

# GROUPE MODELISATION DES OUVRAGES

CEREMA ITM/DTOA

08/01/2026 - Champs-sur-Marne(77)

# SOMMAIRE: GROUPE MODELISATION OUVRAGES D ART (GMO)

## Présentation de GMO au Cerema

### Outils logiciels de calculs Ouvrages d'Art

Outils de calculs de structures (ST1)

Outils de dimensionnement de structures spécialisées (MUR/CDS/ CONVOA)

Développements de nouveaux outils :

VOUTE v2

Exploitation technico-commerciale

## Calculs automatisés de ponts types

Développement informatique

Exploitation technico commerciale

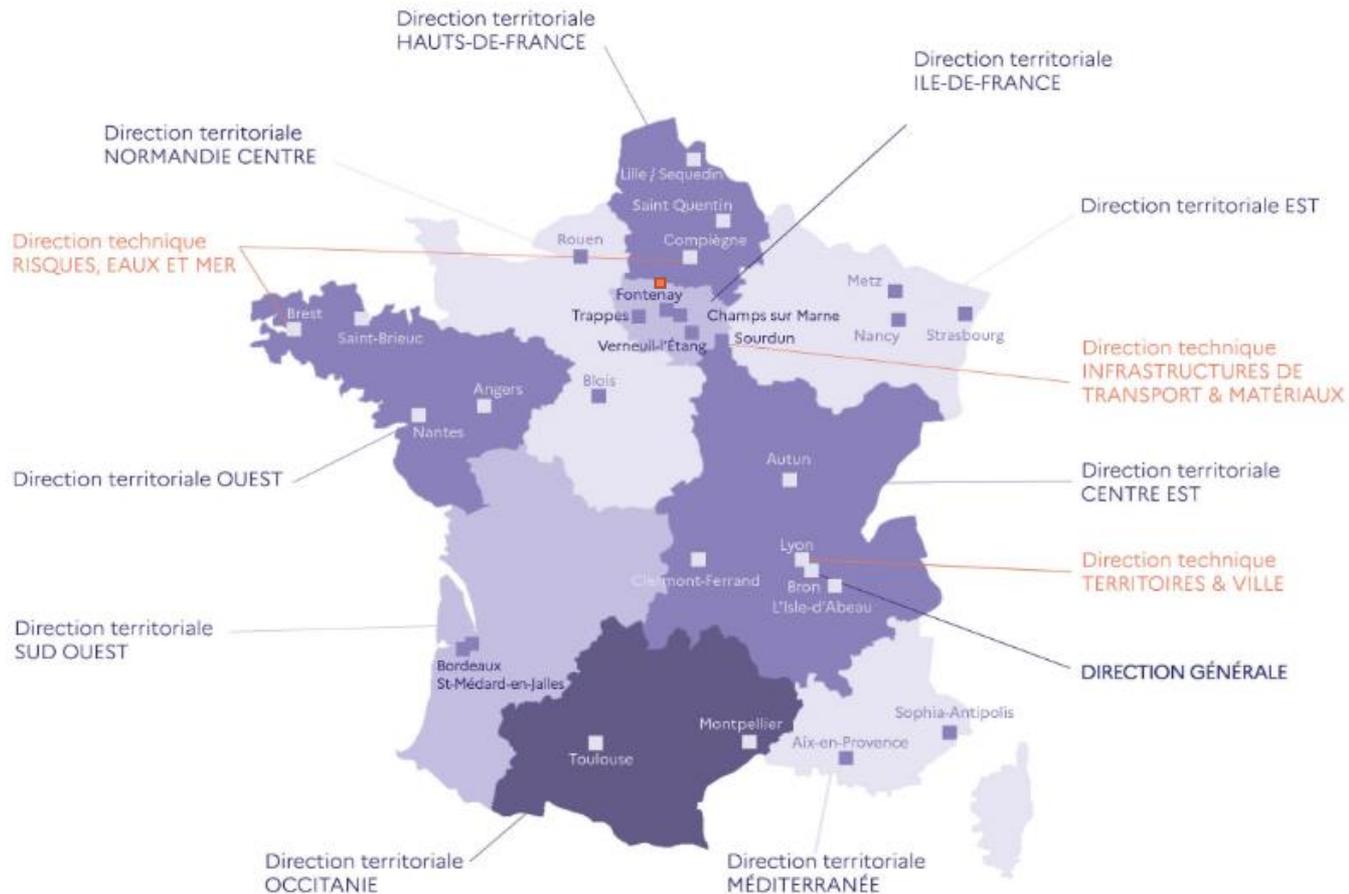


## Activités annexes

Méthodologie, conseils



# PRESENTATION GENERALE : CEREMA

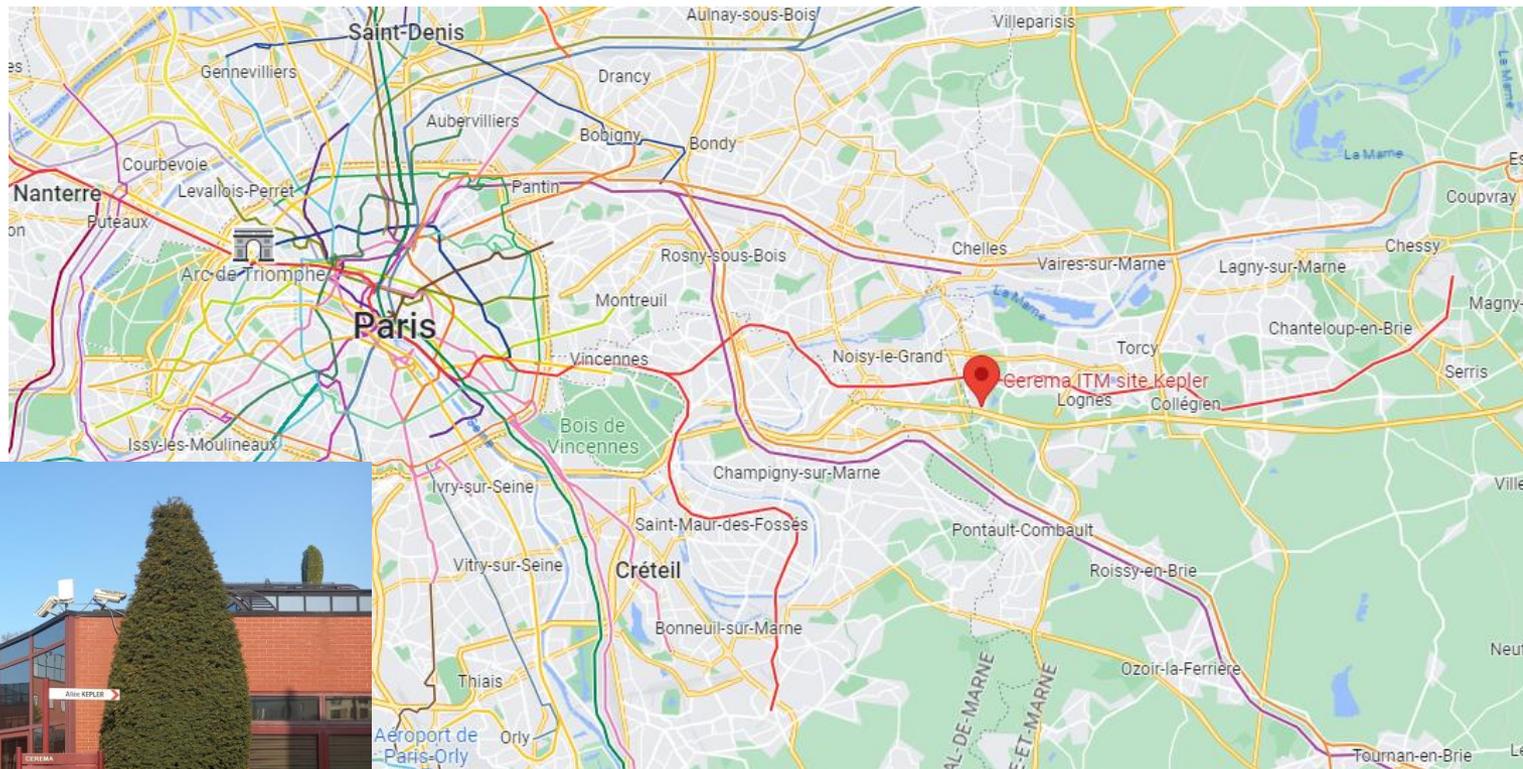


# CEREMA ITM

Cerema ITM / Département des Techniques Ouvrages d'Art (DTOA)

Groupe Modélisation des Ouvrages d'Art (GMO)

