l'énergie et puissance. Électrique, des nœuds, des mailles.

S0.3 : Machines électromagnétiques

Machines à courant continu :

Lois : Bilan des puissances, Rendement, Réversibilité.

Caractéristiques de fonctionnement des machines, Paramètres de fonctionnement dans les 4 quadrants, Principe de la variation de vitesse.

L'application des lois et l'analyse de la structure des machines ont pour but d'en effectuer le choix, le dimensionnement et de sélectionner les conditions de fonctionnement et de régler un système ou un sous système à son point de fonctionnement

Pour l'alternateur, application des lois et d'une procédure en vue de son couplage au réseau.

S0.4 : Appareils de mesures

Multimètres et Oscilloscope :

Savoir S1 : Distribution de l'énergie

S1.0 Production

Source solaire

S1.4 : Réseaux Basse Tension

Mise en œuvre d'outillages portatifs, de perçage, de traçage, de pliage

- Schéma électrique de l'installation.
- Description structurelle de l'installation
- Appareillage de protection.
- Répartition et optimisation des circuits, délestage.

Réalisation d'une installation basse tension :

- Règles techniques de raccordement de l'appareillage et des moteurs.
- Respect de la normalisation.

Décoder :

- La documentation technique normative et réglementaire.
- Les schémas de l'installation ou de l'équipement.

Interpréter :

- Les informations relatives à la réalisation d'une installation ou d'un équipement électrique.
- Les instructions et les consignes écrites ou orales.

Justifier :

- L'organisation de son poste de travail.

Énoncer les précautions à prendre et les exploiter, pour exécuter les opérations relatives

Savoir S2 : Utilisation de l'énergie

S2.1 : Machines électromagnétiques

Contraintes mécaniques.

Moment d'inertie.

Démarrage et arrêt.

Fonctionnement dans les 4 quadrants.

Caractéristiques couple / vitesse suivant les différents couples résistants.

A partir d'une chaîne cinématique définie, l'élève est amené à :

déterminer le point de fonctionnement d'un moteur par application des formules de base et des caractéristiques fournies ;

choisir un élément (réducteur, moteur...) à l'aide de la documentation ressource.

Moteur brushless

L'élève est amené à vérifier les conditions de mise œuvre de cette machines, à partir des lois de l'électrotechnique et des connaissances technologiques associées.

Savoir S5 : Mise en service - maintenance

S5.1 : Mise en service

Mise en service d'un ouvrage.

Cette mise en service sera réalisée dans le respect des règles liées à l'habilitation électrique.

Procédure concernant :

la sécurité des personnes.

la sécurité électrique du matériel.

les essais fonctionnels.

Mesure de grandeurs électriques, physiques, mécaniques.

Ces mesures seront réalisées dans le respect des règles liées à l'habilitation électrique.

Caractéristiques utiles au choix et à la mise en œuvre de mesureurs lors d'une intervention sur site.

S7.7 : Communication orale

Construction d'un exposé.

Structure d'un rapport présentant des solutions techniques concernant le métier d'électricien.

Principe d'une présentation orale d'un rapport relatif à une situation professionnelle.

Principe d'utilisation d'un support de communication tel que rétroprojecteur ou vidéo projecteur en vue de présenter un rapport.

CHOIX DES ELEMENTS

1°) Moteur

36 V / 350 W / 26(10) - Bafang moteur moyen vélo électrique Brushless moteur 8FUN BPM

Descriptif :

- Moteur Arrière Bafang modèle BPM avec réducteur (pas de régénération possible).
- Compatible freins à disque.
- Accepte de 1 à 7 vitesses avec des cassettes à roue libre intégrée.
- Il peut être utilisé par la plus grande majorité des vélos muni d'un axe standard de 9 mm.
- Montage impossible sur les axes supérieurs à 9mm comme les nouveaux axes de 12 mm par exemple.

