

Journées techniques Ouvrages d'Art 2013

Dijon, Mercredi 05 et Jeudi 06 juin

Évolutions de PCP : intégration des charges ferroviaires – Calcul aux éléments finis

Edouard Berton
Jean Gual
5 juin 2013

Réseau
Scientifique
et Technique

Sétra
Service d'études
sur les transports,
les routes et leurs
aménagement



IFSTTAR

Sommaire

- Première partie : intégration des charges ferroviaires
 - Objectif
 - Charges verticales statiques
 - Charges horizontales statiques
 - Fatigue
 - Dynamique
- Seconde partie : Calcul aux éléments finis
 - Objectif
 - Possibilités
 - Exemples d'utilisation
- Conclusion



Première partie : intégration des charges ferroviaires



Objectif

Automatiser la définition des charges ferroviaires statiques
et dynamiques prévues dans les Eurocodes pour les
convois ferroviaires

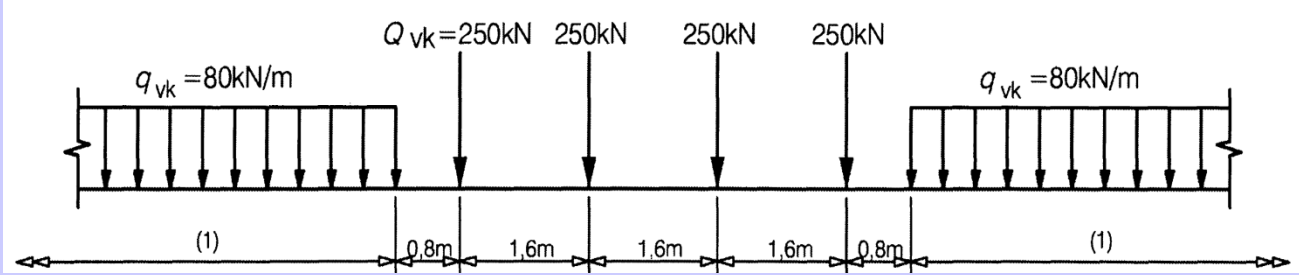
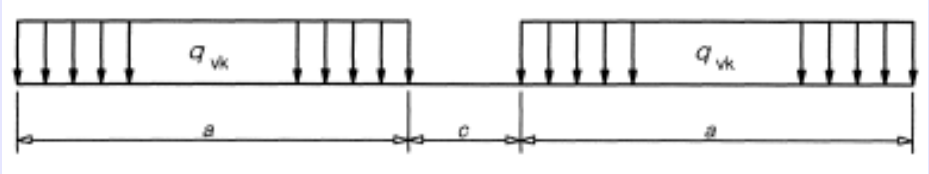
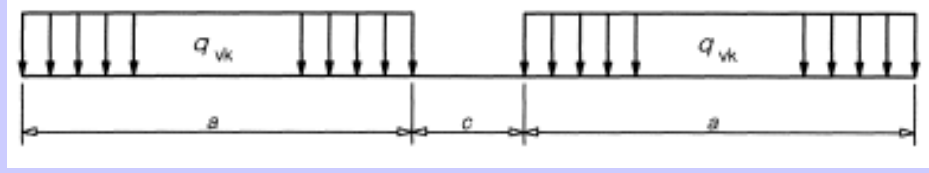


Documents utilisés

- Eurocode 1, Partie 2 : « Actions sur les ponts dues au trafic »
- Livret 2.01 du Cahier des Prescriptions Communes (CPC) de la SNCF : « Règles de conception et de calcul des ouvrages en béton, en métal ou mixtes »
- Chapitre 10 de la notice de PCP : « Définition de trafics »
- Chapitre 11 de la notice de PCP : « Dynamique »



Charges verticales statiques

Modèle	Représentation	
LM71		
SW0		<p>$q_{vk} = 133 \text{ kN/m}$ $a = 15,0 \text{ m}$ $c = 5,3 \text{ m}$</p>
SW2		<p>$q_{vk} = 150 \text{ kN/m}$ $a = 25,0 \text{ m}$ $c = 7,0 \text{ m}$</p>
Train à vide	<p>Charge verticale linéaire uniforme Valeur caractéristique : 10,0 kN/m</p>	



Charges verticales statiques

Modèle de charge	Hypothèses	Modèle PCP
LM71	Modèle fractionnable Charges non classifiées Diffusion transversale Diffusion longitudinale	T_TM71
SW0	Modèle non fractionnable Modélisation par des roues de longueur 1m	T_TSW0
SW2	Modèle non fractionnable Modélisation par des roues de longueur 1m	T_TSW2
Train à vide	Appliqué sur les structures à une voie	T_TTAV

