



# Logiciels de calcul de structure

[www.dlubal.fr](http://www.dlubal.fr)

Webinaire

# Modélisation et calcul de solides dans RFEM



**M.Eng. Damien Taunay**

Organisateur

Technico-commercial  
Dlubal Software Sarl



**M.Eng. Cosme Asseya**

Co-Organisateur

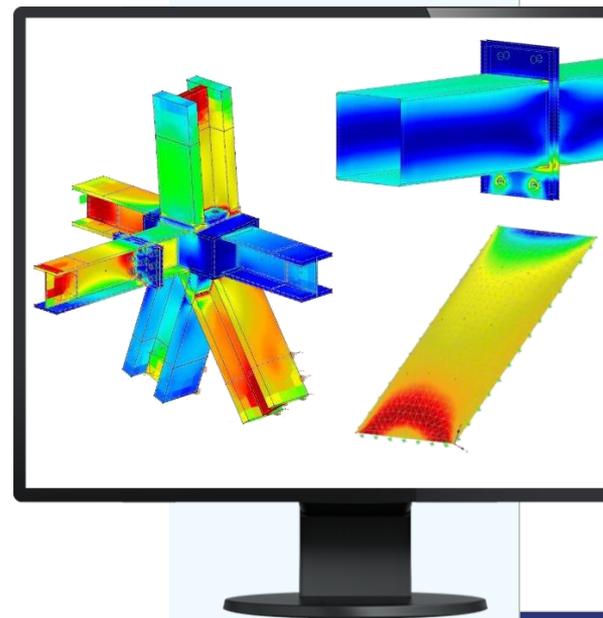
Technico-commercial (Gérant)  
Dlubal Software Sarl



**M. Audric Jeannot**

Invité

Président SAS AGICEA



# Questions pendant le webinaire



Fenêtre GoToWebinar  
**Bureau**



E-mail : [info@dlubal.fr](mailto:info@dlubal.fr)



Afficher/Masquer  
le panneau de  
contrôle



File View Help

Audio

Sound Check [green bar] ?

Computer audio  
 Phone call

**MUTED**

Mikrofon (2- Sennheiser USB h...)

Lautsprecher (2- Sennheiser U...)

Questions

[Enter a question for staff]

Send

Webinar ID: 373-901-987

GoToWebinar

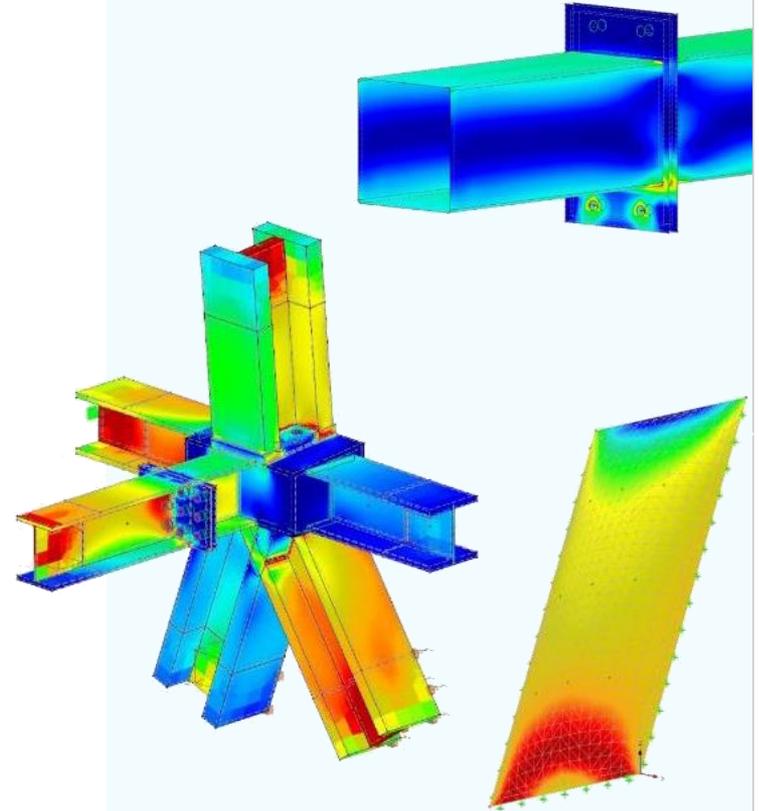
Régler les  
paramètres  
audio

Poser vos  
questions



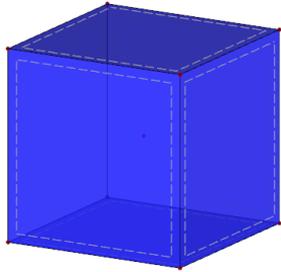
# CONTENU

- 01 Définition et propriétés des types de solide
- 02 Exemples d'application
- 03 Modélisation de solides à l'aide d'exemples
- 04 Évaluation des résultats (déformations, efforts internes, contraintes de solide)