Bat C2 - Parc de Haute Maison - 14 Allée Lavoisier - 77420 CHAMPS-SUR-MARNE



Ligne RER A : Noisy champs –  
Bus 213 ou 312 arret Einstein  
Gallilée

# DIRECTION INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MATÉRIAUX

## Département des Techniques d'Ouvrages d'Art (DTOA)

**ABOU Roland**  
Directeur

**THEODORE Antoine**  
Directeur adjoint

**N'GOLYO Nadia**  
Assistante

### Innovation, Techniques et Expertises (ITEX)

**MARCHAND Pierre**  
Responsable du groupe

**MICHEL Jérôme**  
Adjoint au responsable

BURLON Sébastien  
EL BAGHLI Youssef  
HAFID Anas  
KTARI Rahma

MENIL Amélie  
SELLIN Jean-Philippe  
TRONCHET David

### Modélisation des Ouvrages d'Art (MO)

**BONDONET Gaël**  
Responsable du groupe

**LAVERGNE Francis**  
Adjoint au responsable

DUCHEZ-LEDRU Anne  
HUOT Kevin  
LAMBERT Valentin  
MESTRE Corentin

### Matériaux pour une Construction Durable (MCD)

**BARTHÉLÉMY Jean-François**  
Responsable du groupe de recherche

ADESSINA Ayodélé

# ACTIVITÉS GMO : LOGICIELS OUVRAGES D'ART

Développement d'outils de calcul de structures pour les Ouvrages d'Art à destination des ingénieurs ou techniciens spécialisés OA (Pas d'outils de gestion de patrimoine)

Logiciel de calculs d'efforts de structures à barre

ST1(linéaire)

Logiciels spécialisées

- MUR (Dimensionnement des murs)
- CDS (Calculs de ferrailage)
- CONVOA v3 (Comparaison des effets des charges exceptionnelles /charges origine)

En développement

- VOUTE V2



Développements informatiques des noyaux de calculs

Développements des interfaces de saisie des données

Exploitation commerciales des outils de calculs avec prestations d'assistance (vente ou location)

Maintenance informatique

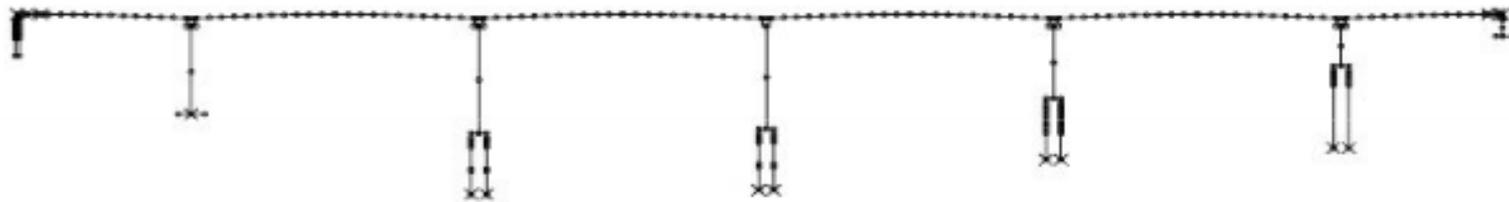
# ACTIVITES GMO

## .ST1 : Logiciel de calcul d'efforts de structures à barres orienté pont routier (v24)

- .Calculs linéaires élastiques (charges fixes, charges mobiles routieres)
- .Précontrainte Post tension et Pré Tension
- .Phasage de construction (structure BA ou BP retrait fluage relaxation)
- .Enveloppes, combinaisons
- .Calculs dynamiques linéaires (modes, réponses spectrales, analyse temporelle linéaire: séisme, charge forcée, véhicule a vitesse fixe )
- .Conformités aux Eurocodes 0,1,2 de 2010
- .Calculs au feu des structures BA ou BP (Eurocode 2 de 2010)

Entrées/sorties très basiques: Fichier de donnée au format txt, fichier de sortie txt

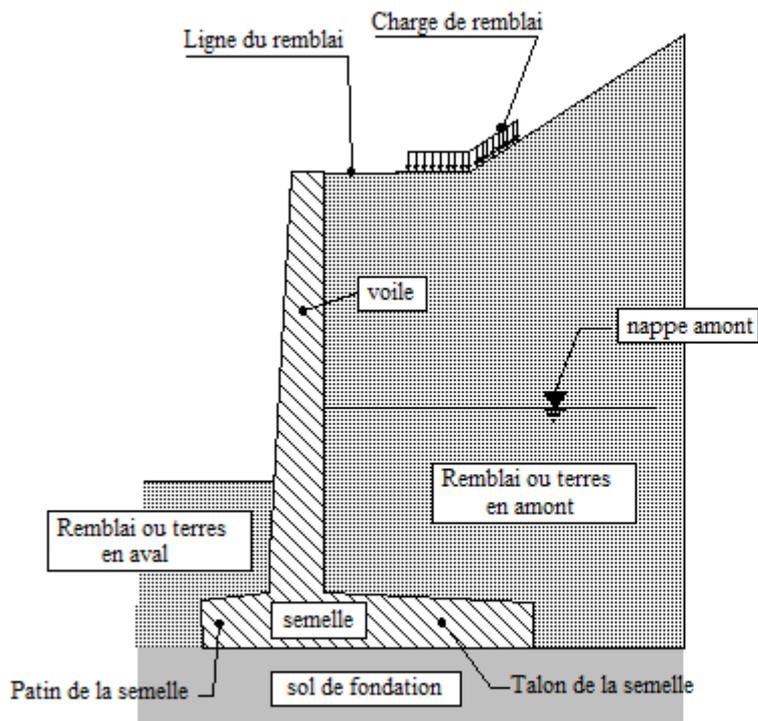
petite interface de visualisation des sorties



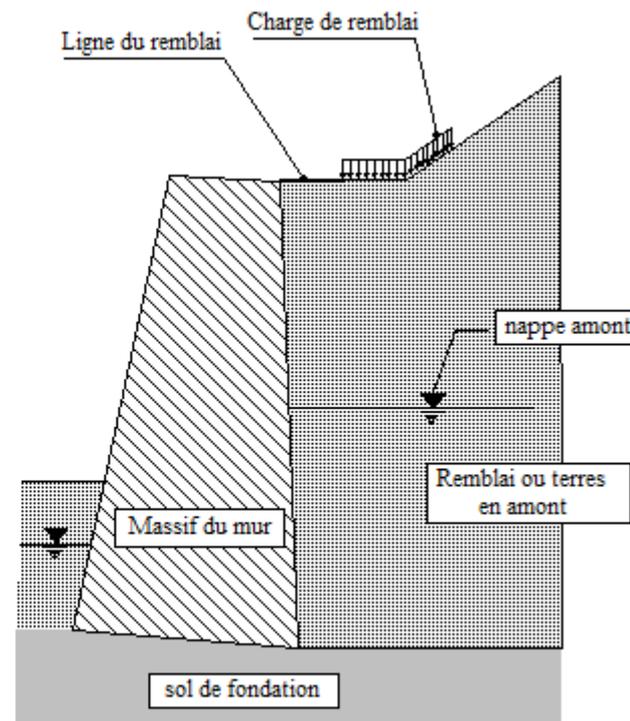
# MUR V3



Dimensionnement des Murs poids  
et des murs en T en béton armé conformes aux Eurocodes 0,1,2,7 de 2010



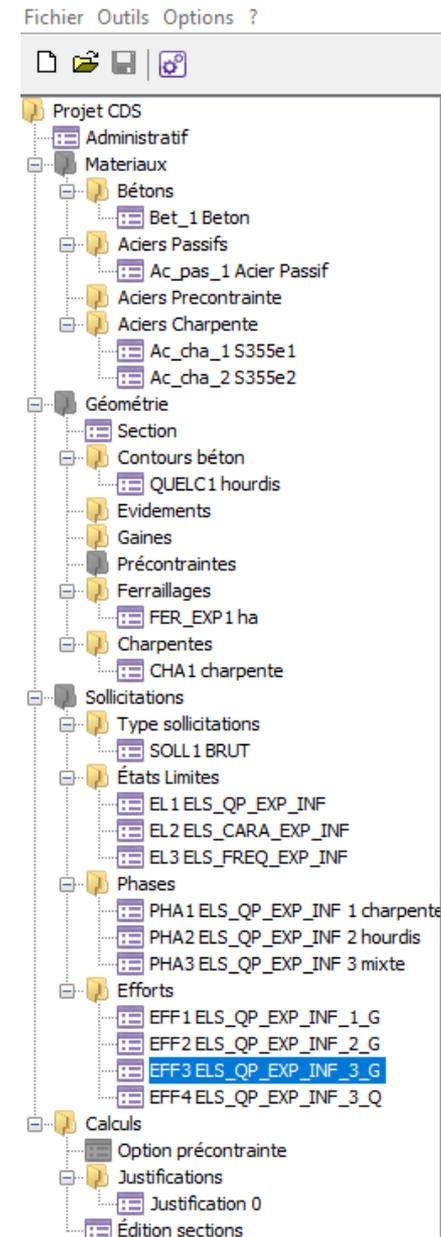
Mur en T renversé en béton armé



Mur poids

# CDS V7

Calcul de section  
en béton armé et Béton précontraint  
Section métallique ou mixte  
Eurocode 2010