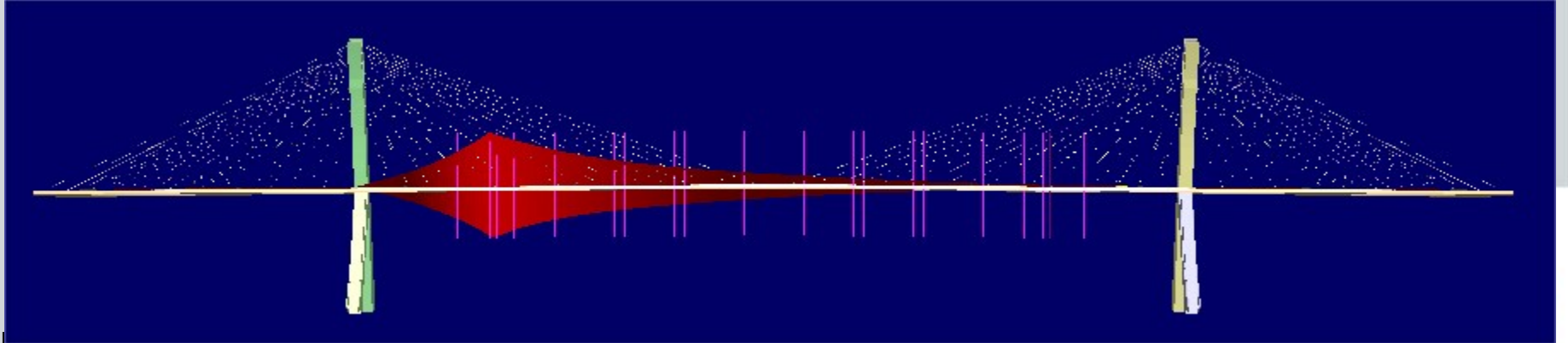
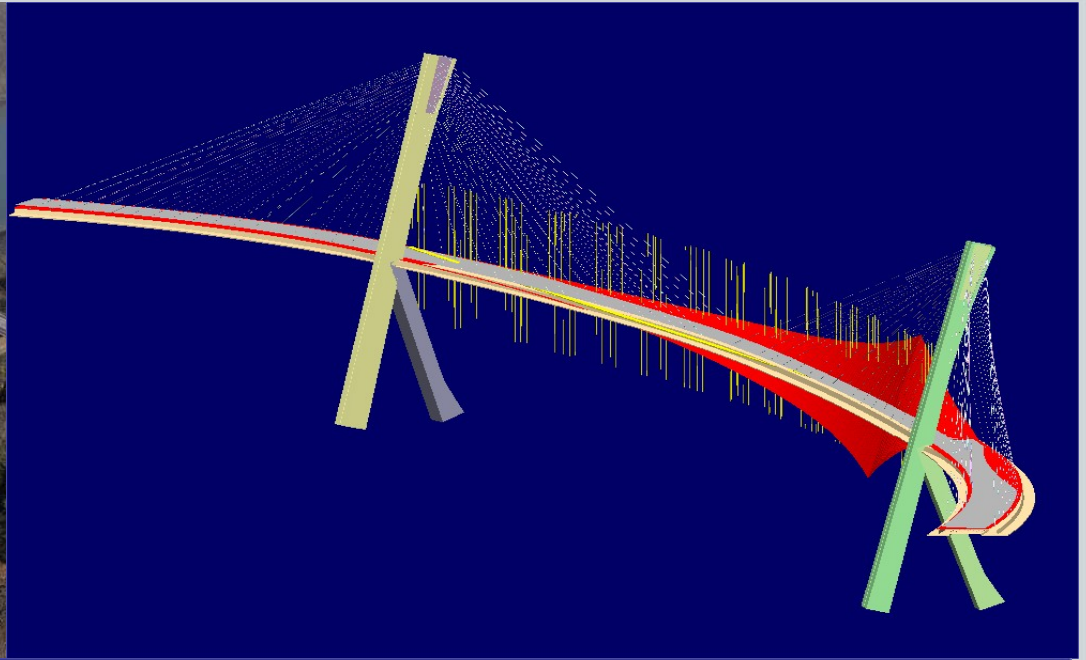


