

PROGRAMME DE FORMATION EN PRESENTIEL

« **Calculs et mise en œuvre de structures scéniques dans le domaine du spectacle et de l'évènementiel** »

FOR-EVE2-5J 03-17

✓ Objectifs pédagogiques

Donner les connaissances techniques et réglementaires dans les domaines du spectacle et de l'évènementiel pour être capable de concevoir des structures scéniques, réaliser des accroches et utiliser des moyens de levage.

Durée 5 jours soit 35 heures de formation	Nombre de stagiaires Entre 4 et 8 stagiaires
Dates du JJ//MM/AAAA au JJ//MM/AAAA de 8h30 à 12h00 / 13h30 à 17h00	Coût H.T. global 6000 € (soit 1500€/personne si 4 stagiaires)
Formateurs Richard GIL Richard FERRANTI	<i>Formateur et Contrôleur Technique</i> <i>Formateur et Contrôleur Technique</i>
Lieu Siège social DIVERSIS Les Carrés du Cengle – Bât E Chemin de la Muscatelle 13790 CHATEAUNEUF LE ROUGE	
Interlocuteur à la disposition des stagiaires : Richard GIL Tél. : 06.34.90.42.06 Courriel : formation@diversis.fr	

✓ Pré requis pour suivre la formation

Techniciens de niveau Bac intervenants dans la conception, le montage et/ou le contrôle de structures scéniques évènementielles telles que tribune, scène, gril technique, pont lumière, mâts de levage, tour régie, ossature de décors,...

✓ Méthodes et moyens pédagogiques

Des exposés techniques et théoriques sous forme de support PowerPoint avec vidéo projection illustrés d'exemples pratiques, mini-cas d'application, questions-réponses.

Des analyses des textes législatifs et réglementaires, des références bibliographiques, des compléments d'analyse.

Des cas pratiques, exemples d'applications, exercices de synthèse de difficulté progressive.

✓ Modalités de suivi et appréciation des résultats

Pour un bon suivi du stage les stagiaires disposent d'un support de formation. Des exercices d'évaluation en fin de stage permettront de valider l'acquisition des connaissances et des compétences.

A l'issue de la formation une attestation est délivrée aux stagiaires, cette attestation mentionne les objectifs, la nature et la durée de l'action et les résultats de l'évaluation des acquis de la formation.

✓ Contenu détaillé

Journée 1 « Rappels de mathématiques » : disposer des outils mathématiques indispensables pour l'application et la compréhension de la résistance des matériaux.

Arithmétiques

- Les nombres
- Les opérations
- Les puissances
- L'écriture scientifique

Algèbre

- La distributivité
- Les identités remarquables
- Les équations et transpositions
- La règle de 3

Unités

- Les unités fondamentales
- Les unités de mesures, les multiples
- Les unités mécaniques

Géométrie

- Les notions de base
- Le calcul des surfaces
- Le calcul des volumes
- Le barycentre ou centre de gravité
- Le théorème de Pythagore
- La trigonométrie
- Les repères
- Les vecteurs

Journée 2 « Bases de la résistance des matériaux » : calculs de la résistance des structures, approches pratiques et études de cas simples.

Matériaux

- Constitutions et type de matériaux
- Propriétés mécaniques : limite élastique, limite de rupture, allongement, résilience,...
- Comparaison des principales propriétés mécaniques entre matériaux
- Qualité des boulons : classes pour l'acier et pour l'inox.

Calcul de base

- Traction
- Compression
- Cisaillement
- Torsion
- Applications dans le domaine du spectacle et de l'évènementiel

Calcul en flexion

- *Définition des cas de sollicitation : charge ponctuelle ou répartie, encastrement, appui simple.*
- *Prise de connaissance des formules de base afin de déterminer la contrainte dans le matériau et la déformée (flèche)*
- *Moment et module d'inertie : détermination par le calcul ou par tableau.*
- *Applications dans le domaine du spectacle et de l'évènementiel*

Cas d'une conception « Treillis »

- *Définition d'une conception treillis*
- *Approche technique d'une conception treillis*
- *Applications dans le domaine du spectacle et de l'évènementiel*

Flambement

- *Définition du flambement*
- *Analyse des différentes approches*
- *Applications dans le domaine du spectacle et de l'évènementiel*

Méthodologie

- *Définition du projet (besoins, contrainte d'exploitation ou environnementale,...)*
- *Définition des hypothèses de calcul (charge à reprendre, coefficient de sécurité, pondération, effet dynamique, conditions climatiques,...)*
- *Approche mathématique*

Applications réelles, étude de cas simples

- *Suspente tubulaire*
- *Suspente câble métallique*
- *Montant ou pied*
- *Axe ou goupille*
- *Etalement*
- *Poutre sollicitée en flexion simple*

Journée 3 « Règles techniques communes » : règles techniques et réglementaires, des structures scéniques, des moyens d'accroche et de levage, des effets du vent et du calage au sol.

