

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

INGÉNIERIE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

ÉNERGIES ET ENVIRONNEMENT

Coefficient 16

Durée : 20 minutes -1 heure de préparation

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

Constitution du sujet :

- **Dossier de Présentation**..... Page 2
- **Dossier de Travail Demandé**..... Pages 3 à 4
 - Partie relative aux enseignements communs Page 3
 - Partie relative à l'enseignement spécifique..... Pages 3 à 4
- **Dossier Technique et Ressource** Pages 5 à 10

Rappel du règlement de l'épreuve

L'épreuve s'appuie sur une étude de cas issue d'un dossier fourni au candidat par l'examineur et présentant un produit pluritechnologique.

Un questionnaire est remis au candidat avec le dossier en début de la préparation de l'épreuve. Il permet de résoudre une problématique technologique (sans entraîner le développement de calculs mathématiques importants) afin d'évaluer des compétences et connaissances associées, de la partie relative aux enseignements communs et propres à l'enseignement spécifique choisi par le candidat lors de son inscription.

Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer les conclusions de sa préparation avant de répondre aux questions de l'examineur, relatives à la résolution du problème posé.

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D		Session 2023
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2023-21-EE	Page 1 / 10

DOSSIER DE PRÉSENTATION

Banc connecté

Mise en situation

Le banc Steora est un produit IoT (Internet des Objets). À cause de la surpopulation urbaine, la protection de l'environnement et les énergies renouvelables représentent aujourd'hui les principaux défis économiques et sociaux. Le mobilier urbain est un point d'entrée dans le monde des villes intelligentes. Le banc à alimentation solaire étudié est un modèle hybride qui dispose d'une connexion au réseau. Il possède de multiples fonctionnalités : chargeur sans fil, prises USB pour les smartphones et les autres appareils intelligents, éclairage nocturne, contrôleur principal économique, collecte de données.



Figure 1 : port USB du banc



Figure 2 : banc Steora

Modèle / fonctions	Solaire	Batteries	Prise USB	Chargement sans fil	Hotspot WI-FI	Capteurs	Refroidissement	Lumière ambiante	Transfo 230 V CA	Caméra(s)	Ecran
STANDARD	*	*	2	1	*	*	*	*			
HYBRID	*	*	2	1	*	*	*	*	*		

Tableau 1 : gamme de bancs

Problématique

L'objet de l'étude est de vérifier les performances du banc solaire au regard des grandeurs électriques, des besoins sociétaux et du développement durable.

DOSSIER DE TRAVAIL DEMANDÉ

Partie relative aux enseignements communs

- Question 1 **Indiquer** la matière utilisée pour la structure du banc et **justifier** l'emploi de ce matériau au regard d'une des exigences définies dans le DTR1.
DTR1
- Question 2 **Indiquer** les différentes possibilités pour recharger la batterie du banc. **Nommer** les deux appareils de mesure permettant de récupérer les signaux de la zone A du DTR3. **Justifier** l'intérêt de ces informations fournies à l'unité de commande pour assurer le pilotage de l'interrupteur de la zone B du DTR3.
DTR2, DTR3
- Question 3 En vous référant au document technique DTR4, **indiquer** à quelle sollicitation (torsion, flexion, compression ou traction) est soumise l'assise du banc notée AB, dans le cas d'une charge telle que représentée.
DTR4
- Question 4 **Déterminer** l'ordre de grandeur de l'empreinte carbone pour les métaux et **indiquer** si l'utilisation du bambou est envisageable en justifiant votre réponse.
DTR5