Charges horizontales statiques

Modèle de charge	Hypothèses	Modèle PCP
Force centrifuge	Associée à une charge verticale Orientation résultante constante Intensité variable Plan de chargement adapté	T_TM71C T_TSW0C T_TSW2C
Accélération Freinage	Non associée à une charge verticale Intensité fonction de la longueur chargée conventionnelle	T_T_ACC T_T_FRE
Lacet	Force ponctuelle définie comme un véhicule à une roue	T_T_LAC



Exemple : surfaces d'influence



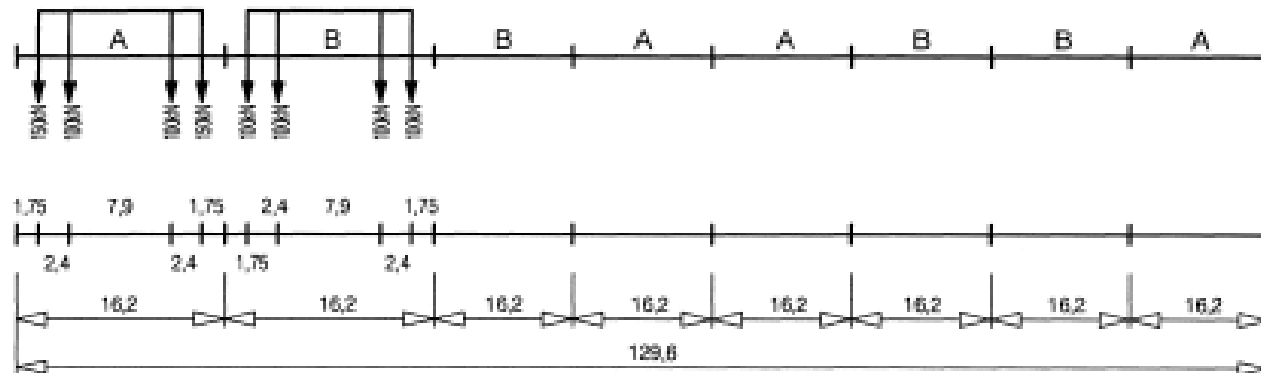
Fatigue

Définition d'un modèle de trafic pour chacun des 12 trains-types définis dans l'annexe D de l'Eurocode.

Exemple :

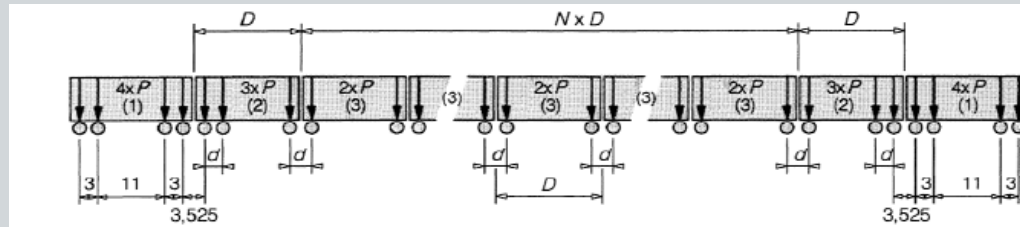
Type 10 Train métropolitain

$$\sum Q = 3600 \text{ kN} \quad V = 120 \text{ km/h} \quad L = 129,60 \text{ m} \quad q = 27,8 \text{ kN/m}^2$$



Dynamique

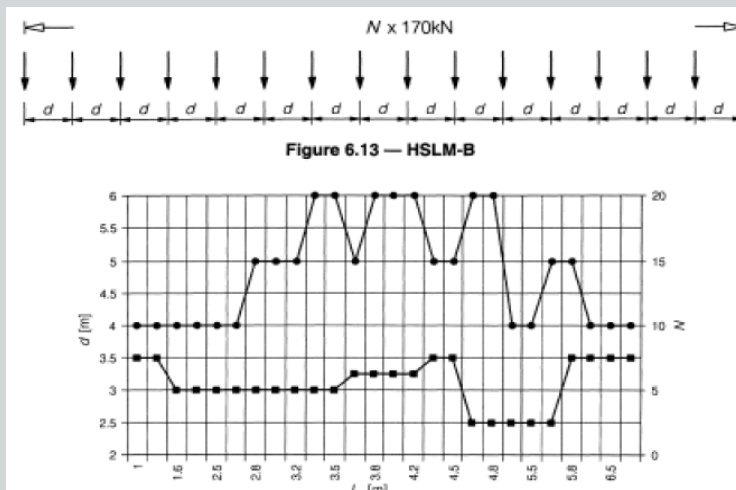
Modèle HSLM-A



Légende

- (1) Motrice (motrice de tête et motrice de queue identiques)
- (2) Voiture d'extrémité (voiture de tête et voiture de queue identiques)
- (3) Voiture intermédiaire

