

Ouvrage : Passerelle sur pont médiéval

1. Problématique

Le Vieux Pont médiéval a été construit au 12ème siècle et permettait de franchir la Seine. Il comptait 11 arches initialement et a été partiellement détruit en 1940 lorsque le génie militaire français fit sauter deux arches centrales pour retarder l'avancée de l'armée allemande. La communauté urbaine a pour projet de restaurer le pont médiéval en le prolongeant avec une passerelle, permettant une traversée piétonne, tout en conservant et restaurant la partie ancienne du pont qui est classée aux monuments historiques. Fusion de la dimension patrimoniale et de l'architecture contemporaine, ce projet s'impose comme un chantier 2 en 1 au travers de la restauration du Vieux Pont et de la création de la nouvelle passerelle.



Figure 1 : Pont médiéval

Une passerelle est un ouvrage en élévation, construit sur site, permettant à une voie piétonne de franchir un obstacle :

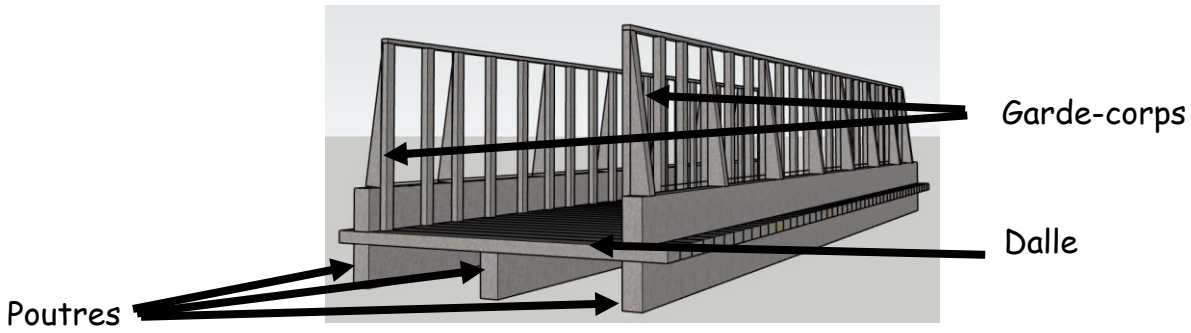
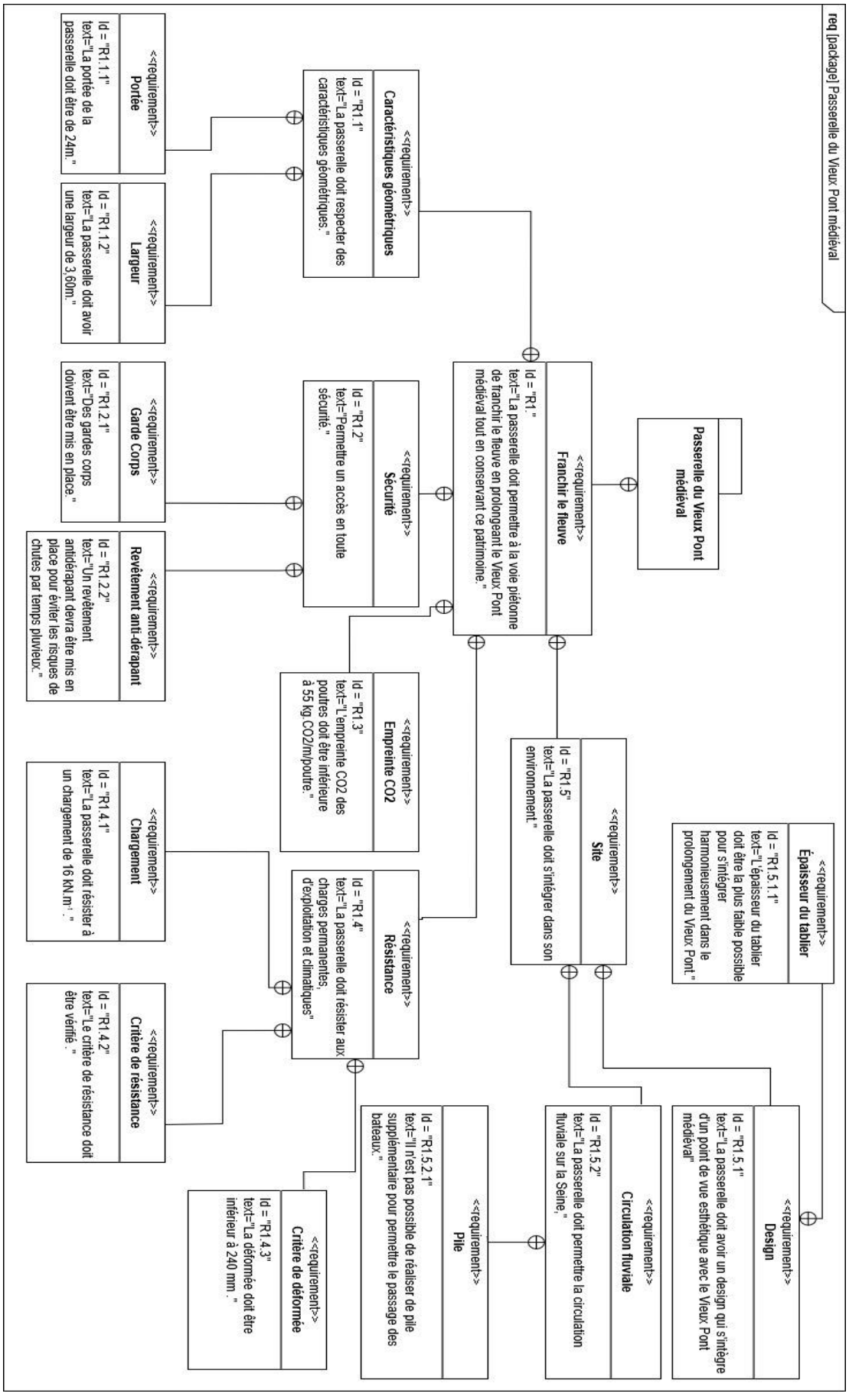