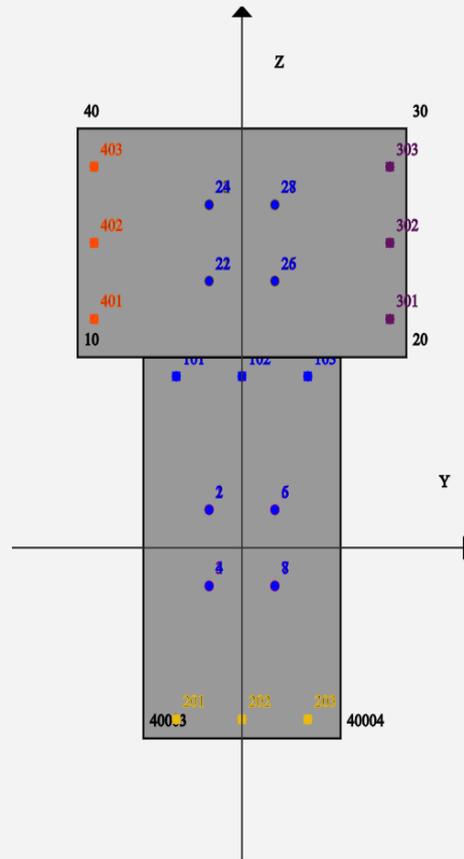
## Justification des sections soumis à un phasage de construction (béton armé, béton précontraint, métal ou mixte) : Application pont PRAD ou pont mixte

Retour haut de page Réduire le sommaire Imprimer

**Sommaire**

CDS - Note de calcul  
 Section poutre précontrainte par pretension + hourdis P  
 Matériau : BETON 35 - Beton 35  
 Situation : EXPLOITATION SERVICE  
 Etat limite : ELS QP  
 Etat limite : ELS FRE  
 Etat limite : ELS CAR  
 Etat limite : ELS QP NF  
 Etat limite : ELS FRE NF  
 Etat limite : ELS CAR NF  
 Etat limite : ELU DURABLE  
 Situation : EXPLOITATION INFINIE  
 Etat limite : ELS QP  
 Etat limite : ELS FRE  
 Etat limite : ELS CAR  
 Etat limite : ELS QP NF  
 Etat limite : ELS FRE NF  
 Etat limite : ELS CAR NF  
 Etat limite : ELU DURABLE  
 Situation : CONSTRUCTION  
 Etat limite : ELS QP  
 Etat limite : ELS CAR  
 Etat limite : ELS QP NF  
 Etat limite : ELS FRE NF  
 Etat limite : ELS CAR NF  
 Etat limite : ELU DURABLE  
 Situation : SEISME  
 Etat limite : ELU ACCIDENT  
 Situation : ACCIDENT  
 Etat limite : ELU ACCIDENT  
 Matériau : BETON 60 - Beton 60  
 Situation : EXPLOITATION SERVICE  
 Etat limite : ELS QP  
 Etat limite : ELS FRE  
 Etat limite : ELS CAR  
 Etat limite : ELS QP NF  
 Etat limite : ELS FRE NF  
 Etat limite : ELS CAR NF  
 Etat limite : ELU DURABLE  
 Situation : EXPLOITATION INFINIE  
 Etat limite : ELS QP  
 Etat limite : ELS FRE  
 Etat limite : ELS CAR

### 2.5. Section : POUTRE\_HOURDIS - poutre hourdis



nts/CDS/\_Test/exemples/Bipoutre\_mixte.html#22 90% ...

tmp Box | Connexion

### 2.2. Section : SECTION - Section

===== > DESSIN EN GRANDE LARGEUR

#### 2.2.1. Zone : QUELCl - hourdis

- Type : Contour
- Matériau : BET\_1
- Aire brut : 1.6000
- Encomb. : 0.0000
- Matiere : 0.0000
- Coef rem : 1.0000

o Point : 1	Y:2.0000	Z:0.0000
o Point : 2	Y:2.0000	Z:0.4000
o Point : 3	Y:-2.0000	Z:0.4000
o Point : 4	Y:-2.0000	Z:0.0000

#### 2.2.1.1. Zone : FER\_EXP1 - ha



# VOUTE V2 (SUCCESSEUR DU VOUTE SETRA DE 1990)



Développement en cours

objectif d'une 1<sup>ère</sup> version début 2027

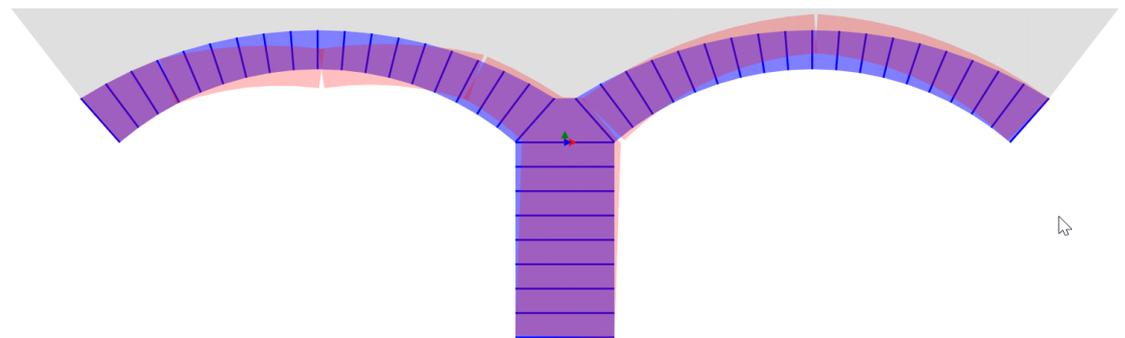
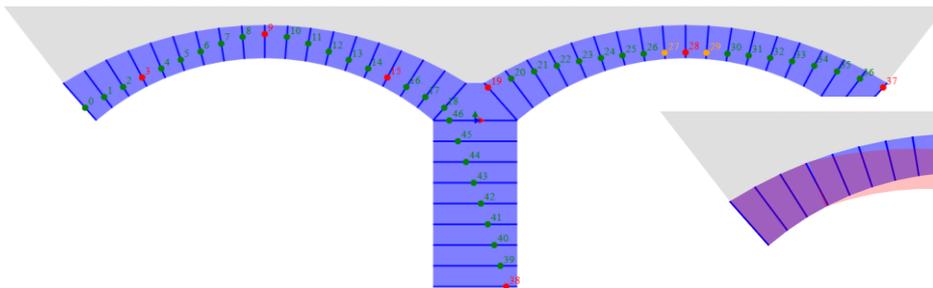
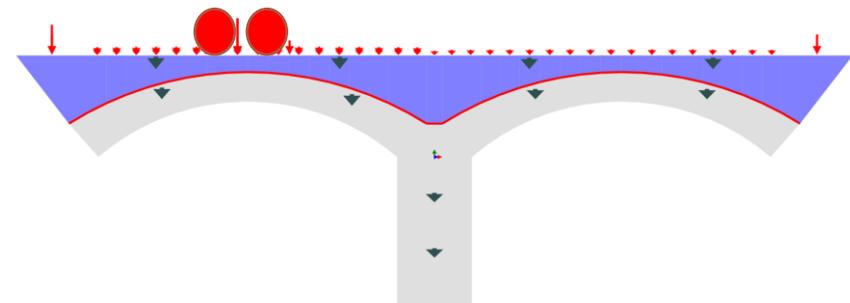
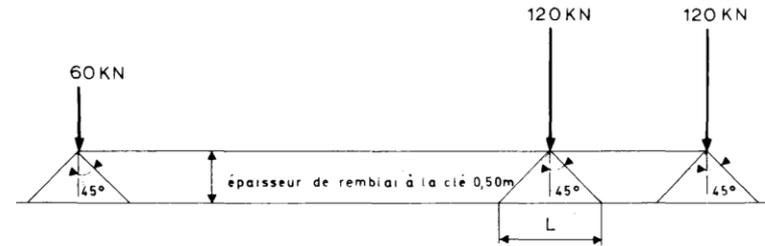
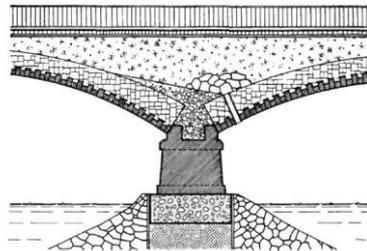
Calcul de pont voûte en maçonnerie