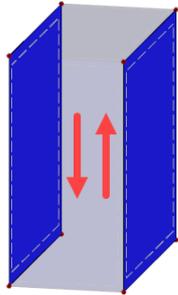
# Types de solide

Matériau

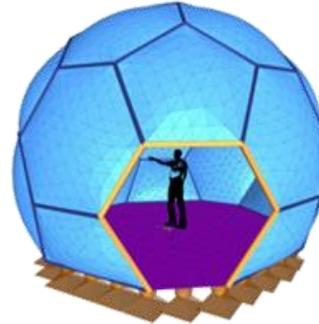


- Isotrope
- Orthotrope

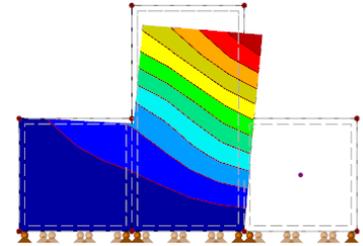
Contact



Gaz



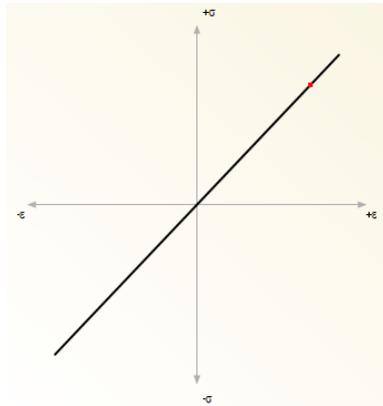
Nul



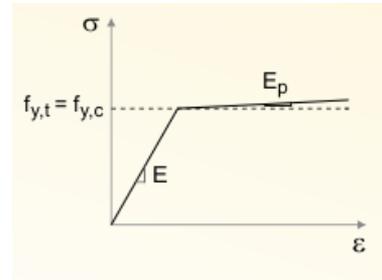
# Type de solide : Matériau

## Modèles de matériau

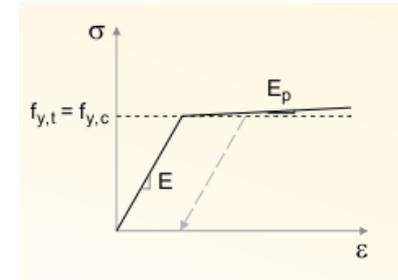
Isotrope linéairement élastique



Isotrope élastique non-linéaire



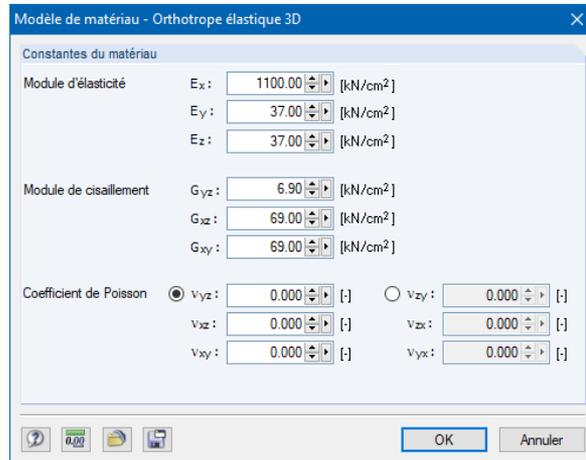
Isotrope plastique



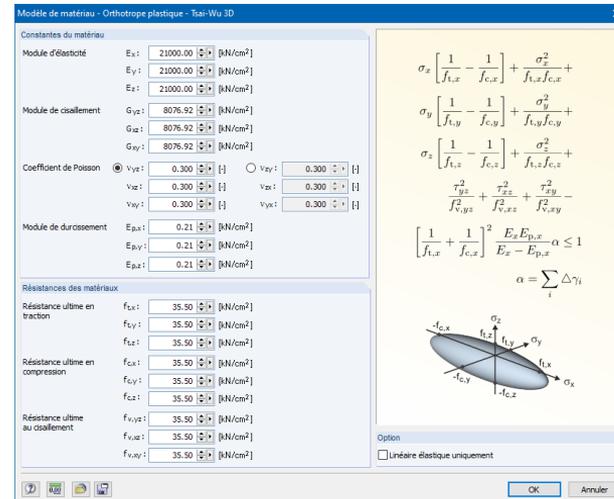
# Type de solide : Matériau

## Modèles de matériau

### Orthotrope élastique

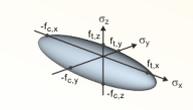


### Orthotrope plastique (Tsai-Wu)



$$\sigma_x \left[ \frac{1}{f_{t,x}} - \frac{1}{f_{c,x}} \right] + \frac{\sigma_x^2}{f_{t,x} f_{c,x}} + \sigma_y \left[ \frac{1}{f_{t,y}} - \frac{1}{f_{c,y}} \right] + \frac{\sigma_y^2}{f_{t,y} f_{c,y}} + \sigma_z \left[ \frac{1}{f_{t,z}} - \frac{1}{f_{c,z}} \right] + \frac{\sigma_z^2}{f_{t,z} f_{c,z}} - \frac{\tau_{yz}^2}{f_{v,yz}^2} + \frac{\tau_{xz}^2}{f_{v,xz}^2} + \frac{\tau_{xy}^2}{f_{v,xy}^2} - \left[ \frac{1}{f_{t,x}} + \frac{1}{f_{c,x}} \right]^2 \frac{E_x E_p x}{E_x - E_p x} - \alpha \leq 1$$

$$\alpha = \sum_i \Delta \gamma_i$$

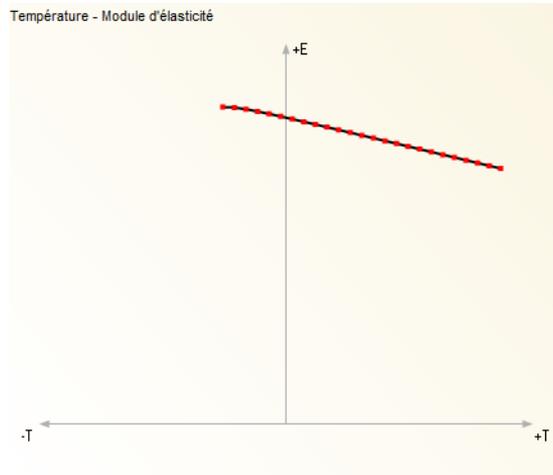


Option  
 Linéaire élastique uniquement

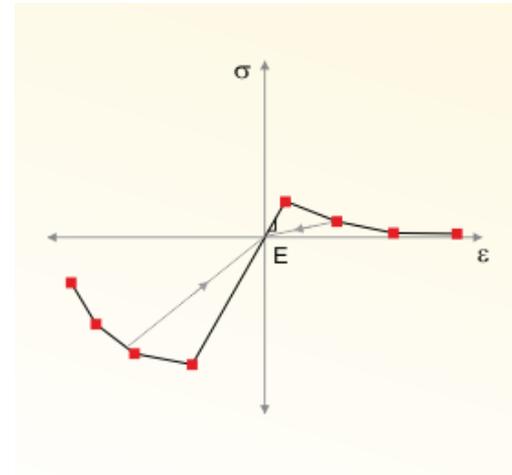
# Type de solide : Matériau

## Modèles de matériau

### Isotrope thermoélastique



### Endommagement isotrope



# Type de solide : Contact

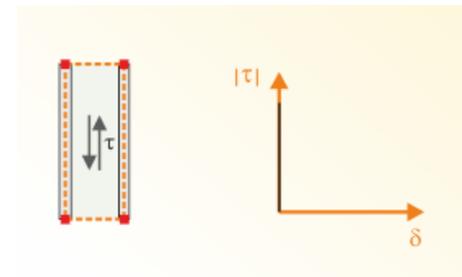
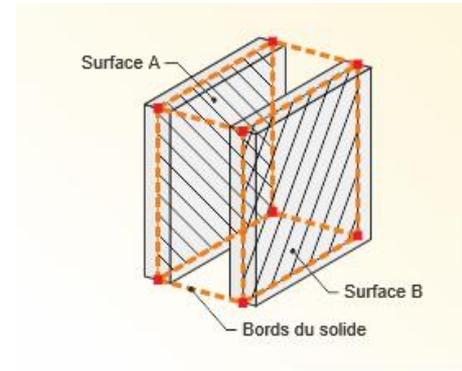
## Conditions de contact :

