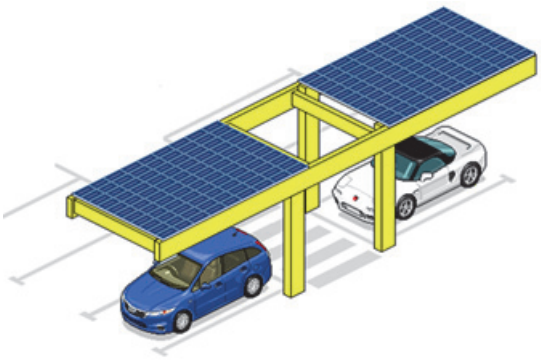
Ouvrage : ombrière photovoltaïque

L'objectif de cette activité est d'évaluer l'impact environnemental, et plus particulièrement l'empreinte carbone de la structure d'une ombrière photovoltaïque, en validant le dimensionnement de la structure porteuse métallique destinée à un parking extérieur neuf.



Description de la démarche :

Une étude de conception est réalisée afin d'obtenir la solution de structure porteuse d'une ombrière photovoltaïque compatible avec la loi Climat & Résilience et la loi AER (Accélération de l'installation des Énergies Renouvelables). Cette étude se déroule en trois étapes :

- Une phase expérimentale avec un kit d'assemblage de structure, consistant en l'exploration de différentes configurations en vue de proposer une structure stable, isostatique ou hyperstatique.
- Une analyse mécanique avec un logiciel d'analyse structurelle par une simulation du comportement de la structure retenue permettant le dimensionnement et la validation des sections des profilés métalliques.
- Une modélisation BIM, intégrant des liaisons et le contreventement de la structure, en vue de générer les nomenclatures nécessaires à l'établissement du bilan carbone du projet.

1. Découverte de la problématique technique et de l'ouvrage

L'objectif est de vérifier que le projet respecte les dispositifs de la loi Climat & Résilience et la loi AER (Accélération des Énergies Renouvelables).

- **Identifier** dans le dossier ressources « Doc Ressource 01-Loi-Climat-Loi-AER » les dispositifs des lois à mettre en place sur le parking neuf.
- **Ouvrir** le document réponse « DR01-Plan de masse ».
- **Vérifier** le seuil d'assujettissement du projet en mesurant la surface d'emprise au sol.
- **Proposer** une zone d'ombrage supplémentaire, si nécessaire, sur le document réponse « DR01-Plan de masse » et **enregistrer** le fichier.
- **Conclure** sur le respect des lois en vigueur.

2. Expérimentation

L'objectif de cette expérimentation est d'amener par le prototypage à concevoir une structure d'ombrière stable et cohérente. Le choix des types de liaisons (articulées ou rigides) ainsi que les dispositifs de contreventement doivent garantir la stabilité de l'ensemble.

Les panneaux photovoltaïques doivent impérativement reposer sur deux poutres continues.