Modèle HSLM-B



Seconde partie : Calcul aux éléments finis



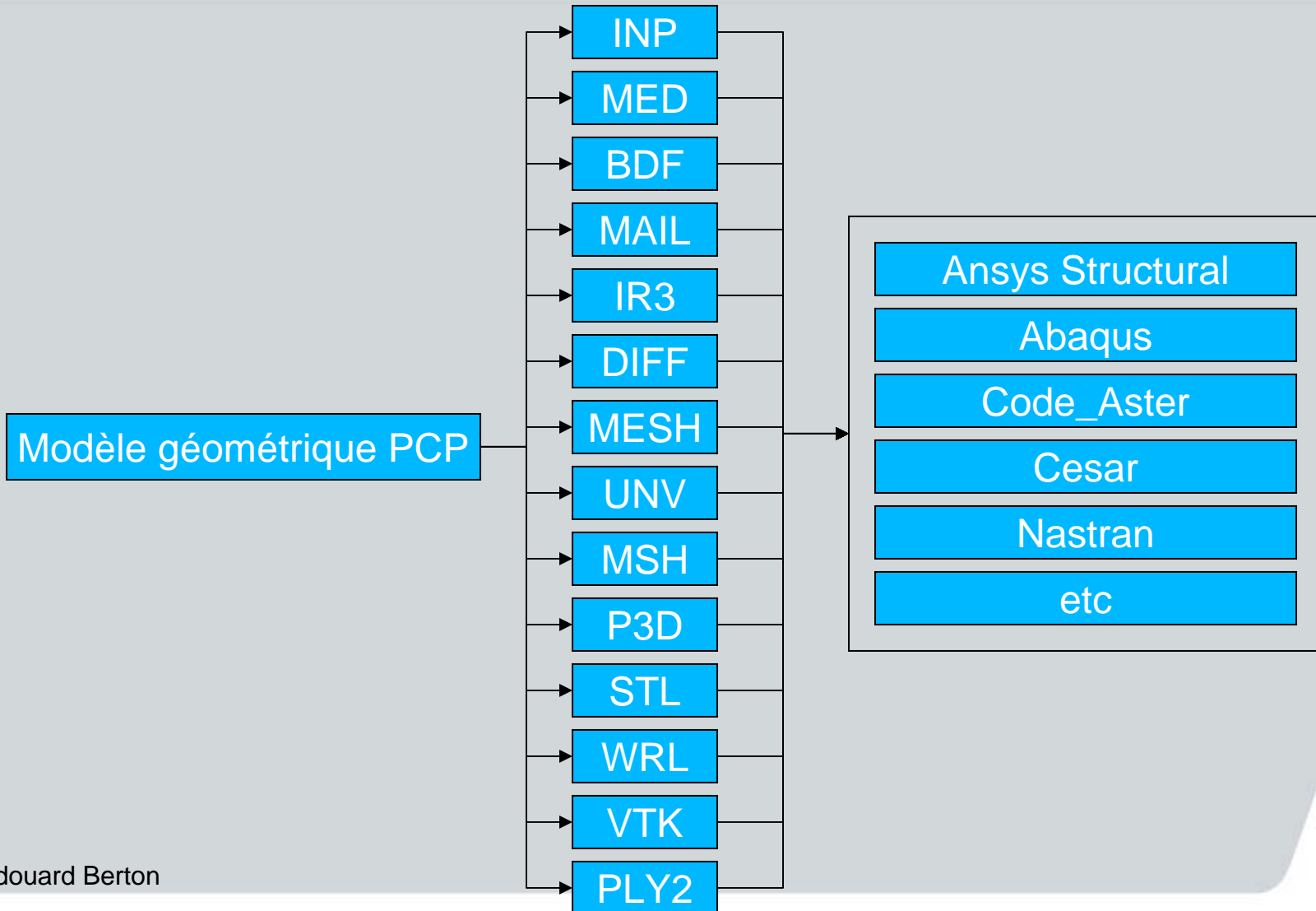
Objectif

Permettre la poursuite d'une étude avec un logiciel aux éléments finis, sans redéfinir le modèle

