**Une image contenant fenêtre, bâtiment, propriété, nuit

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Produit : Parc à vélo**

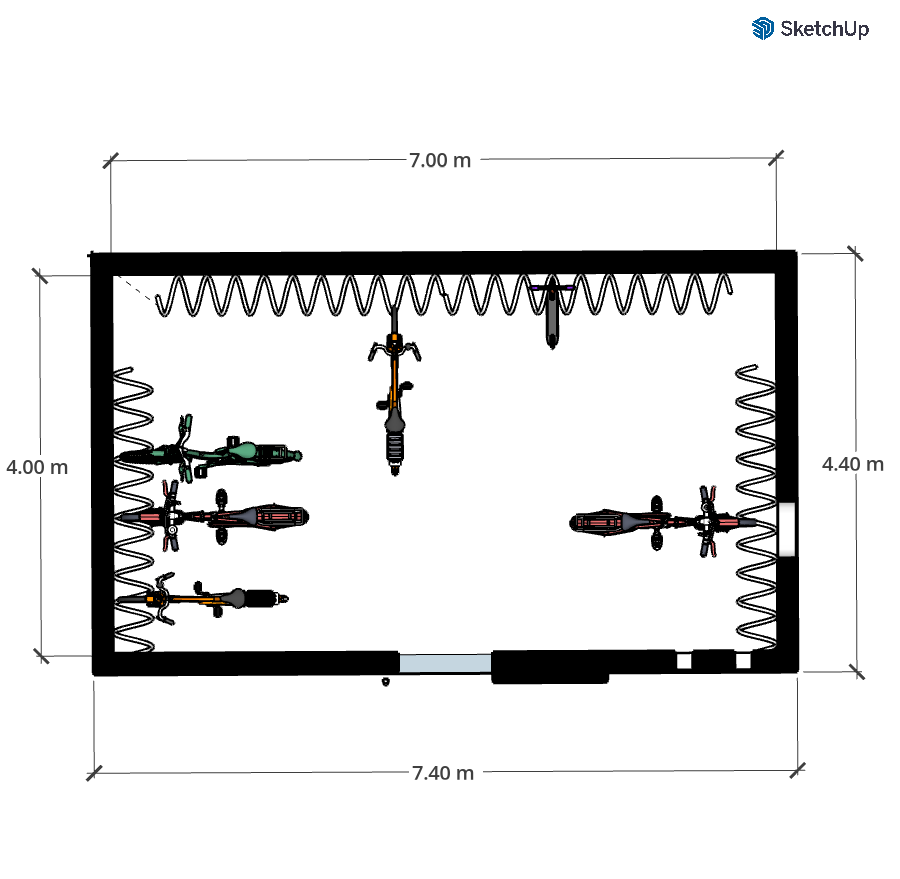
1. Problématique et performances attendues

Dans un contexte urbain en développement, les agglomérations investissent pour réduire l’usage des véhicules individuels et ainsi accroître l’usage des modes de transports collectifs et des modes de transports doux (vélo, trottinette, etc.).

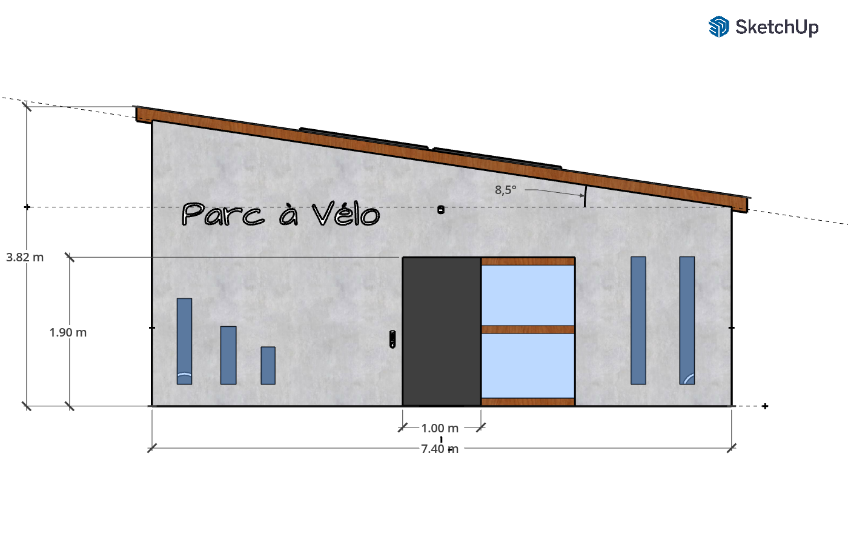
Avec l’augmentation de ces mobilités douces, les communes sont sans solutions face aux vols et à la montée des incivilités liés aux stationnements gênants.