Partie relative à l'enseignement spécifique

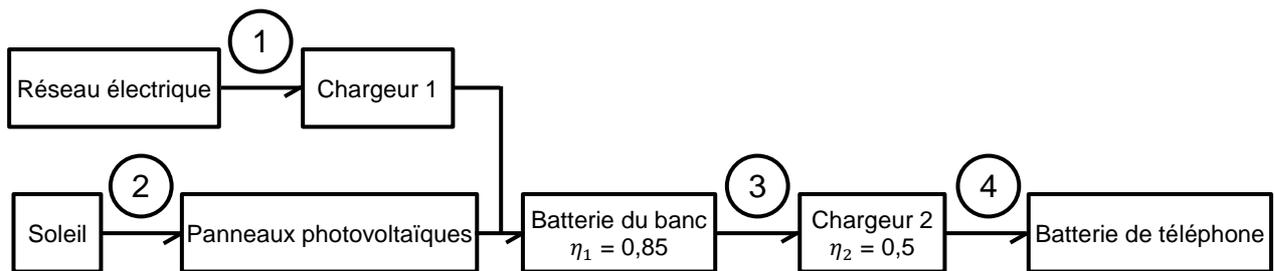


Figure 3 : chaîne de puissance

- Question 5 À l'aide des repères 1 à 4 de la figure 3, **identifier** et **caractériser** les flux d'énergie (nature du signal et valeur de la tension le cas échéant).
DTR6

Question 6 Le banc est équipé d'une batterie d'accumulateurs dont l'énergie est de 864 W·h. Durant la phase 1 décrite sur le DTR7, la batterie passe de 100% d'état de charge (SOC) à 30%. **Déterminer** l'énergie consommée et **déduire** l'intensité de la batterie pendant cette phase.

DTR6 DTR7

Rappel : $Q = I \times t$

avec Q en A·h, I en A et t en h.

Question 7 À partir de la surface du panneau photovoltaïque, **calculer** la puissance crête de ce dernier, sachant que $P_{\text{solaire}} = 1\,000 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

DTR6

Question 8 **Calculer** le rendement global de la chaîne de puissance (figure 3), de la sortie du panneau photovoltaïque à la sortie du chargeur 2, quand la source d'énergie est uniquement rayonnante. En **déduire** la puissance en sortie du chargeur 2, sachant que le panneau photovoltaïque délivre une puissance crête de 110 W_c.

Question 9 **Réaliser** le bilan de puissance des prises USB, et **comparer** à la puissance délivrée par le chargeur 2.