- Perpendiculaire aux surfaces

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Échec en traction                 | ▼ |
| Transmission complète de la force |   |
| Échec en compression              |   |
| Échec en traction                 |   |

- Parallèle aux surfaces

|  |   |
|--|---|
| Rupture si le contact perpend. aux surfaces est en échec | ▼ |
| Rupture si le contact perpend. aux surfaces est en échec |   |
| Transmission complète de l'effort                        |   |
| Friction rigide  |   |
| Friction rigide avec limite                              |   |
| Friction élastique                                       |   |
| Friction élastique avec limite                           |   |
| Comportement élastique de solide                         |   |



# Libération surfacique

## Types de libération surfacique

- Fixe, raideur de ressort
- Non-linéarité

Aucun

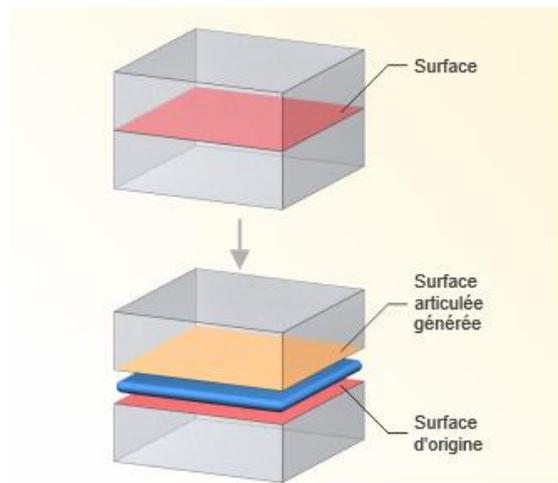
Fixé si pz est négatif

Fixé si pz est positif

Activité partielle...

Diagramme...

Diagramme couplé - libération permanente



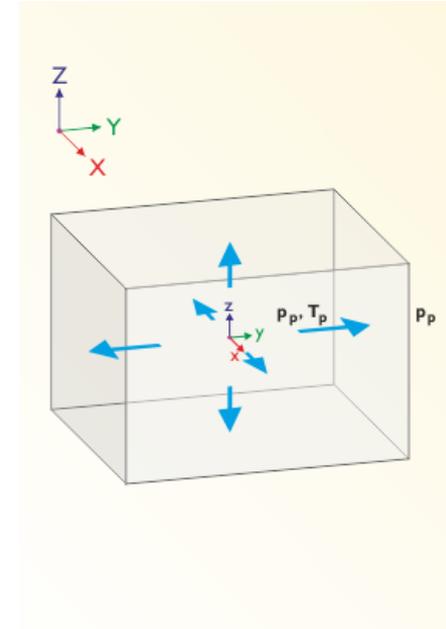
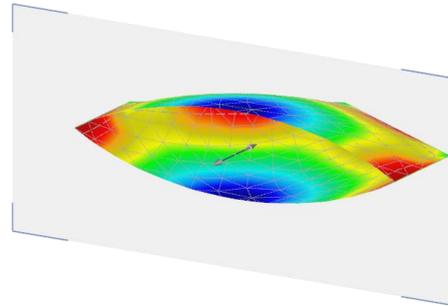
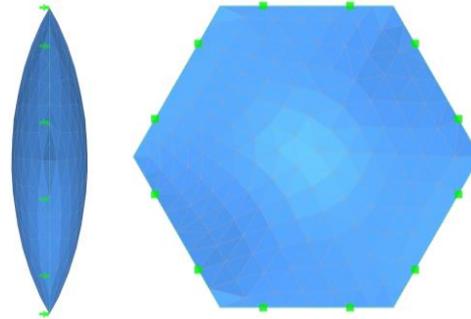
# Type de solide : Gaz