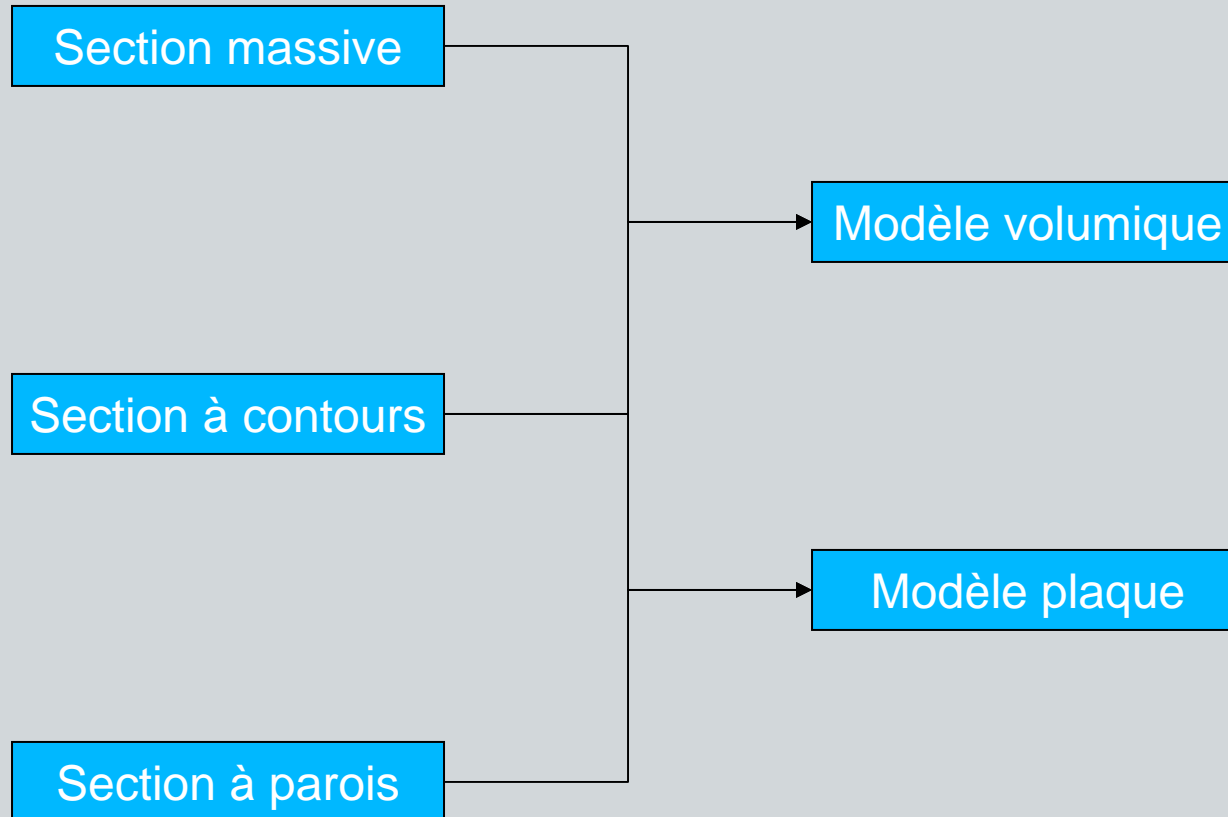
Étude locale, flexion transversale, voussoir sur pile, étude de pathologies, diffusion ...