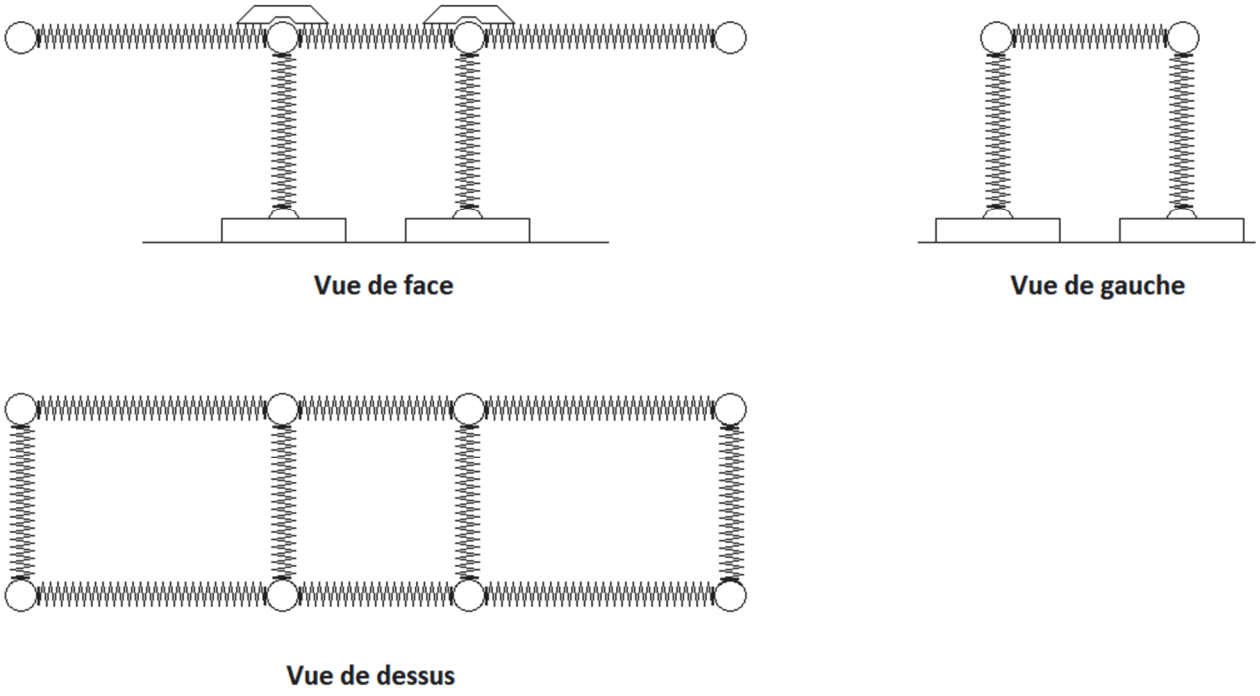


Figure 1 - Figure du montage de base - hypostatique, instable

- **Proposer** des maquettes stables.
- **Procéder** au montage de base de la maquette conformément à la figure 1 puis **comparer** plusieurs maquettes de solutions techniques stables (choix des connexions pour les différentes liaisons à tester, choix des ressorts et diagonales pour les différents éléments de structure à tester).
- **Représenter** la solution retenue à l'aide de schémas clairs et annotés en précisant à l'examinateur les choix de structure, de liaisons et de contreventement.
- **Tracer** sur la solution retenue en couleur la déformée de la structure.
- **Tracer** sur la solution retenue avec d'autres couleurs, les zones les plus tendues et les zones les plus comprimées de la poutre continue de la structure.

3. Simulation

L'objectif est de simuler la résistance de la structure afin de dimensionner l'ombrière. Une modélisation numérique (liaisons, sections de poutres et charges) est fournie.

Déformations

- **Ouvrir** le fichier « DR02-RDM-deformation » avec le logiciel de simulation.
- **Déterminer** le déplacement maximal suivant Y et **noter** la valeur.
- **Relever** la flèche admissible dans le dossier ressources.
- **Calculer** la flèche admissible de la poutre.
- **Comparer** les résultats aux les limites admissibles.
- **Valider** la solution sur le choix des profilés.

Contraintes

- **Ouvrir** le fichier « DR03-RDM-contrainte» avec le logiciel de simulation.
- **Déterminer** la contrainte normale maximale qui s'applique sur la structure et **noter** la valeur.
- **Extraire** la contrainte admissible de l'acier dans le dossier ressources.
- **Comparer** les résultats aux les limites admissibles.
- **Valider** la solution sur le choix des profilés.

4. Conception et conclusion

L'objectif est de calculer l'impact environnemental de la solution en finalisant la maquette BIM donnée pour établir le bilan carbone de l'ombrière.

- **Ouvrir** le fichier « DR04-OMBRIERE» avec le logiciel fourni.
- **Réaliser** les assemblages de la structure en pied de poteaux et en liaison tête de poteaux poutres.
- **Créer** les nomenclatures de poutrelles et de cornières pour obtenir les quantités.
- **Consulter** les fiches FDES do dossier AC22_Documentation.
- **Calculer** l'impact carbone de l'ombrière.
- **Conclure** sur le bilan de la structure vis-à-vis d'une structure en bois lamellé collé égale à 322 kg CO_2eq.