Un appel d’offre public, émis par la ville du Bourget (département Seine-Saint-Denis), sollicite les entreprises du secteur de l’urbanisme. Il s’agirait de concevoir un parc à vélo sécurisé et autonome permettant d’organiser le stationnement en ville et de garantir l’intégrité des vélos garés.

Une entreprise spécialisée a imaginé et conçu un parking adapté aux moyens de transports doux. Les figures ci-contre présentent le produit partiellement conçu :



*Détecteurs*



*Rack à vélo*

*(20 emplacements)*

*Contrôleur d’accès numérique*

Figure 1 - Elévation Ouest

Figure 2 - Vue en plan

Une image contenant capture d’écran, boîte

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Figure 3 – Vue isométrique

Le projet impose un cahier des charges, sous forme de diagramme des exigences, précisant les axes techniques à respecter afin de sécuriser le stationnement des vélos.

Une image contenant texte, diagramme, reçu, capture d’écran

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Figure 4 - Diagramme des exigences

Extrait de documentation d’un kit solaire autonome

Une image contenant texte, capture d’écran

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

*Figure 5 – Démarche simplifiée de conception d’une installation solaire*

**PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT**

Les panneaux photovoltaïques transforment le rayonnement solaire en électricité (courant continu), permettant ainsi d’alimenter des appareils adaptés (lampes basse consommation, téléviseurs, radios…).

Le stockage sur batteries permet de restituer, au moment voulu, l’énergie accumulée pendant la journée.

Le régulateur MPPT\* assure une gestion optimale du système. Il transfert toute l’énergie dont les batteries ont besoins, depuis les panneaux, puis le reste de la production sera dissipée par effet Joule.

Une image contenant texte

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Figure 6 - Schéma de principe d'une installation solaire autonome de faible puissance

*MPPT : Un Maximum Power Point Tracking (abrégé MPPT, suivi du point maximal de puissance), régulateur MPP ou un tracker MPP est un principe permettant de suivre, comme son nom l'indique, le point de puissance maximale d'un générateur électrique.*

1. Simulation
2. Présentation des deux solutions à simuler

Le tableau ci-après présente les caractéristiques techniques des différentes solutions d’éclairage à simuler.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Solution 1 | Solution 2 |
| Nom du fichier | Solution\_1\_LED\_encastrement.ldt | Solution\_2\_LED\_plafonnier.ldt |
| Type de montage | Encastré au plafond et diffusant | Plafonnier diffusant |
| Distribution lumineuse |  |  |
| Design |  |  |
| Type de source | LED |  |
| Tension | 12V |  |
| Puissance | 11,9 W | 33 W |
| Flux total | 1014 lm | 5428 lm |
| Efficacité lumineuse | 85 lm/W | 164 lm/W |
| Résistance vandalisme | Excellent | Bon |

Figure 7 – Tableau des luminaires disponibles

1. Protocole de mise en œuvre du logiciel de simulation

* **Ouvrir** le logiciel DIALux evo. Une image contenant obscurité, concert, noir, plein air

  Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.
* **Se connecter** au compte en utilisant les identifiants suivants : Une image contenant texte, capture d’écran, Police, logiciel

  Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Login : xxxxxxx mot de passe : xxxxxx

* **Ouvrir** le fichier EVO « Modèle\_parc à vélo ».

Partie 1 – Préparation de la simulation

Une image contenant texte, capture d’écran, Police

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.**Cliquer** sur « Luminaire » Une image contenant léger, conception

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect., dans le bandeau de gauche.