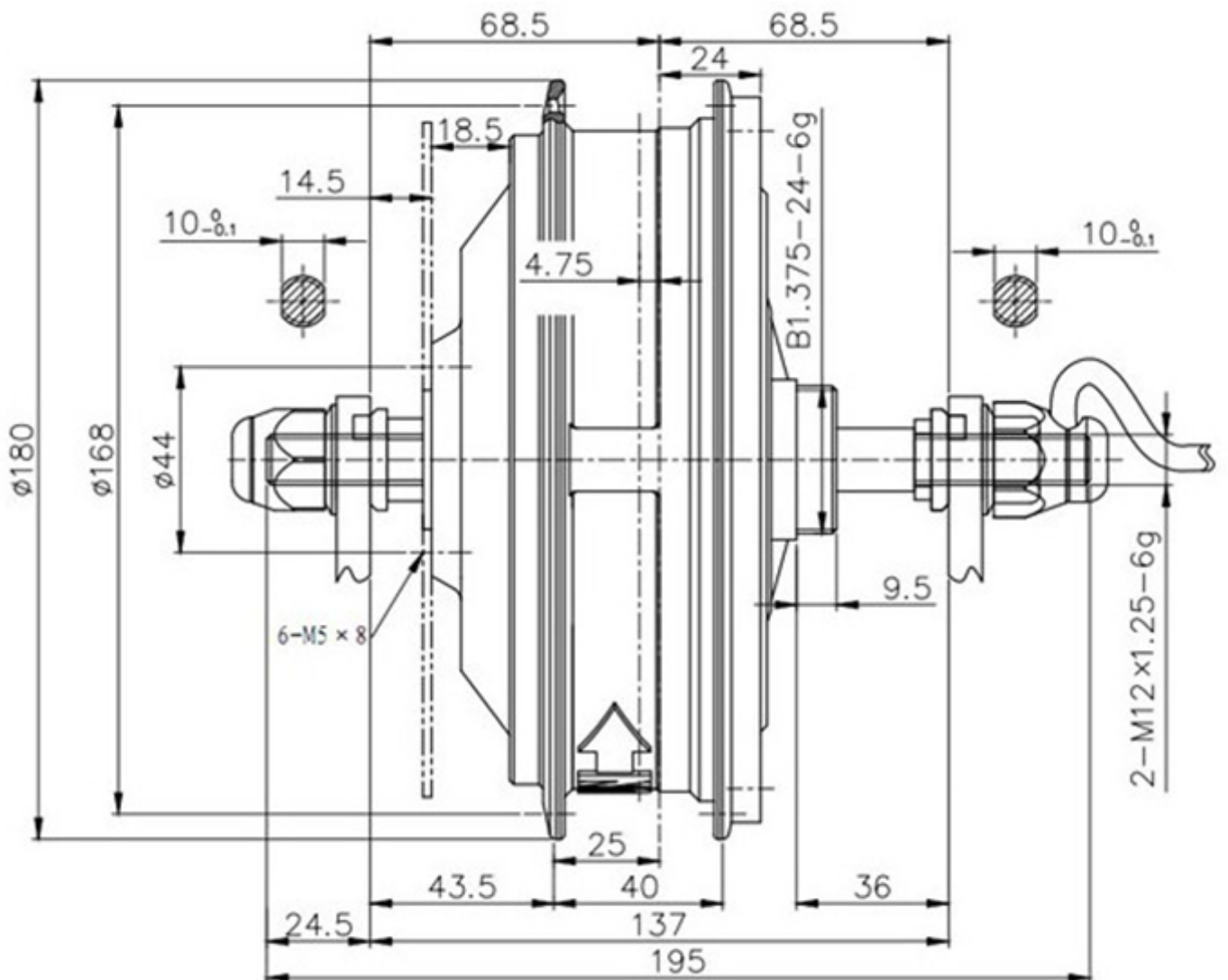
Caractéristiques :

- Vitesse moteur 36V :
 - Code 10, environ 37 km/h en 36V (26 pouces)
 - Code 11, environ 32 km/h en 36V (26 pouces)
 - Code 13, environ 28 km/h en 36V (26 pouces)

Données techniques :

- Largeur 135 mm
- 36 Trous
- Rotation maxi : 285 - 300 rpm
- Poids : 4.5 kg
- Compatible contrôleur Sensored et Sensorless






2°) Batterie

Caractéristiques Techniques

Technologie : Li-ion rechargeable
Tension: 36V (Cellules Panasonic)
Capacité: 13,6Ah
Coque en aluminium
Interrupteur à clé et dispositif antivol intégré
Chargeur électronique avec contrôle de charge
Adaptable sur la plupart des vélos du marché