## Définition :

- Choix de gaz dans la bibliothèque
- Pression initiale
- Température initiale

## Exemples d'application :

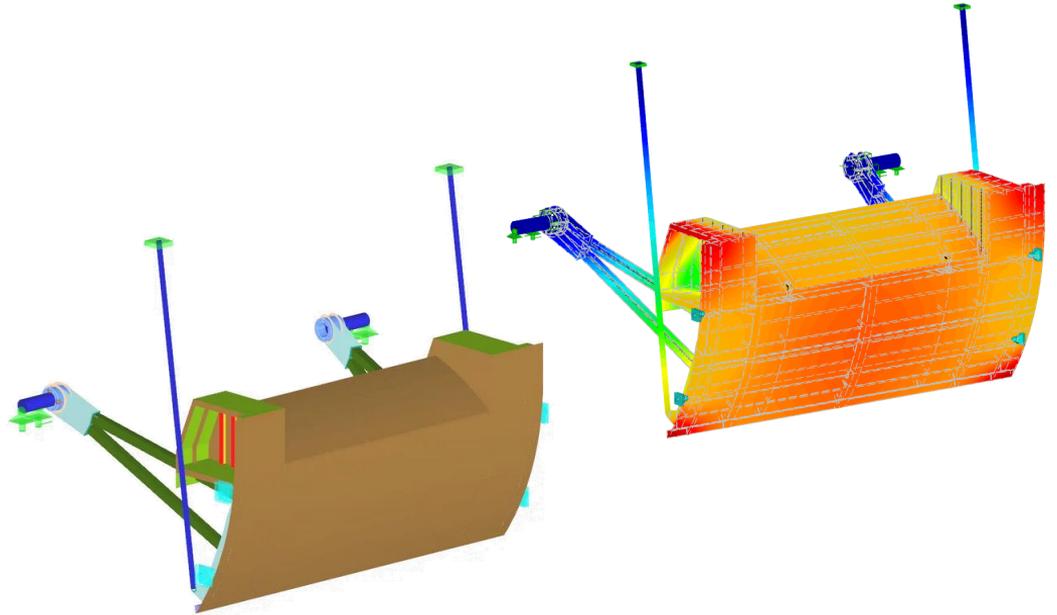
- Coussin gonflable en ETFE
- Réservoir
- Vitrage isolant (RF-GLASS)
- Ballon gonflable ...



# Exemples d'application

Projet client : Vanne secteur de l'ascenseur à bateaux de Niederfinow, en Allemagne

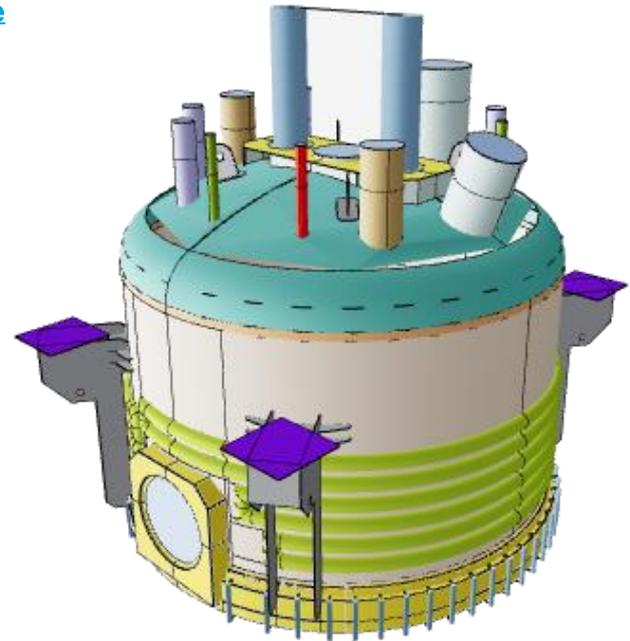
Client : Ingenieurbüro Ehlenz,  
Beckingen, Allemagne  
[www.ibehlenz.com](http://www.ibehlenz.com)