**Cliquer** sur « Ouvrir la liste des luminaires »,

Puis « Importer Fichier Luminaire ». Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Logiciel multimédia

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, nombre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.**Ouvrir** le fichier correspondant à l’étude menée :

+ Solution\_1\_LED\_encastrement.ldt

+ Solution 2\_LED\_plafonnier.ldt

**Réaliser** une disposition des luminaires manuellement ou de manière automatique dans la pièce. **Définir** le nombre et la position des luminaires pour obtenir l’éclairement lumineux souhaité.

**Cliquer** sur le calcul de la simulation Une image contenant capture d’écran, Police, Graphique, conception

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect. pour obtenir l’aperçu du graphique isolux (figure 8).

Une image contenant texte, diagramme, cercle, capture d’écran

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.**Corriger** la définition (nombre et position des luminaires) précédente en cas de non-respect de l’éclairement lumineux.

Figure 8 – Exemple d’un graphique isolux

Partie 2 – Paramétrage du scénario énergétique

**Cliquer** sur « Consommation » Une image contenant capture d’écran, Graphique, conception

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect., dans le bandeau de gauche.

Puis dans « Configuration », **cliquer** sur « Détails » et **paramétrer** les informations suivantes :

Scénario du modèle Scénario d’usage

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Police

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Une image contenant texte, capture d’écran, Police, logiciel

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, affichage

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Dans « Consommation d’énergie et coûts », **relever** la consommation énergétique annuelle.

**Déduire** la consommation énergétique journalière.

1. Conception

Les caractéristiques des différentes technologies de batteries sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Critères** | **Plomb (AGM )** | **Lithium LiFePO4** |
| **Photographie** | Une image contenant texte, batterie  Le contenu généré par l’IA peut être incorrect. | Une image contenant texte, batterie  Le contenu généré par l’IA peut être incorrect. |
| **Tension standard** | 12V | 12V |
| **Taux de décharge utile** | 50% max | 75% |
| **Nombre de cycles** | 500 à 800 cycles | 1000 à 2500 cycles |
| **Durée de vie estimée** | 4 à 6 ans | 5 à 10 ans |
| **Entretien** | Non | Non |
| **Tolérance chaleur/froid** | Bonne | Bonne |
| **Plage de température d’utilisation** | -20°C à +50°C | -10°C à +50°C |
| **Sensibilité au gel** | Peut geler (léger risque) | Charge impossible < 0°C sans protection |
| **Rendement énergétique** | 85% | 90% |
| **Poids** | Lourd | Moyen |
| **Densité énergétique** | 40-50 Wh/kg | 80-120 Wh/kg |
| **Coût d'achat** | Bas à moyen (€€) | Moyen (€€€) |
| **Coût au cycle** | Moyen | Moyen |
| **Impact carbone fabrication** | Élevé | Modéré (LiFePO4 peu toxique) |
| **Impact carbone recyclage** | Bon recyclage possible | Excellent recyclage |
| **Écologie (usage global)** | Moyen | Très bon |
| **Utilisation recommandée** | Petits/moyens systèmes réguliers | Installations exigeantes longue durée |

Figure 9 – Tableau comparatif des batteries au plomb et lithium LiFePO4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Batterie AGM | |  | Batterie Lithium | |
| Tension/Capacité | Tarif |  | Tension/Capacité | Tarif |
| 12V/8Ah | 24€ |  | 12V/50Ah | 462€ |
| 12V/14Ah | 42€ |  | 12V/100Ah | 757€ |
| 12V/22Ah | 60€ |  | 12V/180Ah | 983€ |
| 12V/38Ah | 141€ |  | 12V/200Ah | 1166€ |
| 12V/60Ah | 162€ |  | 12V/330Ah | 1980€ |
| 12V/90Ah | 239€ |  |  |  |
| 12V/110Ah | 300€ |  |  |  |
| 12V/170Ah | 448€ |  |  |  |
| 12V/220Ah | 556€ |  |  |  |