36v 11,6Ah	
Format	
Chimie	LI-ION Lithium Nickel Manganèse Cobalt Oxyde
Type de cellules	Panasonic
Dimensions* (Lxlxh)	32,5 x 9 cm
Poids*	2,90kg
Cycle de charge/décharge	600 cycles
Temps de chargement	8h30
Prix TTC	559 €
Autonomie avec un kit 250w (2)	45 à 70km
Autonomie avec un kit 1000w (3)	30 à 70km
Energie totale stockée	418Wh
Coût du Wh	1,34€/Wh
Tension minimum	29V
Tension maximum	42,5V
Densité énergétique	144Wh/kg
Nombre de cellules en série	10S
Décharge max en continue	15A
Décharge max en crête	18A
Ampérage chargeur	1,5A
Connectique	Jack
Tension chargeur	42,5V
Poids chargeur	420g
Dimension chargeur	11 x 6 x 3cm

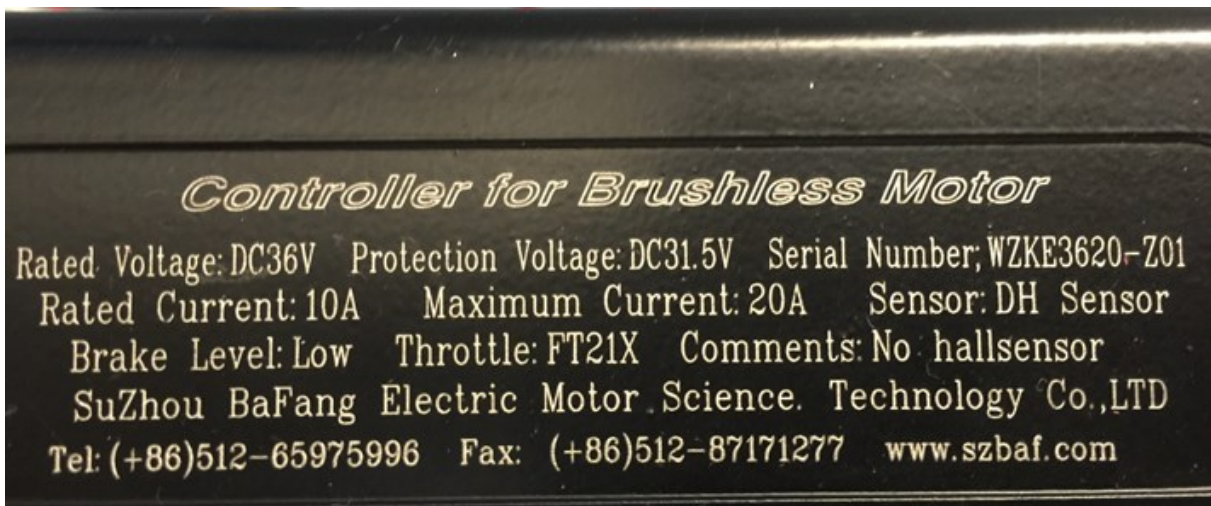


3°) Contrôleur

<http://www.szba.com/en/downloads.html>
CR S101.500.SN

SPECIFICATIONS		DIMENSIONS	
Core Data			
Nominal Voltage	36/48 DCV		
Reverse Voltage	21/31/42 DCV		
Current Limiting	15/20 A		
Rated Current	10/14 A		
Rated Output Power	500 W		
Mounting Parameters			
Dimensions	162/52/44 mm		
Weight	240 g		
Comm Protocol	UART		
Input Brake	Low Voltage		
Further Specifications			
Hall Sensor	optional		
Power Assist Mode	Speed Sensor, Torque Sensor		
Throttle Voltage Input	1.0-3.9 DCV		
Control Type	Sine Wave		
Gearshift	0-3/0-5		
Speed Limit	25 km/h		
Walk Assistance	4.5 km/h		
Lighting Output Voltage	6 DCV,3W(max)		
Tests & Certifications			
IP-Code	IP 65		
Certifications	CE / ROHS / EN 15194		