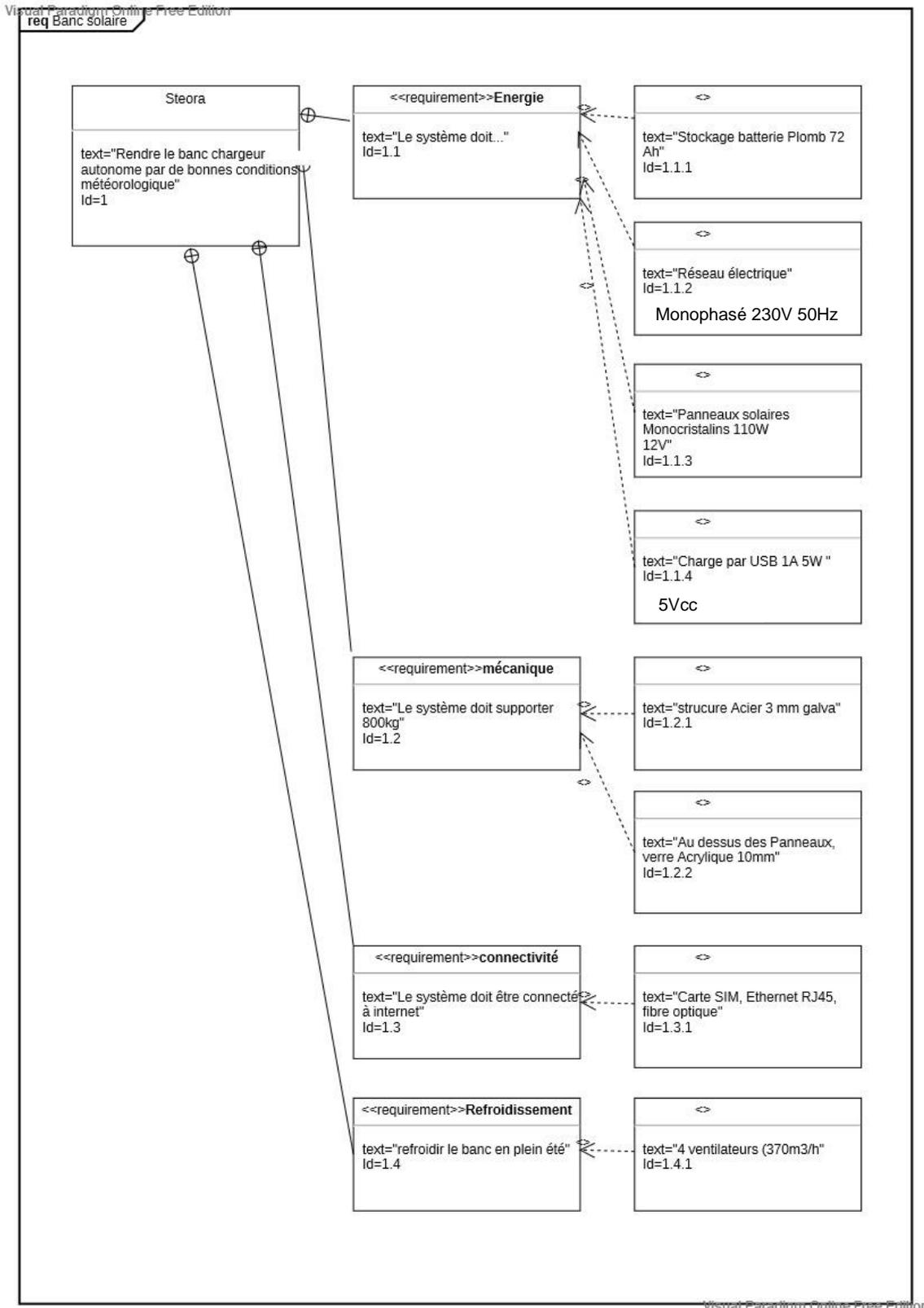
DTR6

Question 10 Au regard de l'étude, **conclure** sur la capacité du banc à recharger un vélo électrique dont la batterie de caractéristique 300 W·h doit pouvoir être rechargé en 5h. **Proposer** d'autres solutions de mobilier urbain, répondant à ce besoin.