Méthode : calcul à la rupture

Une ou plusieurs travées

Position semi automatique ou manuelle des charges

Diffusion automatique des charges



# PORTAIL INTERNET: [HTTPS://LOGICIELS-OA.CEREMA.FR/INDEX.HTML](https://logiciels-oa.cerema.fr/index.html)

**ATTENTION: CHANGEMENT EN COURS D'ANNÉE 2026  
>(NOUVEAU LIEN SOUS SITE CEREMA.FR)**



Outils de calculs de structures

Prestations de Calculs automatiques de Ponts Types

Outil d'aide à l'édition de pièces écrites techniques de DCE: PETRA

Outil d'analyse des conditions de passage des convois exceptionnels: CONVOA



## Qui sommes-nous ?

En s'appuyant sur les compétences de l'ensemble du Réseau Scientifique et Technique (RST), le Département des Techniques d'Ouvrages d'Art (DTOA) a pour mission d'être un centre de connaissances et de référence technique dans le domaine des ouvrages d'art en France, au service de l'Etat, des maîtres d'ouvrages publics et plus généralement de la communauté technique dans son ensemble.

Vous trouverez ici un accès aux différentes présentations des outils diffusés par le Département des Techniques d'Ouvrages d'art (DTOA).



# LOGICIELS OUVRAGES D'ART

[HTTPS://LOGICIELS-OA.CEREMA.FR/LOGICIELSOA/LOGICIELS.HTML](https://logiciels-oa.cerema.fr/logicielsoa/logiciels.html)

[HTTPS://LOGICIELS-OA.CEREMA.FR/LOGICIELSOA/TARIFS.HTML](https://logiciels-oa.cerema.fr/logicielsoa/tarifs.html)

[HTTPS://LOGICIELS-OA.CEREMA.FR/LOGICIELSOA/COMMANDER.HTML](https://logiciels-oa.cerema.fr/logicielsoa/commander.html)

[Retour au portail](#) | [Nos logiciels](#) | [Tarifs](#) | [Commander](#) | [FAQ](#) | [Newsletter](#) | [Formation](#) | [Licences CEREMA](#) | [Support GMO](#)



CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Outils Ouvrages d'Art



## Plus que de simples outils de calcul...

Le Groupe Modelisation des Ouvrages du DTOA (GMO) développent des outils informatiques d'aide à la conception d'ouvrages. Ces outils intègrent à la fois la méthodologie de calcul développée par le Réseau Scientifique et Technique du [Ministère](#), le savoir-faire français dans le domaine des ouvrages d'art et des outils de calcul numérique adaptés.

### L'application des Eurocodes : une priorité

Les outils du DTOA s'efforcent de suivre au plus près les évolutions des codes de conception d'ouvrages d'art. Les Eurocodes et les récentes méthodologies d'application pilotées par le DTOA sont prises en compte dans la plupart de nos applications.

## Quoi de neuf ?

- 2025 Aout Mise a jour 7.05 de CDS
- 2025 Juin Mise a jour 24.07 de ST1
- 2025 Fevrier Formations ST1 en ligne [ici](#)
- 2024 Janvier Mise a jour 3.10 de MUR (version reseau)

# ACTIVITÉS PONT TYPE

**Quoi:** Calculs des ponts types (Production d'une note de calcul type avec efforts et diverses justifications)

**CHAMOA :** CHAîne Algorithmique Modulaire des Ouvrages d'Art  
Chaîne de calculs pour justifier les ouvrages courants BA-BP conformément aux règles **Eurocodes** (Règles de 2010).

.Version CHAMOA-P basée sur une modélisation 2D (mis en service en 2010) et mis à jour continuellement





# CHAMOA : QUOI

## Calculs d'Ouvrages courants en service:

- Pont Portique PIPO (2010)
- Pont Cadre PICF (2010)
- Pont Dalle Armé et Précontrainte PSIDA PSIDP (2010)
- Pont Poutre préfabriquée Précontrainte PRAD PRADTDC (2015)
- Pont à Poutrelles Enrobées PPE (2024)



**Limitations: Calculs des ponts courants (biais modéré constant des lignes d'appuis entre 70 et 100 grades, hauteur de piédroit <9m, convois <=400t, ...)**

## Eléments fournis dans la Note de calcul:

- Calcul des efforts internes (RDM) et externes (Sur le sol par exemple)
- Calcul des justifications internes (Aciers) et externes (fondations)
- Calcul des aciers passifs
  - longitudinaux et transversaux en travée (flexion),
  - Etriers (effort tranchant),
- **Descentes de charges et déplacement différés** (Thermique, retrait, fluage) (=>utile pour le calcul des appuis)

# CHAMOA : PRODUCTION D UNE NOTE DE CALCUL DE PONT TYPE

## QUI :

Prestations de calcul pour Tiers réalisés par des agents du DTOA (GITEX et GMO)

## COMMENT :

L'outil de calcul n'est pas disponible chez l'utilisateur, seules les notes de calculs sont accessibles par le client et sont facturées .

L'utilisateur prépare un **bordereau de données** de l'ouvrage à étudier. Celui-ci est saisi via une **interface de saisie des données**. Un rappel des données éditables par l'utilisateur pour vérifier la cohérence de ses données.

Le fichier de données est **envoyé** par l'utilisateur **au DTOA** avec le bon de commande.

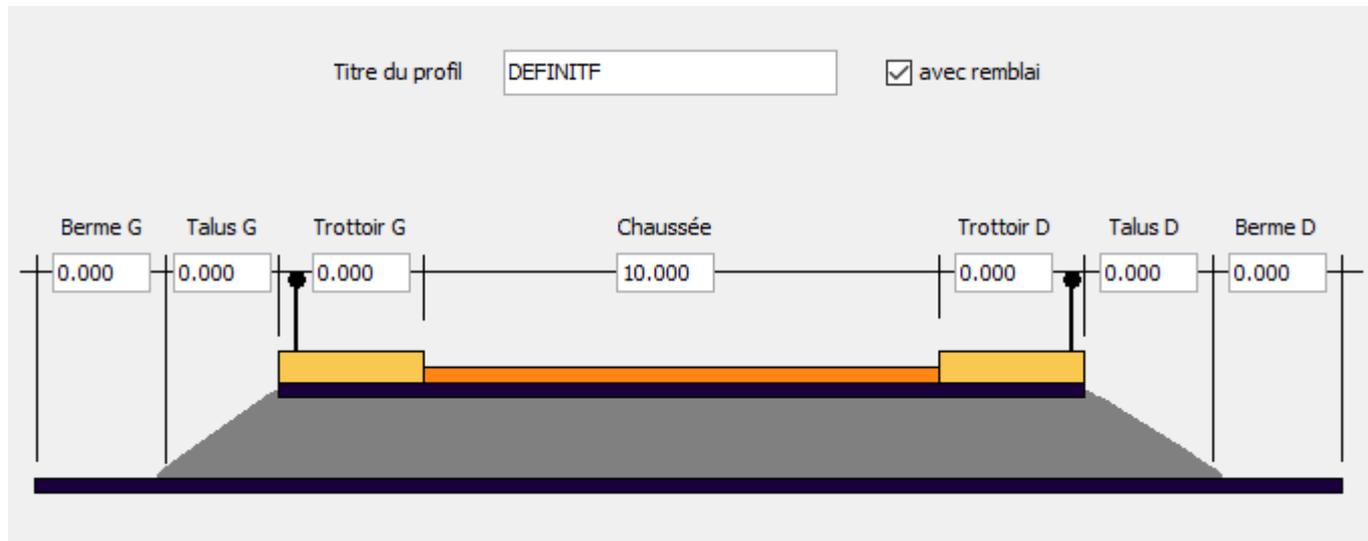
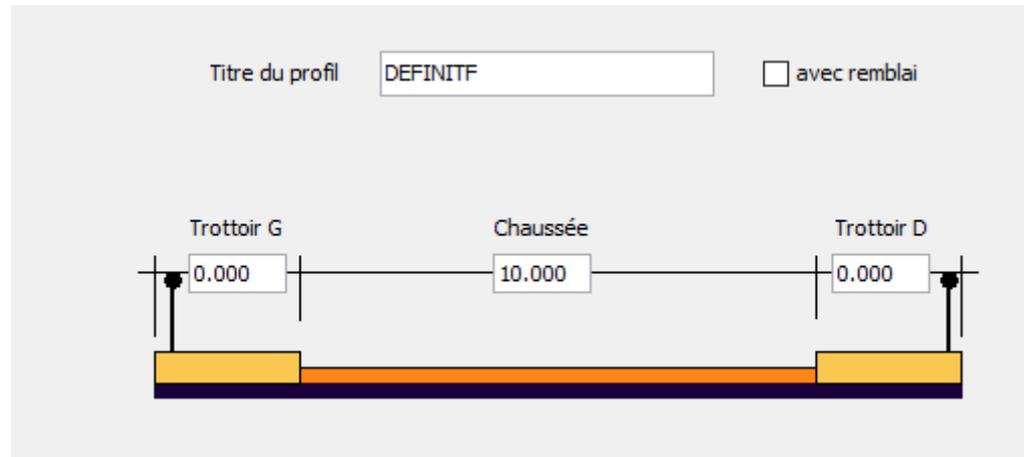
Un calcul est alors réalisé à partir du fichier client par le DTOA :

Si les hypothèses de données acceptables (règles de dimensionnement selon type d'ouvrage), une **note de calcul peut être produite par le programme**

La **note de calcul** est alors renvoyée par mail au demandeur et la note de calcul est facturée.