# Exemples d'application

Projet client : Dispositif de filtrage industriel, en Allemagne

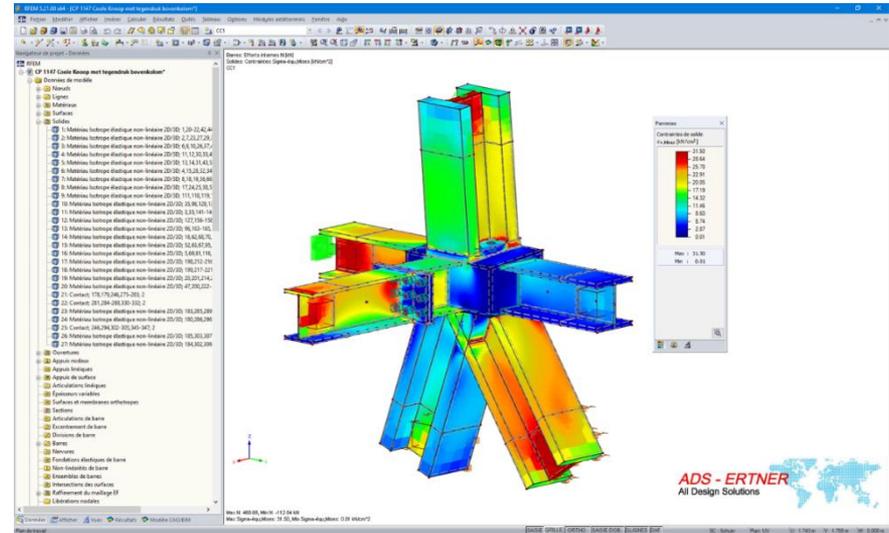
Client : Peter & Partner  
Société d'ingénierie en mécanique  
des structures, Troisdorf, Allemagne  
[www.ifs-peter-partner.de](http://www.ifs-peter-partner.de)



# Exemples d'application

## Projet client : Assemblage acier en 3D avec des éléments solides de RFEM, aux Pays-Bas

Client : MSc Engineering, Doorwerth, Pays-Bas  
[www.msc-engineering.nl](http://www.msc-engineering.nl)





Conception & Ingénierie

### Bureau d'étude de conception et d'ingénierie



Conception (CAO)



Calcul de structures aux Eurocodes

- Pièces industrielles
- Structures en béton (armé/fibré)
- Structure et charpente métallique
- Calcul parasismique
- Tenue au feu
- Simulation & calcul fluide et thermique

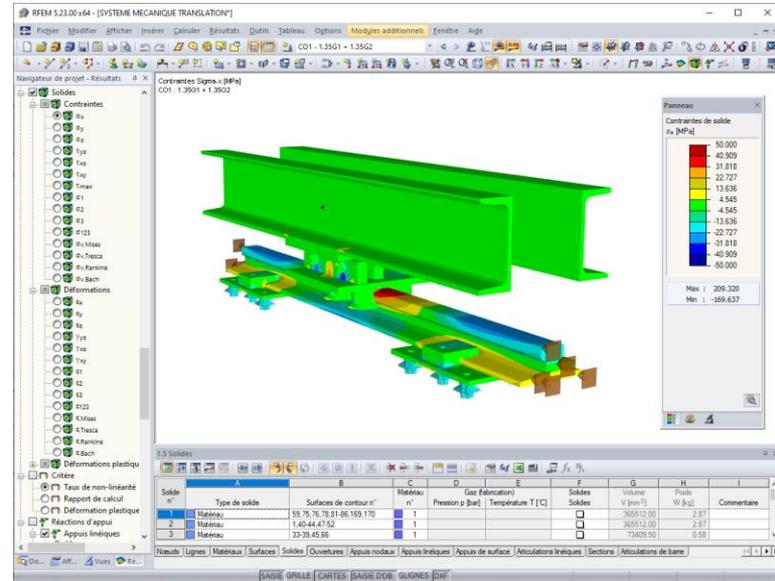
Contact :  625, rue Cinsault  
84100 Orange

 +33 (0)4 28 700 400  
 [contact@agicea.fr](mailto:contact@agicea.fr)

# Exemples d'application

## Projet client : Étude d'un système de translation mécanique à Saint-Martin-de-la-Porte, en France

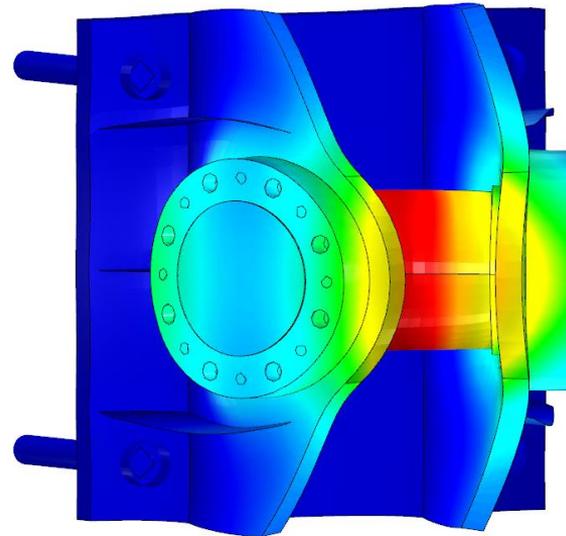
Client : AGICEA, Orange, France  
[www.agicea-bureau-etudes.fr](http://www.agicea-bureau-etudes.fr)



