

MixteBridge 2026 – Améliorations et corrections d’erreurs

Améliorations

- Ajout de **nouveaux codes de groupement** pour gérer correctement les cas où **LM3 est combiné avec TS + UDL** (voir Annexe).
- Intégration d’un **troisième raidisseur horizontal** pour les **sections double-I et caissons**, pris en compte dans les **vérifications de résistance au cisaillement**.
- Ajout de **limites de contraintes** dans les **enveloppes ELU**.
- Amélioration de la note de **calcul du déversement**, incluant des **valeurs intermédiaires** pour chaque combinaison et point choisi : *Élément, Côté, Contrainte, Épaisseur, a_{ult} , a_{LT} , λ_{op} , φ_{LT} , x_{op} , a_{crop} , Critère*.
- Ajout de **messages d’avertissement** en cas d’erreurs dans la **définition des cas de charges**.
- Mise à jour du **calcul de la valeur supplémentaire du UDL**, avec prise en compte de la **part de charge située après la poutre 2**.
- Amélioration de **l’export des combinaisons vers MS Excel**, avec correcte prise en compte des **noms de colonnes (cas de charges)**.

Corrections d’erreurs

- Correction de la valeur finale de λ ($\lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4$) pour le calcul de fatigue des armatures afin d’afficher la **multiplication correcte** (aucun impact sur les résultats).
- Les éléments **fissurés définies manuellement** étaient ignorés ; désormais les définitions **manuelles et automatiques** sont prises en compte.
- Dans les impressions, l’**axe neutre plastique** de la **section droite** n’était pas correctement référencé, affichant un axe neutre positif (moment positif) même lorsque le moment était négatif — corrigé.
- Définition des **sections** via le tableau : il existait une erreur liée à la saisie de la qualité de l’acier, car le logiciel autorisait l’entrée de texte libre, ce qui pouvait entraîner des erreurs. Ce point a été corrigé : le choix se fait désormais à l’aide d’un menu déroulant

Annexe

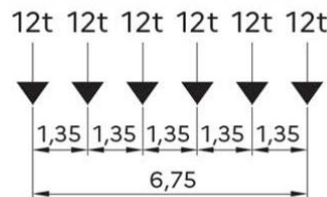
Charges d'exploitation LM3 avec trafic - combinaisons - coefficients – groupes

Le présent document concerne la **coexistence du LM3 avec le LM1**, ainsi que la manière dont l'approche actuelle dans le logiciel est améliorée. Exemple de cas de charges:

- LM1 (TS+ UDL), MC120 sans trafic concomitant
- TE72 avec trafic concomitant : quel groupe retenir et comment cumuler ce convoi avec 0.75(TS+UDL) suivant la vue en plan ci-dessous (il ne faut pas de UDL au droit du TE 72 ni 10m avant et après) et le TS doit être décalé

Convois TE 2 – Ouvrage neufs :

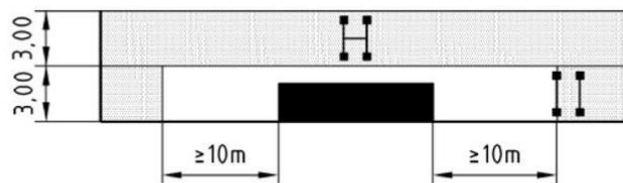
Figure 13 : Convoi type de 72 tonnes pour les ouvrages à construire



Les roues ont un impact de 0,40 m par 0,40 m avec un entraxe transversal de 2,25 m. L'encombrement transversal est de 2,65 m.

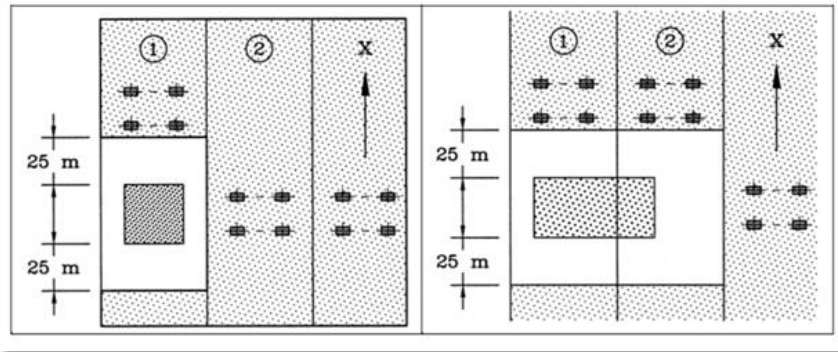
Le convoi circule mêlé au trafic routier normal suivant le schéma ci-dessous

Largeur du véhicule spécial < 3 m



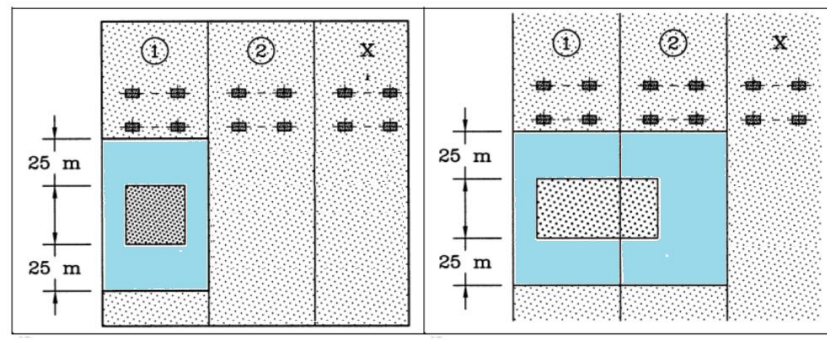
Référence au Eurocode

Selon le règlement, les deux modèles de charges sont combinés conformément au schéma présenté ci-dessous.