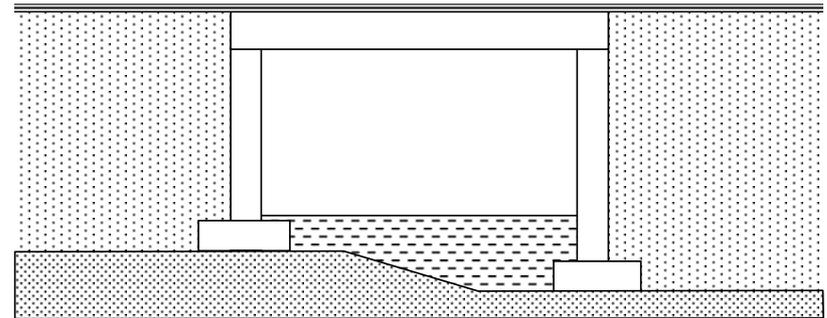
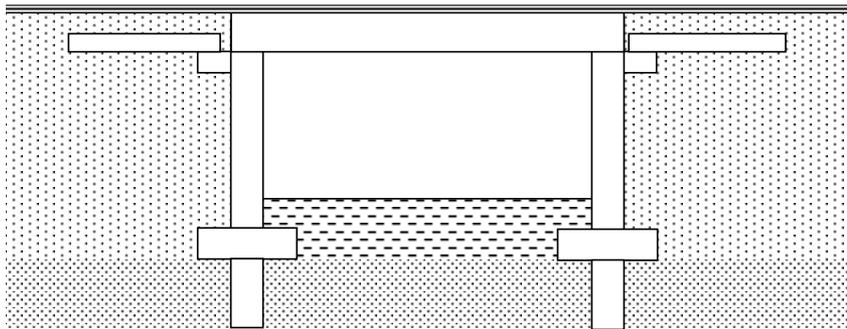
# CHAMOA : PROFIL EN TRAVERS SUR OUVRAGE OA



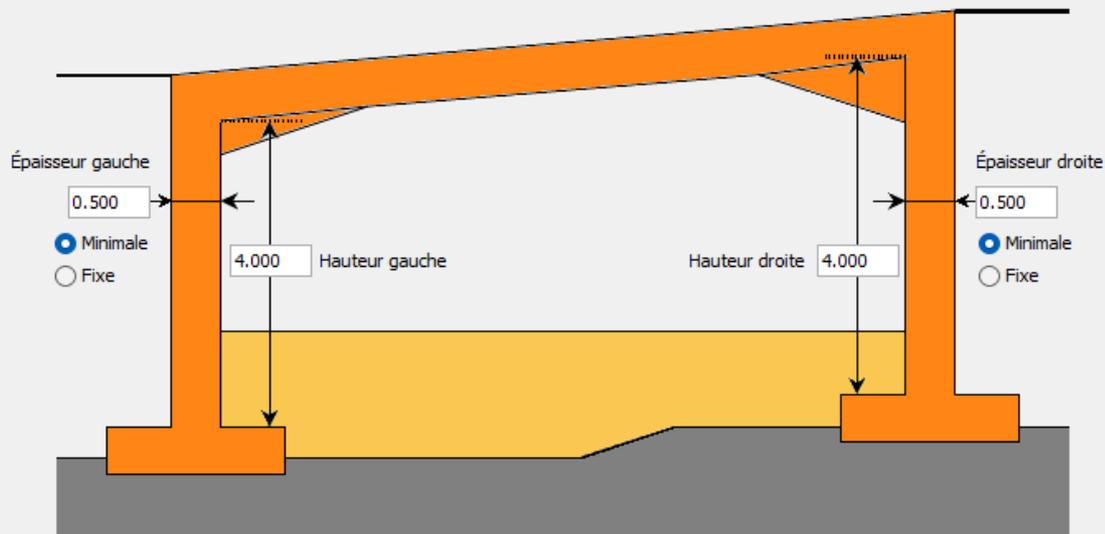
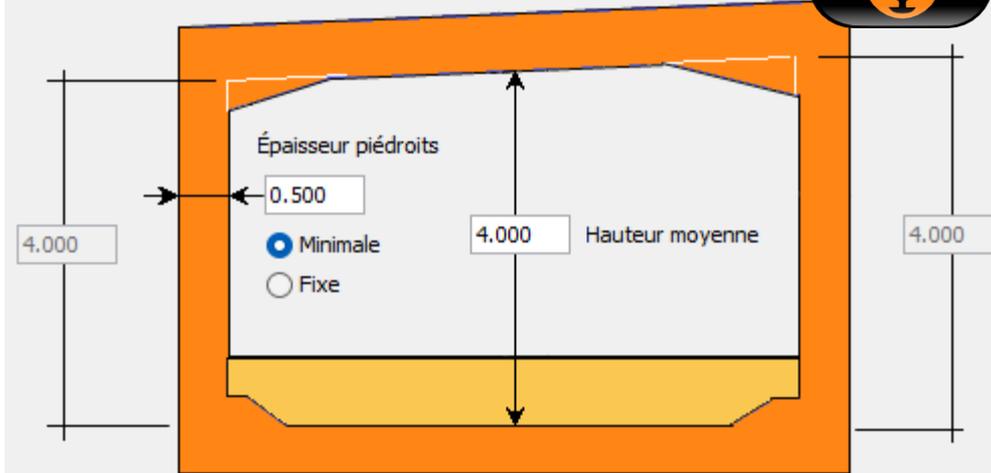
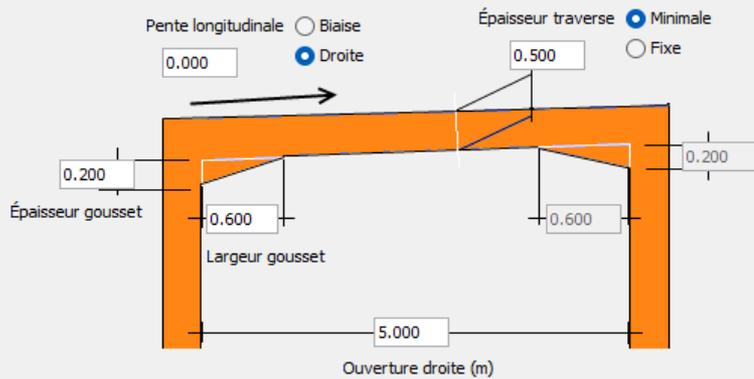


# PORTIQUES

- **Sur semelles, sur pieux ou sur barrettes**
- **Symétriques ou non longitudinalement**
- **Semelles vérifiées ou dimensionnées par ligne d'appuis**
- **Pieux dimensionnés en flexion : section augmentée par diamètre croissant de 0,10 m (Portance non justifiée)**
- **Barrettes vérifiées**