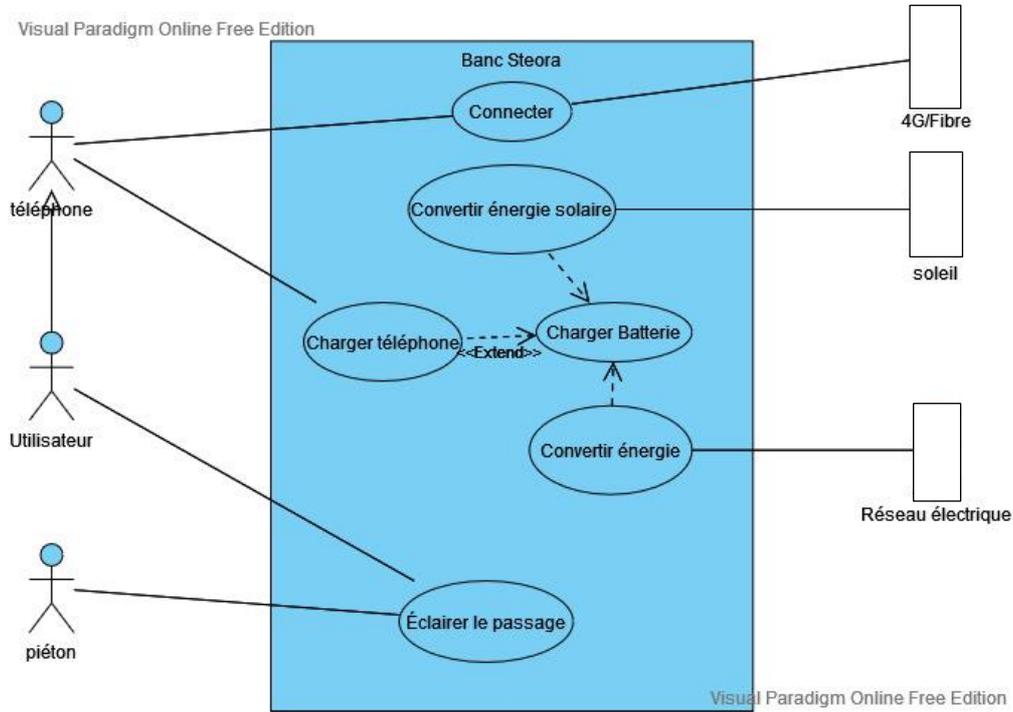
DTR6

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCE

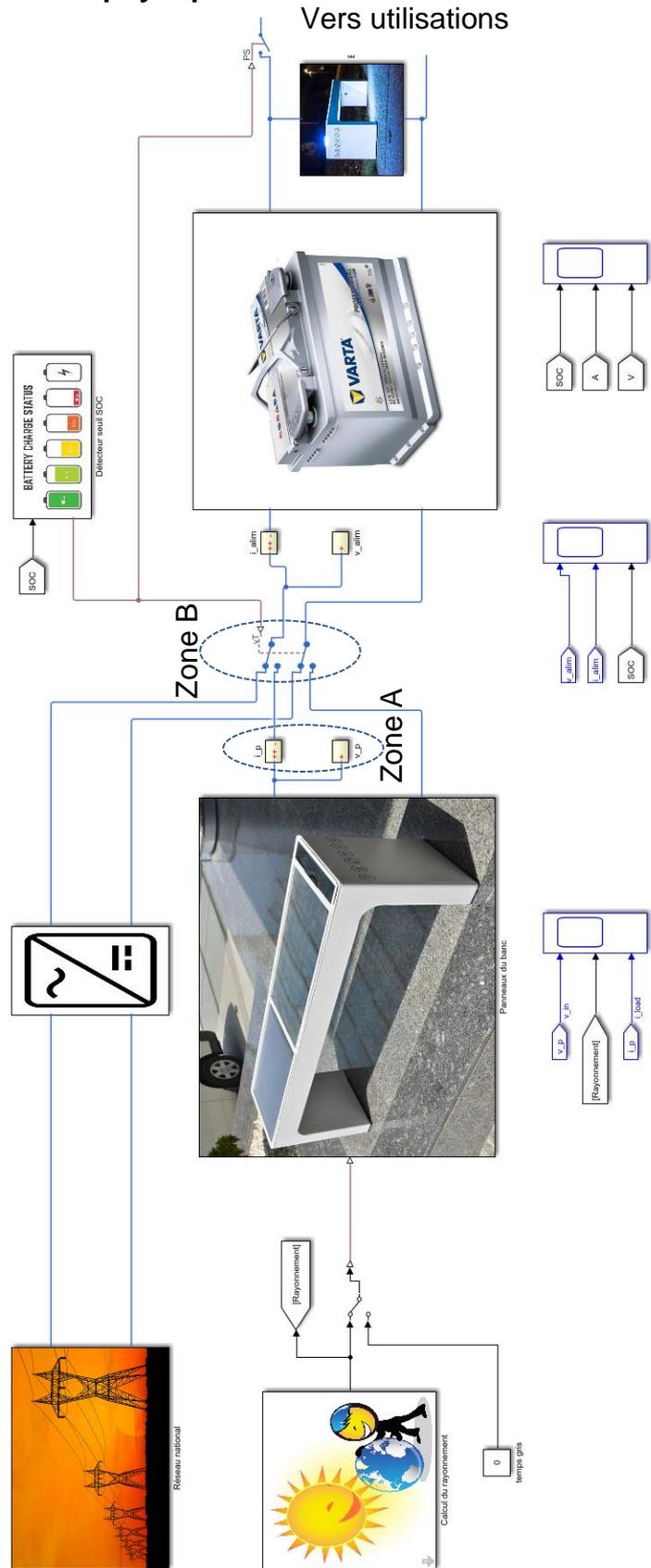
DTR1 : diagramme des exigences



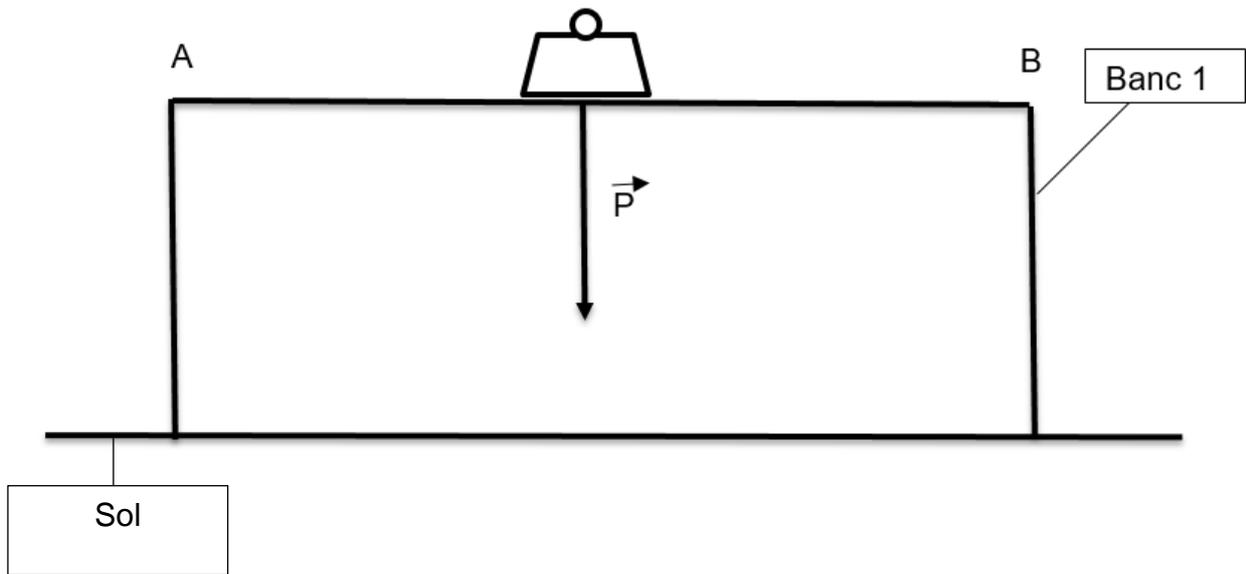
DTR2 : diagramme des cas d'utilisation



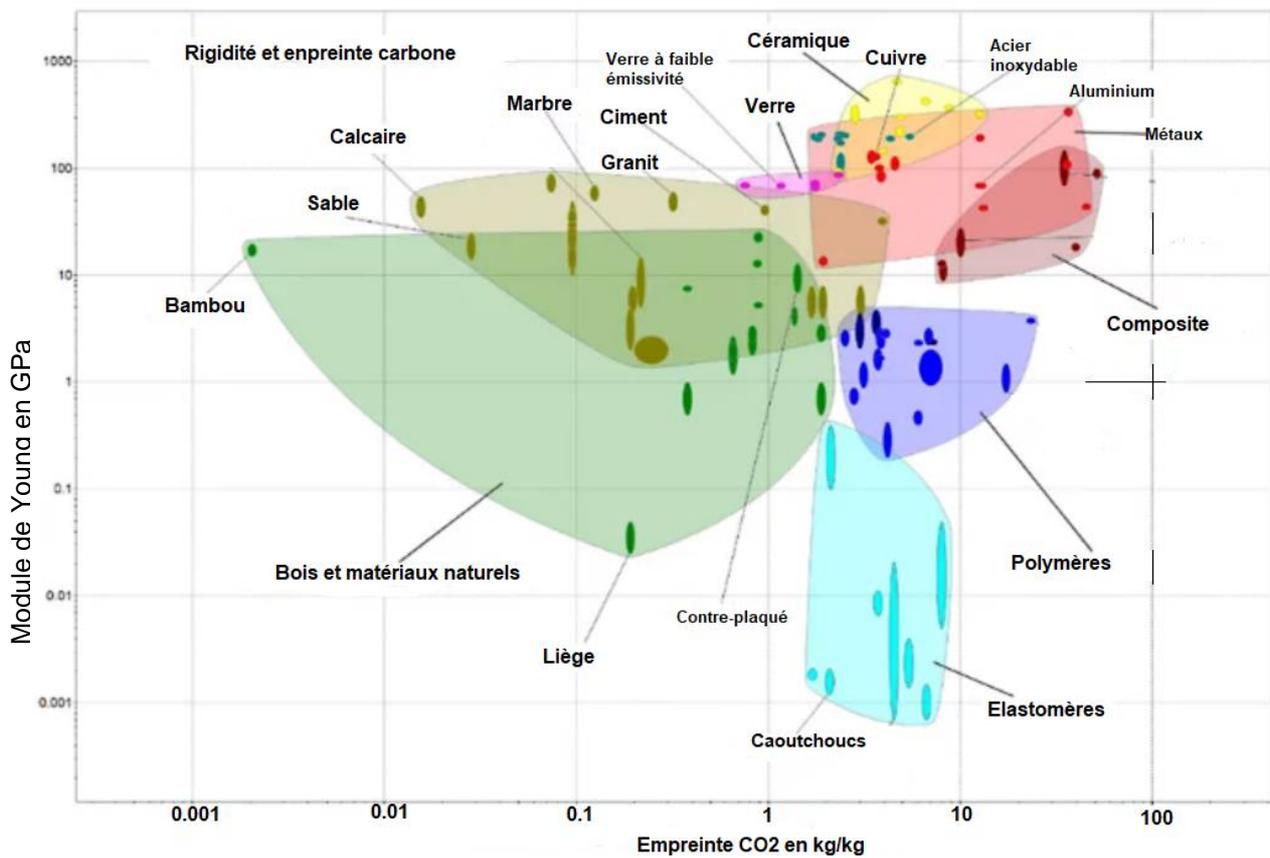
DTR3 : modélisation multiphysique



DTR4 : sollicitation mécanique du banc urbain connecté



DTR5 : module d'Young en fonction de l'empreinte CO₂



DTR6 : caractéristiques banc



Dimensions et matériaux du banc

- L = 178 cm
- l = 45 cm
- H = 50 cm
- Masse unitaire = 88 kg