Dans MixteBridge, l'implémentation suivante est utilisée: les modèles de charges LM13 et UDL13, qui coexistent au sein des combinaisons.

(Il ne faut pas les confondre avec les LM1 et UDL, qui appartiennent à d'autres groupes et apparaissent dans les combinaisons comme un groupe distinct en commun avec les trottoirs.)



Notes:

A) Les zones en bleu indiquent que le **UDL n'est pas exclu** dans les régions **devant et derrière LM3**.

B) Les **TS** n'apparaissent pas dans les autres voies, sauf dans la **première voie adjacente au LM3**, et même là ils s'étendent **vers l'avant** selon la distance spécifiée.

C) Comme dans le règlement :

1. Avec la **troisième voie**, le **UDL charge également la partie restante du tablier**.
2. Les **25 m** sont une recommandation et peuvent être modifiés par l'utilisateur. Le règlement propose **au moins 25 m**, alors que l'utilisation de **10 m** est aussi possible.
3. Les **coefficients de participation** pour les **TS (LM1)** et pour le **UDL** sont respectivement **0,75** et **0,4**. L'utilisateur peut modifier ces valeurs dans les fenêtres correspondantes.



Solution exacte (rigoureusement conforme)

1. Définition par l'utilisateur de aq1, aq2, aq3 pour le UDL

Le logiciel permet à l'utilisateur de définir **aq1, aq2, aq3** pour le UDL (Le troisième paramètre correspond à la **troisième voie et au-delà.**)

Selon le nombre de voies occupées par le **LM3** (uniquement la première ou les deux premières — selon sa largeur liée à la configuration des essieux), l'utilisateur calcule la quantité de UDL à **soustraire manuellement** du LM13.

Exemple :

Si LM13 occupe **uniquement la voie 1**, alors dans la fenêtre UDL :

- **aq2 = aq3 = 0**
- **UDL LM1+LM3**
- Le logiciel récupère la valeur obtenue et ajoute une charge **égale et opposée** dans la définition de LM13, aux coordonnées correctes **25 m devant et derrière LM3**.

Pour un LM3 plus large (voies 1+2), on applique la même procédure mais avec uniquement **aq3 = 0**.

Cela crée le **vide requis** (suppression des zones bleues).

2. Placement des TS (LM3 uniquement dans la voie 1)

Lors de la génération du LM13 :

- Pour la partie **TS (avant)**, utiliser les valeurs LM1 avec :
aq1 = 0,75, aq2 = aq3 = 0
 - Puis ajouter les **TS adjacents** manuellement dans LM13, centrés sur LM3, avec :
aq1 = 0, aq2 = aq3 = 0,75
-

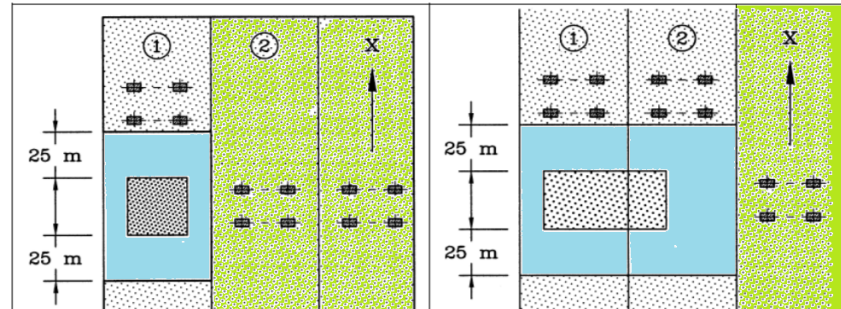
3. Placement des TS (LM3 occupant les voies 1 et 2)

Lors de la génération du LM13 :

- Pour la partie **avant des TS**, utiliser :
aq1 = 0,75, aq2 = 0,75, aq3 = 0
- Puis ajouter manuellement les TS adjacents centrés sur LM3 avec :
aq1 = 0, aq2 = 0, aq3 = 0,75



Solution proposée du point de vue de la sécurité



- Les zones **bleues** sont supprimées conformément au point (1) de la solution exacte.
- Les zones **vertes** indiquent que les TS adjacents se déplacent **indépendamment**, donc ils doivent être placés dans un **autre groupe de charges**.

Nouveaux groupes de charges

Pour LM3 dans la voie 1

- **LM1-X** → à partir de LM1 avec $aq1 = 0$, $aq2 = aq3 = 0,75$
- **UDL1-X** → fenêtre UDL, **UDL LM1+LM3**, $aq1 = 0$
- **Trottoir-X** → non utilisé pour l'instant
- **LM13-X** → à partir de LM3 avec LM1 défini par $aq1 = 0,75$, $aq2 = aq3 = 0$
- **UDL13-X** → fenêtre UDL, **UDL LM1+LM3**, $aq2 = aq3 = 0$

Pour LM3 dans les voies 1 et 2

- **LM1-X** → LM1 avec $aq1 = 0$, $aq2 = 0$, $aq3 = 0,75$
- **UDL1-X** → fenêtre UDL, **UDL LM1+LM3**, $aq1 = aq2 = 0$
- **Trottoir-X** → non utilisé
- **LM13-X** → LM3 avec LM1 défini par $aq1 = aq2 = 0,75$, $aq3 = 0$
- **UDL13-X** → fenêtre UDL, **UDL LM1+LM3**, $aq3 = 0$

Le logiciel également permet $aq1 = 0$ pour LM1.