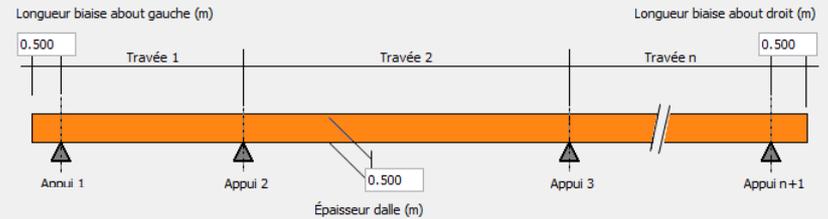


# CHAMOA : PORTIQUES





# DALLE BÉTON ARMÉ (BA) OU PRÉCONTRAÎNTE (BP)



Mode de tracé  Dimensionnement  Vérification

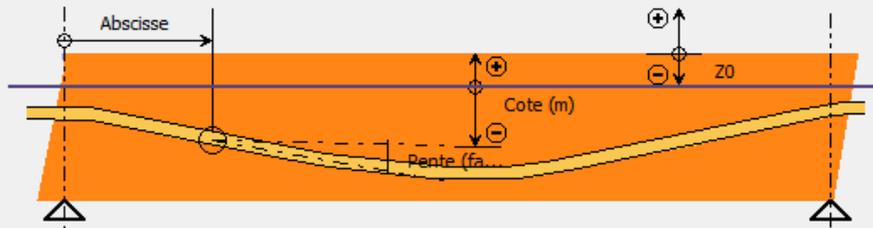
Contrainte de mise en tension (MPa)

Nombre de câbles

Cote Z0 du plan de référence (m)

Travée n°	Longueur biaisé
1	15.00
2	15.00

About Gauche Travée 1 Travée 2 About Droite

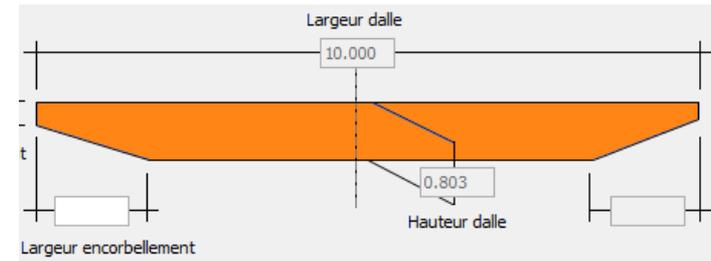
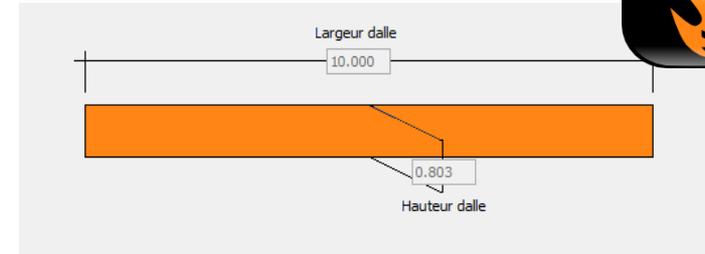
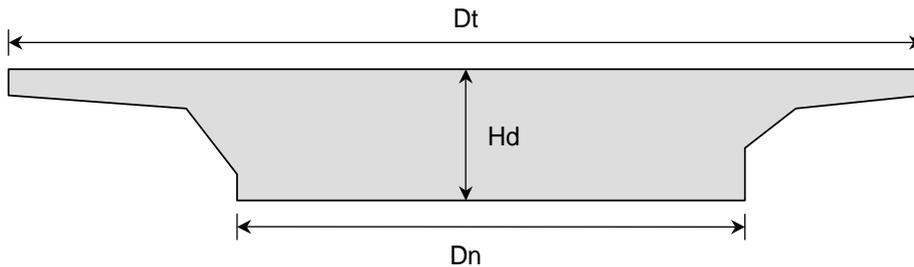


N°	Abscisse (m)	Abscisse relative	Cote (m)	Pente (facultatif)
1	0.00	0.00	0.00	
2	7.50	0.50	-0.20	0.00
3	12.75	0.85	0.00	
4	15.00	1.00	0.00	0.00

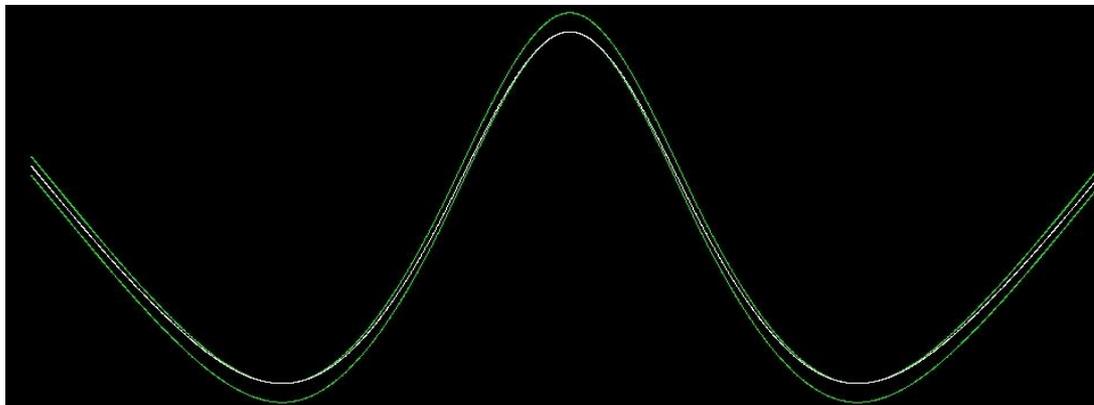
# PONTS DALLES

## Epaisseur constante

### avec ou sans encorbellements



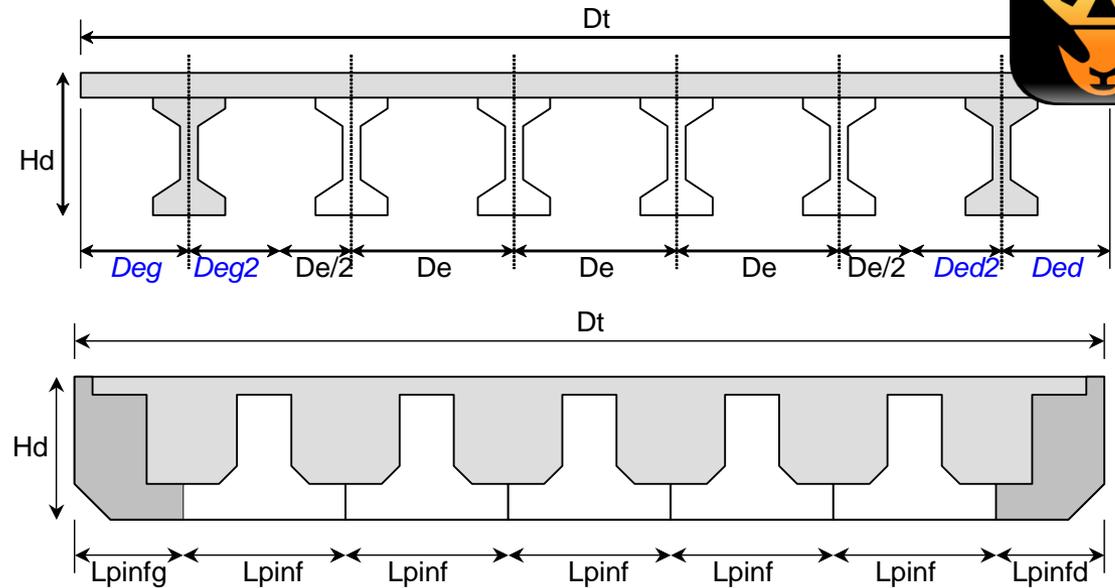
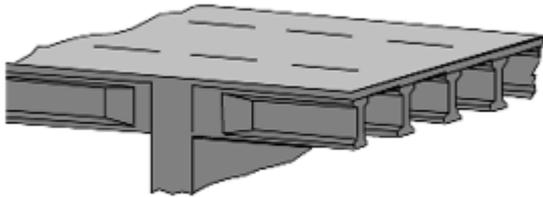
## Calcul du nombre de câbles de précontrainte et du tracé des câbles dans la gaine



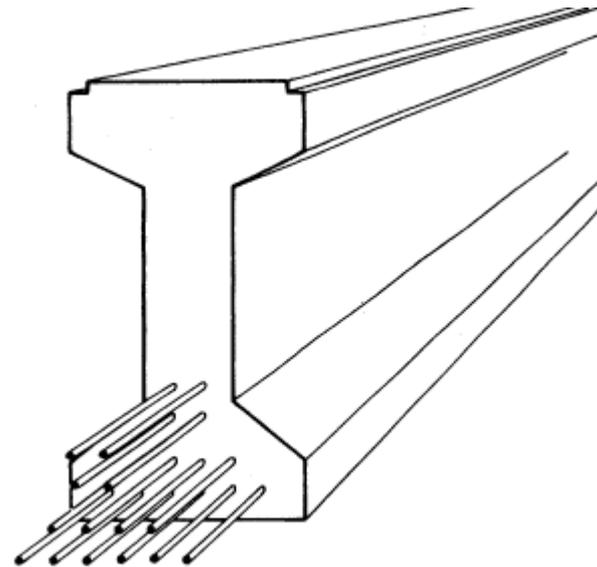
# CHAMOA

- PRAD classique
- PRAD TDC

(Tablier Dalle Composite)



Verification simple ou  
semi dimensionnement des torons  
+ calculs complémentaires  
(diffusion, justifications mixtes  
hourdis, ...)