- Capacité de charge = 800 kg
- Matériau : Acier galvanisé.



Modules photovoltaïques

- Type : Monocristallin
- Rendement = 18 %
- L = 150 cm
- l = 40 cm



Batteries d'accumulateur

- Type : Plomb
- Capacité = 72 A·h
- Tension nominale = 12 V



Chargement USB

- Nombre de prises : 2
- Puissance (par prise) = 5 W
- Autres : Protection de court-circuit et lumière LED
- Intensité = 1 A
- Tension = 5 Vcc



Technologie Internet

- 4G LTE jusqu'à 150 Mbps
- Point d'accès Wifi avec une portée de 4 m à 20 m
- Personnalisation du SSID
- Limitation du nombre d'utilisateurs
- Personnalisation de la page d'accueil



Capteurs

- Température : - 45 ° à + 60 °
- Humidité : 0 % à 100 %
- Compteur de chargement effectué en USB et sans fils
- Production et consommation d'énergie électrique
- Compteur d'utilisateurs WiFi et trafic Internet
- État de la batterie
- Capteur de pluie (extinction en cas de pluie)
- Capteur système (analyse chaque composant à l'intérieur du banc)



Support vélo

- Installation d'un support vélo sur le banc



Fibre optique

- Connexion du banc en fibre optique

DTR7 : simulation SOC batterie AGM Plomb et relais panneaux solaires/réseau