# Exemples d'application

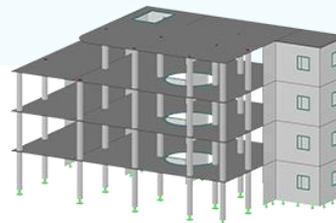
Projet client : Étude d'une vanne de régulation d'un barrage hydraulique, en France

Client : AGICEA, Orange, France  
[www.agicea-bureau-etudes.fr](http://www.agicea-bureau-etudes.fr)



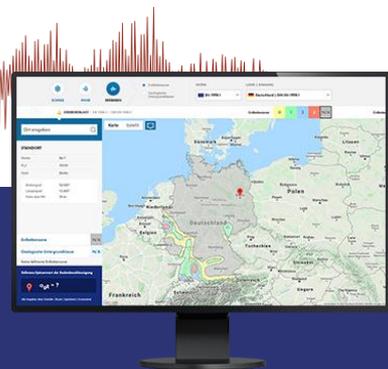


# Services en ligne gratuits



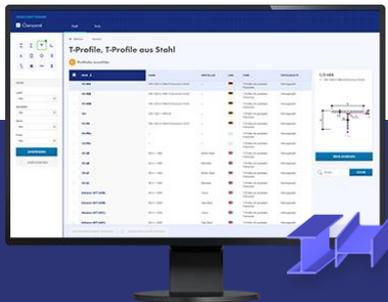
## Geo-Zone-Tool

Dlubal Software met à la disposition des utilisateurs un outil de géolocalisation en ligne des zones de neige, de vent et de sismicité.



## Propriétés de sections

Cet outil en ligne gratuit vous permet de sélectionner des profilés standards à partir d'une vaste base de données ou de définir des sections paramétriques et de calculer leurs propriétés.



## FAQs & Base de connaissance

Trouver les questions fréquemment posées à notre équipe du support technique ainsi que des conseils et astuces utiles dans nos articles techniques pour améliorer votre efficacité.



## Modèles à télécharger

Vous trouverez ici un grand nombre d'exemples de modèles qui vous aideront à utiliser et à vous familiariser avec les programmes Dlubal.





# Services en ligne gratuits

## Chaîne Youtube, webinaires, vidéos

Regardez les vidéos et webinaires sur les logiciels de calcul de structures de Dlubal.



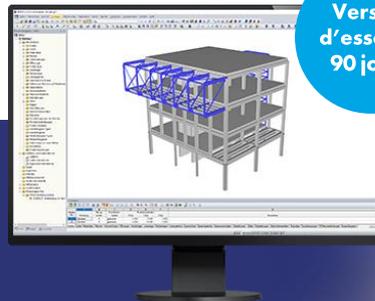
## Boutique en ligne

Configurez votre progiciel et consultez tous les prix en ligne!



## Version d'essai

La meilleure façon de découvrir nos programmes est de les tester. Téléchargez la version d'essai de 90 jours de nos programmes d'analyse structurelle.



Version d'essai de 90 jours



## Support technique gratuit par mail



WEBINAIRE

# Plus d'informations sur Dlubal



Site internet  
[www.dlubal.fr](http://www.dlubal.fr)

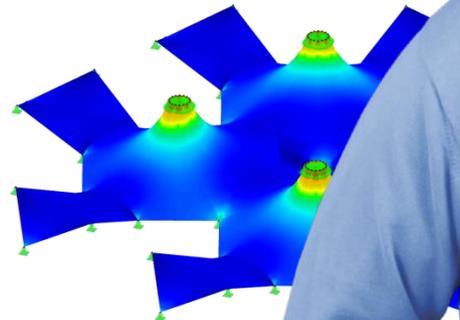
- Vidéos et webinaires
- Newsletters
- Évènements et conférences
- Articles de la base de connaissance



Formez-vous  
grâce aux  
webinaires



Téléchargez  
les versions  
d'essais



**Dlubal Software SARL**  
11, Rue de Cambrai  
75019 Paris  
France

Tél. : +33 1 78 42 91 61  
E-mail: [info@dlubal.fr](mailto:info@dlubal.fr)



[www.dlubal.fr](http://www.dlubal.fr)