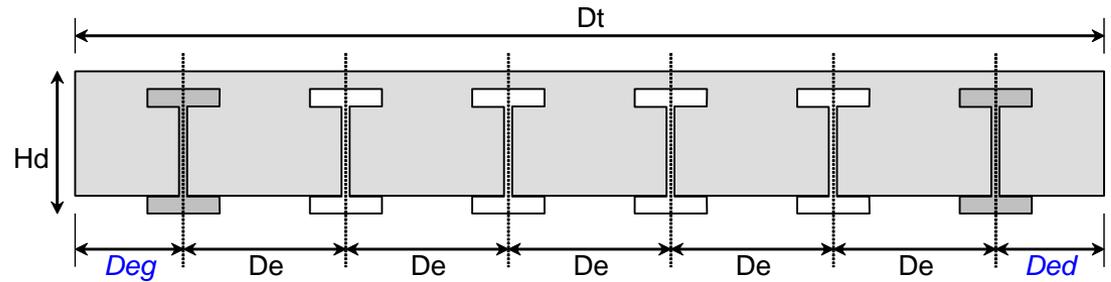
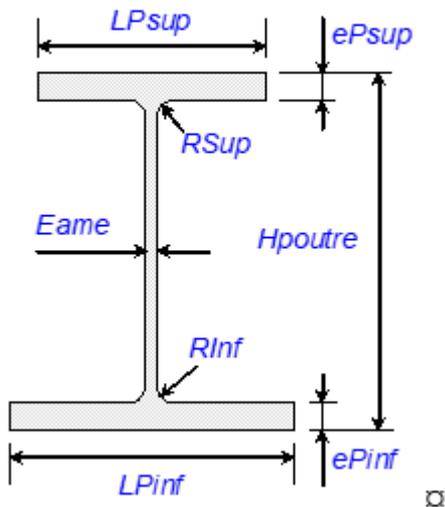




# CHAMOIA

- PPE (Poutrelles Enrobées) :

## Verification ou dimensionnement Poutrelles



· < ·HEAA, ·HEA, ·HEB, ·HEM ·>»

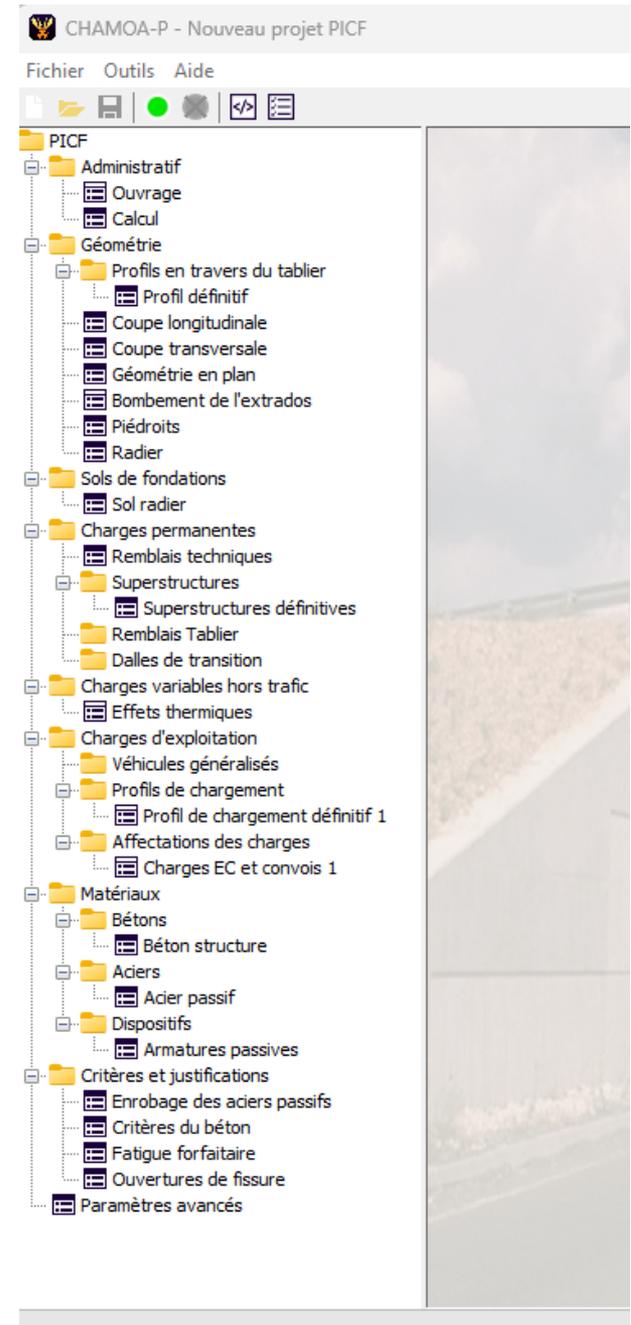
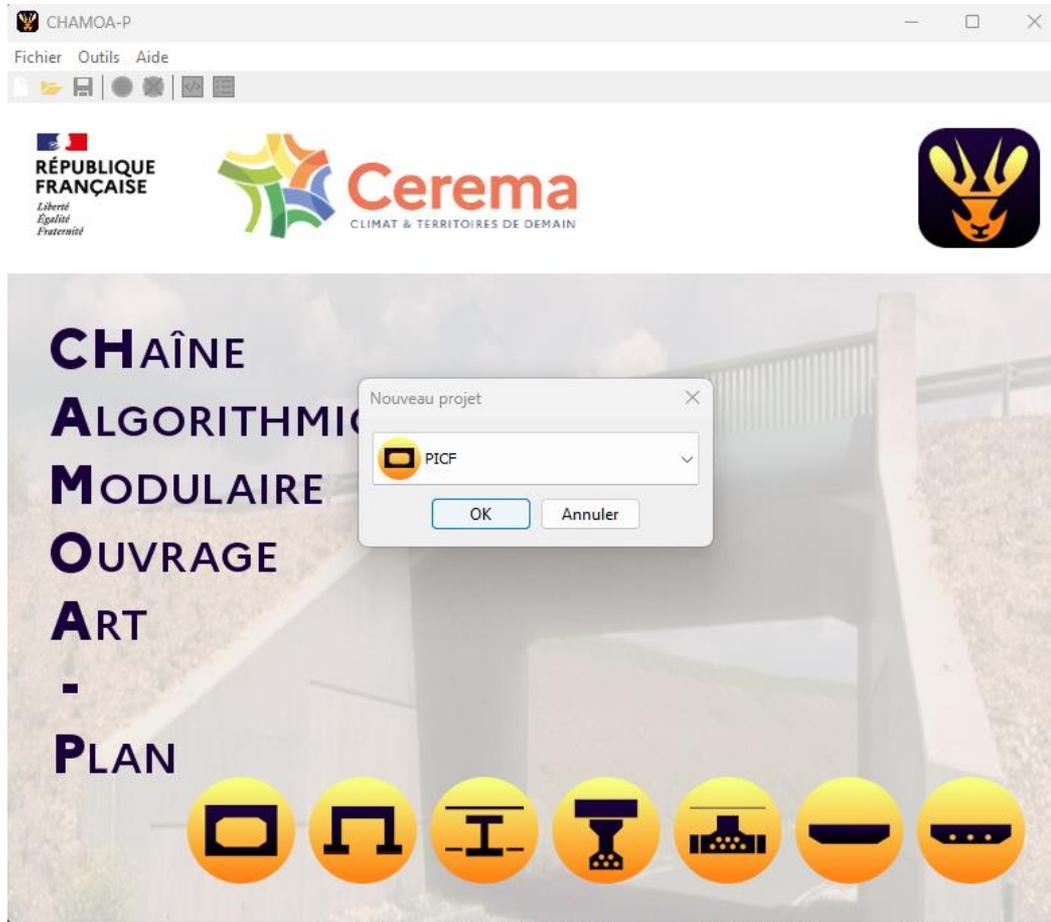
Numéro du profilé<sup>0</sup>¶

220, ·240, ·260, ·280, ·300, ·320, ·340, ·360, ·400, ·450, ·500, ¶

550, ·600, ·650, ·700, ·800, ·900, ·1000»

# CHAMOA

Développement informatique d'interface de saisie de données en java / openjdk





## Avant-Propos

La remise à un entrepreneur de la présente note de calcul n'atténue en rien sa responsabilité et ne le dispense pas notamment des obligations qui lui incombent.