Dimension A	162 mm
Dimension B	52 mm
Dimension C	44 mm



4°) Connecteur

EB 1T4.01

SPECIFICATIONS

Core Data

Current of Conducting Signals **2 A**
Communication Signals **8**

Mounting Parameters

Connector Size **Max Ø 13*45 mm**
Connecting Possibilities **8 Pins**

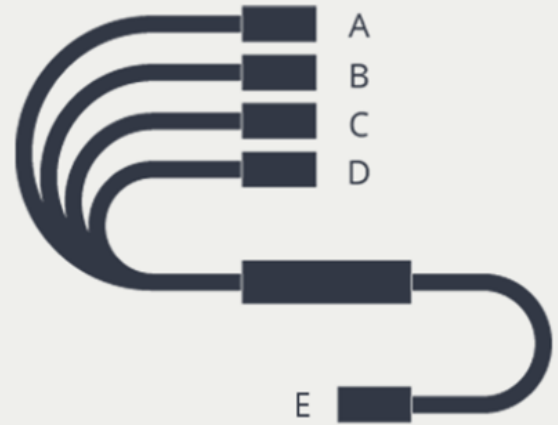
Tests & Certifications

IP-Code **IP 65**

Further Specifications

Pin Surface Treatment **Gold Plating**

PINS



Pin A	Green 5 Pins Display
Pin B	Yellow 3 Pins Left Brake
Pin C	Yellow 3 Pins Right Brake
Pin D	Yellow 3 Pins Throlle
Pin E	8 Pins
Pin End to End Length	1350mm

5°) Capteur ILS et roue magnétique

SR PA01.12.S



SPECIFICATIONS

Core Data

Type	Speed Sensor
Sensory	12 Pulses
Input Nominal Voltage	5 DCV
Distance of Induction	Max 5 mm
Operation Temperature	-25 °C to 60 °C