*Figure 10 – Tableaux comparatifs des tarifs en fonction du type de batterie et de la capacité*

1. Expérimentation

Une image contenant Appareils électroniques, Appareil électronique, Ingénierie électronique, compteur

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Une image contenant texte, Appareils électroniques, Police, nombre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Matériel mis à disposition :

- Boite à décades (résistances)

- Deux multimètres

- Panneau solaire polycristallin

25 cm

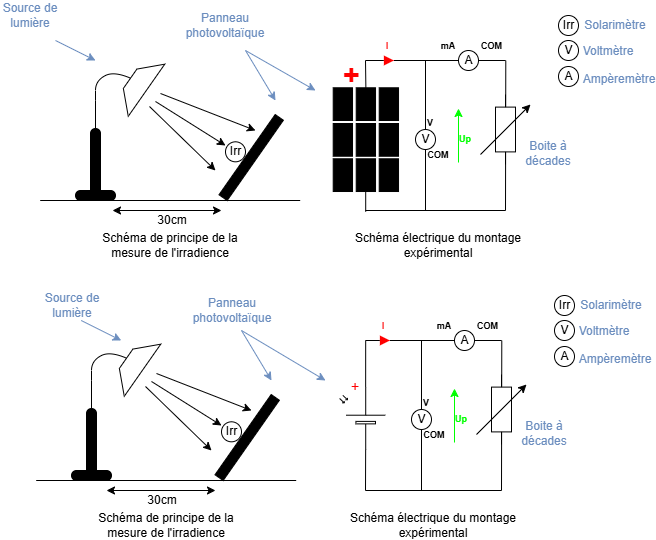
- Source de lumière artificielle

- Solarimètre

- Tableur sous Excel ou OfficeCalc

35 cm

Montage à réaliser :



*Figure 11 – Schémas de mise en œuvre de l’expérimentation*

Protocole de mesure de la puissance maximale délivrée du panneau solaire sous une lumière artificielle :

1 – **Réaliser** le montage demandé sans brancher le panneau solaire (hors tension). **Positionner** les multimètres sur le calibre de mesure approprié et **appliquer** une résistance de 1MΩ sur la boite à décades.

2 – **Faire valider** le montage et les réglages par l’enseignant ressource.

3 - Sous la conduite de l’enseignant ressource, **brancher** le panneau solaire et **allumer** la source de lumière.

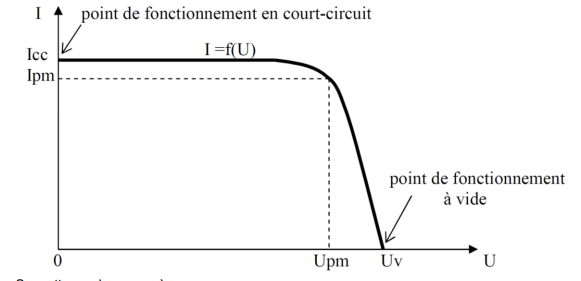
4 – **Mesurer** l’irradiance (Irr\_m) produite par la source de lumière au niveau du panneau solaire et **compléter** le tableur dans l’onglet « Dimensionnement Solaire ».

5 – Dans l’onglet « Mesure Solaire », **compléter** le tableur avec les valeurs lues sur les multimètres pour une résistance de 1MΩ.

6 – Pour changer de valeur de résistance, **régler** la prochaine résistance puis **enlever** la résistance de la mesure précédente. Attention risque de court-circuit si la résistance est nulle.

*Exemple : La prochaine mesure est pour R = 100kΩ ;* ***rajouter*** *100kΩ à la résistance de 1MΩ puis* ***enlever*** *1MΩ pour que la résistance ne soit que de 100kΩ. La boite à décade doit toujours avoir une résistance.*

Interprétation de la courbe caractéristique



Puissance maximale

Intensité maximale

Tension maximale

*Figure 12 – Exemple d’une courbe caractéristique d’un panneau solaire*

Une image contenant texte, carte, atlas, diagramme

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Ressource solaire en France

*Figure 13 – Ressource solaire en France métropolitaine*

Le Bourget