De même, sa remise à un bureau d'études ne décharge pas celui-ci de sa responsabilité de concepteur, notamment en ce qui concerne le choix des données et les adaptations éventuelles à son projet des résultats du calcul.

L'utilisateur reconnaît être en possession de toutes les informations concernant les caractéristiques, les performances et les conditions d'utilisation de la note de calcul.

L'utilisateur est seul responsable du choix du logiciel et de son aptitude à l'exécution d'une prestation donnée ou à l'obtention de résultats escomptés ou pour des fins spécifiques.

## Rappel des données

- [RAPPEL DES DONNÉES](#)

## Notes de calcul

- [RÉPARTITION TRANSVERSALE, LIGNES D'INFLUENCE, EFFORTS SOUS VÉRINAGE](#)
- [EFFORTS LONGITUDINAUX - FILE COURANTE](#)
- [EFFORTS LONGITUDINAUX - FILE DE RIVE GAUCHE](#)
- [EFFORTS LONGITUDINAUX - FILE DE RIVE DROITE](#)
- [EFFORTS LONGITUDINAUX \(MOMENTS DÉCALÉS\) - FILE COURANTE](#)
- [EFFORTS LONGITUDINAUX \(MOMENTS DÉCALÉS\) - FILE DE RIVE GAUCHE](#)
- [EFFORTS LONGITUDINAUX \(MOMENTS DÉCALÉS\) - FILE DE RIVE DROITE](#)
- [EFFORTS TRANSVERSAUX](#)

## Synthèse des erreurs

- [RAPPORT D'ERREURS ET AVERTISSEMENTS](#)

# CHAMOA

[HTTPS://LOGICIELS-OA.CEREMA.FR/PONTS\\_TYPES/PONT\\_TYPE.HTML](https://logiciels-oa.cerema.fr/ponts_types/pont_type.html)

[HTTPS://LOGICIELS-OA.CEREMA.FR/PONTS\\_TYPES/TARIFS.HTML](https://logiciels-oa.cerema.fr/ponts_types/tarifs.html)

[HTTPS://LOGICIELS-OA.CEREMA.FR/PONTS\\_TYPES/COMMANDER\\_CALCUL.HTML](https://logiciels-oa.cerema.fr/ponts_types/commander_calcul.html)



[Retour au portail](#) | [Ponts Types](#) | [Tarifs](#) | [Commander](#) | [Newsletter](#) | [Support Ponts types](#)



## Ponts types



### Le savoir-faire de l'administration française

Plusieurs milliers d'ouvrages de tout type, en France et à travers le monde, ont été calculés à l'aide des calculs automatiques de ponts types du DTOA. La bonne durabilité de ces infrastructures est le reflet d'un savoir-faire public de qualité.

### L'application des Eurocodes : une priorité

Les outils du DTOA s'efforcent de suivre au plus près les évolutions des codes de conception d'ouvrages d'art. Les Eurocodes et les récentes méthodologies d'application pilotées par le DTOA sont prises en compte dans la plupart de nos programmes.

### Les calculs de ponts types

Les calculs automatiques de ponts types :

- [CHAMOA-P - Eurocode](#)

Il traite des **ponts-dalles armés et précontraints (PSIDA et PSIDP)** de biais entre 70 et 100 grades.

Il traite des **ponts cadres (PICF), des portiques (PIPO)** entre 70 et 100 grades et jusqu'à 50 grades pour les ouvrages PI très larges.

Il traite des **ponts à poutres précontraintes par adhérence de type PRAD** entre 70 et 100 grades (sur appuis simples ou élastiques).

Il traite des **ponts à poutrelles enrobées (PPE)** de biais entre 70 et 100 grades.

Il s'agit de modèles simplifiés en 2D basé sur le calculateur de structures ST1 et la méthode de Guyon-Massonnet généralisée à des multiplaques.

- [Ex-règlement Français BAEL/BPEL](#)

Il traite des **ponts-dalles armés et précontraints (PSIDA et PSIDP), des ponts cadres (PICF), des portiques (PIPO)**.

Il traite des ouvrages entre 70 et 100 grades et jusqu'à 50 grades pour les ouvrages PI très larges.

# ELEMENTS TELECHARGEABLES

## CHaîne Algorithmique Modulaire Ouvrages d'Art - PLAN



Commander

Télécharger

Tarif : pour voir l'ensemble de nos tarif [cliquez-ici](#)

Langue(s) : FR

Notes de calculs au(x) format(s) : TXT et html

**v7.13 (juin 2025)**

**Fonctionne sous W10 et W11**

**Necessite openjdk21 [cliquez-ici](#)**

Attention, cette version n est pas compatible avec les versions avec fichiers txt avec "BLOC", elle crée des fichiers XML, il faut recree ces fichiers de données intégralement.

[Service support pont type.](#)

## Documentation

Les manuels metiers de CHAMOA-P sont en téléchargement ici :

- [manuel CHAMOA-P PIPO,](#)
- [manuel CHAMOA-P PICF,](#)
- [manuel CHAMOA-P PRAD,](#)
- [manuel CHAMOA-P PSIDA,](#)
- [manuel CHAMOA-P PSIDP,](#)
- [manuel CHAMOA-P PPE,](#)
- [manuel CHAMOA-P Annexes,](#)
- [Abaques de dimensionnement pour CHAMOA-P.](#)

# CALCULS DE PONTS TYPE AVANT EUROCODES

Activité qui existent depuis 1963 au SETRA (1967-2013) a Bagnaux puis au Cerema  
Constructions des principaux autoroutes en France

Calculs de ponts types entre 1960 et 2009 aux ex Règles Françaises BAEL/BPEL

+ 14 000 ouvrages calculés au SETRA dont 60% entre 1980 et 1999:

- PSIDP 2429 MCP 957 MRB 1253
- PICF 2683
- PIPO 1725 / POD 324 ( PSH2 pieux PIPO 409 )
- PSIBA 148 / VIPP 1002
- PSIDA 3570
- PSIPAP (PPE) 51
- PRAD 256 (2001-2009)

Encore actif aux règles BAEL BPEL 91/99:

PIPO, PICF, PSIDA, PSIDP (DOA Metz)

Eurocodes : CHAMOA plus de **1300** ouvrages déjà calculés



# ACTIVITES ANNEXES DE GMO

Participation à des groupes de travail métiers Cerema  
(Réalisation de guides techniques)

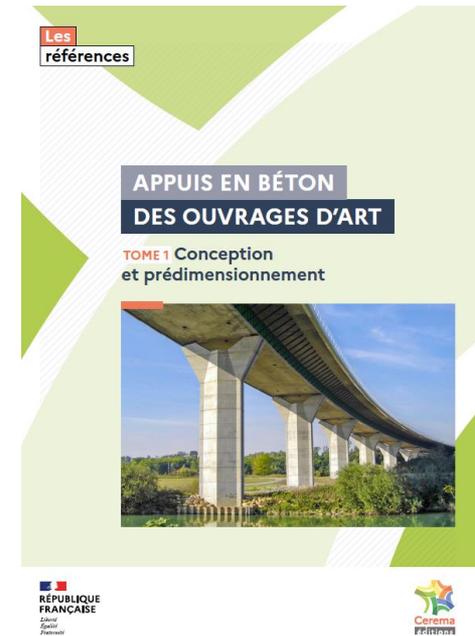
Guides Eurocode

Guide calcul des appuis béton

Diffusion des charges concentrées

Etudes ponctuelles connexes à nos activités courantes pour les services de l'Etat  
(Avis techniques dans des cas particuliers, ...)

Activités conjointes avec le Groupe GITEX du DTOA et plus largement avec les  
Groupes Ouvrages d'art du Cerema (logiciels et ponts types)



# EUROCODES 2027

Révision en 2026 /2027 avec les nouveaux Eurocodes 2027

-EC0 :Combinaisons

=> MUR, CHAMOA

-EC1 :Charges mobiles sur remblai

=> MUR, CHAMOA

-EC2 :Nombreuses modifications

lois de comportement

=> ST1, CHAMOA, CDS

justifications normales

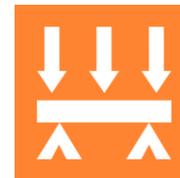
=> CHAMOA, MUR, CDS

justifications tangentes

=> CHAMOA

EC7: Calculs des fondations

=> CHAMOA, MUR



Mise a jour des guides Eurocodes Cerema

Objectif fin 2027



**Merci de votre attention**  
**[logiciels-oa.dtitm@cerema.fr](mailto:logiciels-oa.dtitm@cerema.fr)**  
**[Oa-type-exploitation.dtitm@cerema.fr](mailto:Oa-type-exploitation.dtitm@cerema.fr)**