Référentiels

- *Référentiels réglementaires : code du travail, Code de la Construction et de l'Habitation, Règlement des Etablissement Recevant du Public.*
- *Référentiels normatifs : normes françaises, Eurocodes.*
- *Référentiels professionnels : guides techniques.*
- *Rôles et compétences : exploitant, bureau d'étude, bureau de contrôle, commission de sécurité, maire.*
- *Documents techniques : fiches techniques, notice de montage, avis technique « solidité ».*

Règles propres aux opérations de levage

- *Réglementation Européenne : certification CE, notamment.*
- *Réglementation Française : spécifications françaises, contrôles réglementaires.*
- *Obligations - Interdictions : utilisation, sécurisation.*
- *Technologies : limiteur de charge, limiteur de couple, frein et double frein, limiteur de course.*
- *Maintenance : obligations de base.*

Systèmes de mouflage

- *Objectif*
- *Impact*
- *Utilisation*
- *Etudes de cas*

Elingage

- *Accessoires de levage*
- *Effort réel à prendre en compte*
- *Impact de l'angle sur les efforts*
- *Trigonométrie*

Structures

- *Différents types de structures : poutres, cerces, mâts, tours, cintre, équipes, perches, porteuses.*
- *Différentes utilisations : grills, supports divers, ossature de plancher, supports pour agrès de cirques.*
- *Sollicitations « normales » : chargements standards des poutres en « pointe en haut » ou en « point en bas, porte à faux.*
- *Utilisations « spéciales » : compression des poutres par renforcement inférieur, mouflage.*
- *Abaques de charge*
- *Obligations des constructeurs*
- *Analyse des quelques abaques de charges*
- *Limites des abaques de charges*

Chargements

- *Charges à prendre en compte : poids propres, câblage.*
- *Transferts de charge ; positions des points de levage, éléments mobiles, vols d'artistes, activités circassiennes.*
- *Etudes de cas suivants abaques de charges connues.*

Moyens de suspension

- *Elévation par palans électriques ou manuels*
- *Sécurisation : double élingage, antichute à câble.*
- *Fixations directes sur charpente*
- *Modes de fixation : élingue gainée, sangle, pince crabe.*
- *Palans D8, D8+ et C1 (BGV, BS,...)*

Adéquation avec le sol

- *Descentes de charge (scène, mâts,...)*
- *Taux de travail au sol : étude de sol, analyse de taux de travail connus et acceptables.*
- *Calage : mode de calage, adaptation du calage.*
- *Etudes de cas (scène, mâts,...)*

Journée 4 « Application de la résistance des matériaux » : application de la résistance des structures sur des cas concrets et complets.

Méthodologie

- *Définition du projet : besoins, contrainte d'exploitation ou environnementale.*
- *Définition des hypothèses de calcul : charge à reprendre, coefficient de sécurité, pondération, effet dynamique, conditions climatiques.*
- *Approche mathématique*

Applications réelles (sollicitations structurelles)

- *Poutre en porte à faux*
- *Palonnier conçu en élément de pont*
- *Palonnier conçu en profilé*
- *Accessoires de levage*
- *Accessoires divers*

Impact du vent

- Règles de calcul « vent » (NV 65 ou EC1)
- Hypothèses à prendre en compte (vitesses de vent normalisée ou prédéfinie)
- Approche technique
- Calculs des sollicitations
- Détermination de lestage
- Détermination d'haubanage
- Comportement au glissement

Applications réelles (sollicitations aux effets du vent)

- Tours régie
- Totem
- Portique
- Couverture de scène
- Décor
- Bungalow

Journée 5 « Plan de chargement et contrôle des connaissances » : étude de plans de chargement des structures d'accueil et contrôle des connaissances.

Plans de charge des lieux d'accueil

- Obligations des lieux d'accueil : autorisation d'accroches, plan de chargement, prescriptions de chargement
- Analyse de plans de charges
- Accroches sans plan de charge : appréciation de l'importance des charges suspendues en fonction de la charpente, les possibilités

Chargement possible « sans neige »

- Règles de calcul « neige » (NV 65 ou EC1)
- Hypothèses à prendre en compte : charge de neige
- Approche technique
- Calcul des sollicitations
- Détermination des charges possibles
- Etude de cas : charpente classique ou structure de type CTS

Contrôle de connaissance : exercices d'évaluation avec correction (3h30)