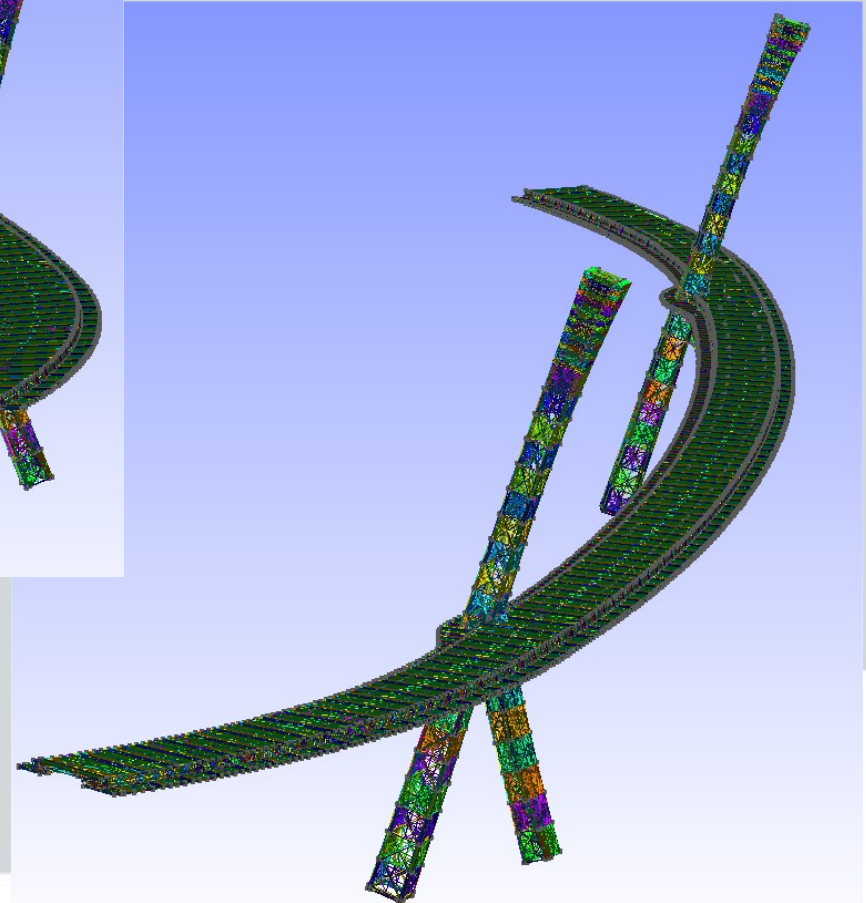
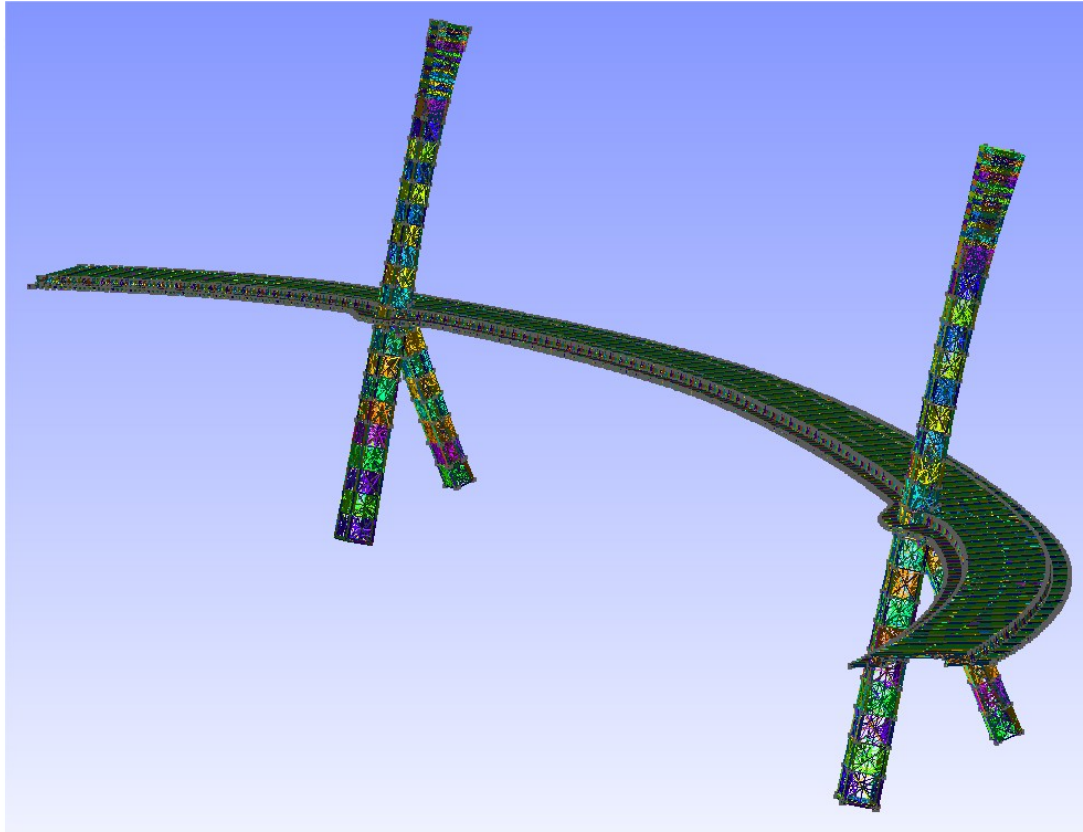
Objectif



Possibilités



Exemples d'utilisation



Merci pour votre attention

Site des logiciels OA du Sétra :

<http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr/html/logicielsOA/>