Figure 2 : Modèle de passerelle

La communauté urbaine a réalisé un cahier des charges pour la réalisation de la passerelle sous forme de diagramme d'exigence :



2. Conception

Les caractéristiques des différents matériaux pour les poutres sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

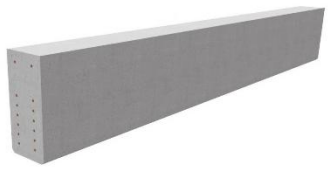
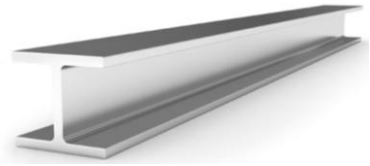
Poutre en béton armé	Poutre en bois lamellé collé	Poutre en acier Reconstituée Soudée
		
Portée maximale : 20 m	Portée maximale : 40 m	Portée maximale : 26 m
Empreinte CO2 : 52 kg·CO2·m^{-1}	Empreinte CO2 : 11 kg·CO2·m^{-1}	Empreinte CO2 : 59 kg·CO2·m^{-1}
Limite élastique : Re = 5 MPa	Limite élastique : Re = 36 MPa	Limite élastique : Re = 235 MPa

Figure 3 : Tableau des poutres disponibles

3. Expérimentation

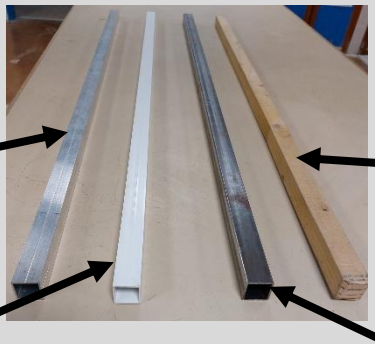
Matériel mis à disposition :

- Banc didactique de RDM :

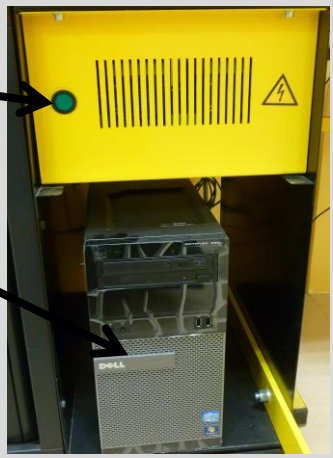


Figure 4 : Banc didactique de RDM 3R BED 100

- Poutres disponibles :



Protocole d'un essai de flexion sur le Banc BED 100



1 – Allumer le banc BED 100 (bouton vert).

2 – Allumer le PC.

3 – Démarrer une session « Laboratoire ».



ESSAI

4 – Démarrer l'application « Flexion 3 points » (raccourci sur le bureau).

5 – Placer le sélecteur à clé sur « main ».

6 – Placer la poutre sur les appuis.

7 – Appuyer simultanément sur la touche « F6 » du clavier et sur le bouton marche de la télécommande jusqu'à mettre tout juste en contact l'appui central et la poutre.

8 – Basculer le sélecteur à clé sur « auto ».

9 – Cliquer sur « ENREGISTRE ».

10 – Valider obligatoirement chacun des champs en fonction du type de poutre choisie :

Matériau	Sapin	Aluminium	PVC	Acier
Asservissement en :	**Déplacement**	**Déplacement**	**Déplacement**	**Déplacement**
Vitesse	**0,04 mm·s^{-1}**	**0,01 mm·s^{-1}**	**0,20 mm·s^{-1}**	**0,002 mm·s^{-1}**
Force limite d'essai	**150 N**	**150 N**	**150 N**	**500 N**
Déplacement limite d'essai	**5 mm**	**0,8 mm**	**10 mm**	**1 mm**

11 – Cliquer sur « Départ ».

12 – Appuyer sur le bouton « marche » pour procéder à l'essai.

***Remarque** : L'essai s'interrompt si le bouton "Marche" est relâché.*

13 – Une fois l'essai terminé, basculer le sélecteur à clé sur « main » puis appuyer simultanément sur la touche « F5 » et le bouton « marche » jusqu'à ce que la traverse et la poutre ne soient plus en contact.

14 – Cliquer sur « ANALYSE ». Un fichier Excel est généré avec les résultats de l'essai.

Les résultats permettent d'obtenir la force maximale appliquée F_{max} et la déformée maximale mesurée f_{max}

4. Simulation avec le logiciel RDM7

- **Ouvrir** le fichier 

.
- **Sélectionner** l'onglet « Charges » 
- A partir de la valeur du chargement, **Appliquer** une « charge uniformément répartie » 
.
- Pour visualiser la valeur de la contrainte maximale qui s'applique sur la poutre, **sélectionner** l'onglet « contrainte normale » 
- Pour visualiser la valeur maximale de la déformée de la poutre, **sélectionner** l'onglet « Déformée » 