Mounting Parameters

Mounting Position	Bottom Bracket)
-------------------	------------------------

Tests & Certifications

IP-Code	IP 65
Compliance	EN 15194

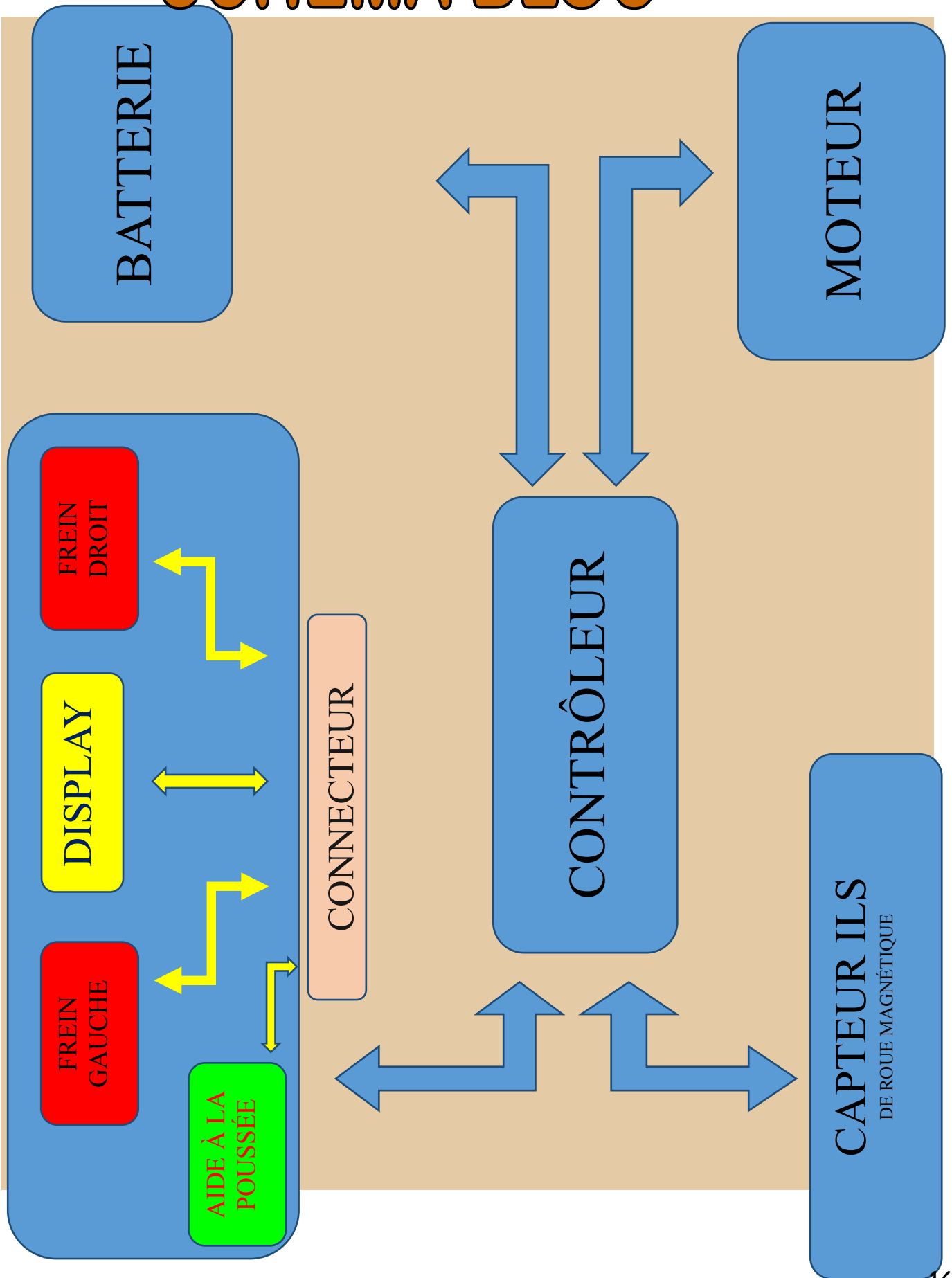
DIMENSIONS



Dimension A	Ø 78 mm
Dimension B	4 mm
Dimension C	Ø 15.4mm
Dimension D	Ø 45mm
Dimension E	Ø 35mm
Dimension F	1mm



SCHEMA BLOC



RECHARGE ELECTRIQUE

Elle s'effectue avec les éléments suivants:

↪ **Un panneau solaire monocristallin souple 120Wc (6,05A - 19.9V)**

- Cellules Sunpower/Back Contact (rendement 20,4%)
- Diodes Bypass/anti-retour
- 60°max de flexion
- Poids: 1,9kg
- Dimensions: 1218 x 541 x 3mm
- 6 oeillets de fixation 8mm en inox et 3m de câble.

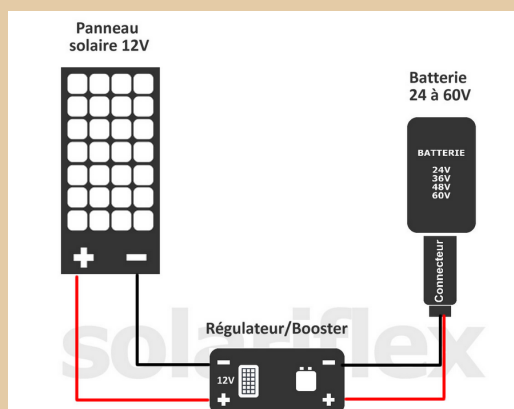


↪ **Un régulateur-booster pour batteries Lithium de 36V (réglé à 42V)**

- Puissance: 600W max
- Dimensions: 98 x 88 x 49 mm
- Poids: 500g.



Schéma de principe:



Pour information:

Il est préférable de placer le panneau à plat pour un meilleur rendement.

Un panneau de 100w vaut mieux que 2x50w (car si un panneau est moins éclairé et donc moins productif, la charge a tendance à se caler sur le niveau de ce dernier).

Une diode à l'intérieur du booster (visible à travers la grille) indique qu'il est bien en train de remplir son rôle, quelque soit le niveau de charge de la batterie. (En cas de charge complète de celle-ci, le booster continue d'envoyer un faible courant afin de maintenir un niveau constant.

RECHARGE ELECTRIQUE

Estimation de la production en Wh par jour

Inclinaison=0°, Puissance=120W

Avec Booster :

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
Lille	105	171	292	391	391	402	396	352	319	220	121	99
Paris	121	193	325	402	402	418	418	391	347	237	138	116
Lyon	149	253	374	413	413	451	462	435	391	281	171	116
Bordeaux	193	303	402	429	429	457	451	446	429	325	226	187
Montpellier	242	286	380	413	429	462	484	457	413	314	237	209
Marseille	286	391	495	501	523	545	550	534	490	391	297	259

Correspondance en Ah par jour

Exemples de calcul sur la base d'une production solaire de 501Wh/jour (Avril à Marseille) :

- Avec batterie 24V : $500\text{Whj} / 24\text{V} = 20,8\text{Ah/j}$
- Avec batterie 36V : $500\text{Whj} / 36\text{V} = 13,9\text{Ah/j}$
- Avec batterie 48V : $500\text{Whj} / 48\text{V} = 10,4\text{Ah/j}$
- Avec batterie 60V : $500\text{Whj} / 60\text{V} = 8,3\text{Ah/j}$

Si besoin, une recharge rapide de la batterie est possible:

↪ Chargeur réseau (1,35A - 42V)



ETAPES DE FABRICATION DU PROJET





