



## Modules supplémentaires de CYMCAP - Installations

Ces modules offrent des fonctionnalités accrues permettant la modélisation d'un plus grand nombre d'installations. Entre autres la modélisation des canalisations multitubulaires, du remblai ou des couches de sol de différente résistivité thermique; le calcul du courant admissible et de la température des câbles installés dans des tunnels non ventilés, de la résistance thermique des câbles dans des caniveaux remplis ou non remplis et de la température admissible des câbles installés dans un ou plusieurs fourreaux non magnétiques.

### CYMCAP/MDB, Canalisations multitubulaires enfouies

Le module compagnon MDB de CYMCAP permet de déterminer le courant permanent admissible des conducteurs installés dans des canalisations multitubulaires enfouies avoisinantes et (ou) des remblais de différente résistivité thermique. Le module propose une solution unique découlant des méthodes standardisées et non standardisées de calcul. Le module calcule les valeurs de T4 (résistance thermique extérieure du câble) par la méthode de calcul par éléments finis et obtient le courant permanent admissible (ou température d'exploitation) du système de conducteurs à l'aide de la méthode de solution standard de la CEI.

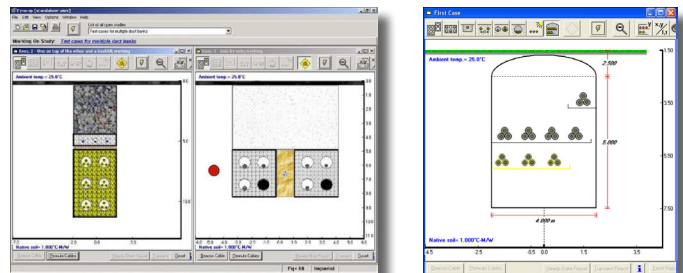
CYMCAP/MDB présente de nombreuses fonctions de modélisation. Pour n'en nommer que quelques-unes, citons comme exemple:

- La modélisation de jusqu'à onze zones rectangulaires de résistivité thermique différente.
- La modélisation de jusqu'à trois canalisations enfouies dans une seule installation.
- La modélisation d'une source ou d'un puits de chaleur dans une installation.
- Le calcul du courant permanent admissible ou de la température maximale admissible.
- Le calcul des réponses transitoires et des capacités de transport des câbles en régime de charge cyclique et de surcharge de secours.
- Le calcul de la résistance thermique des câbles posés en caniveaux remplis.

### Câbles en tunnels

Ce module facultatif permet à l'utilisateur de déterminer le courant admissible et la température des câbles en régime permanent et de calculer les réponses transitoires et les capacités de transport des câbles en régimes cyclique et de secours dans des tunnels non ventilés. Seuls les câbles uniformément chargés, de même type et de même charge sont considérés. Ce module compagnon supporte une grande variété d'arrangements de câbles unipolaires (disposés en nappes ou en trèfle) et tripolaires. Ses principales caractéristiques sont :

- Modélisation d'une grande variété de méthodes d'installation : posés sur un plancher, suspendus à des supports fixés à un mur, installés dans des supports à câbles en échelle ou dans des chemins de câbles.
- Les câbles et regroupements de câbles peuvent être unipolaires ou tripolaires. Les câbles unipolaires peuvent être disposés en nappes verticales ou horizontales ou en trèfle.
- Calcul du courant admissible en régime permanent ou de la température. Régime de charge cyclique utilisant des facteurs de charge journaliers, hebdomadaires et annuels. Calcul des charges de régime d'urgence.



## Modules supplémentaires de CYMCAP - Installations

Modélisation d'un plus grand nombre d'installations, dont des installations non standard.

### Câbles en caniveaux

La résistance thermique des câbles posés en caniveaux non remplis ou remplis est déterminée à l'aide du module CYMCAP/UNF et du module CYMCAP/MDB respectivement.

Dans ces modules, par caniveau (ou tranchée), on entend une excavation longiligne et peu profonde de forme rectangulaire dont les murs, le plancher et le plafond sont en béton. Les câbles peuvent être posés sur le plancher ou être suspendus par des supports ancrés aux murs ou supportés par des chemins de câbles. Le caniveau peut être rempli avec un bon isolant thermique ou laissé non rempli (rempli d'air). Le mécanisme de transfert de la chaleur diffère entre ces deux types et doit être traité de façon distincte.

#### Caniveaux non remplis

Le calcul de la capacité des câbles se fait comme pour les câbles exposés à l'air libre sauf que la température à l'intérieur du caniveau est calculée selon la norme CEI 60287-2-1©. On peut souligner les fonctionnalités suivantes du module CYMCAP/UNF :

- Calcul du courant admissible ou de la température.
- Calcul de la température moyenne de l'air dans le caniveau.

Les facteurs de charge ne sont pas permis et on présume que tous les caniveaux non remplis sont à égalité de la surface du sol.

#### Caniveaux remplis

CYMCAP/MDB traite les caniveaux remplis comme des remblais multiples et utilise pour calculer la capacité des câbles en caniveaux :

- Méthode des éléments finis pour calculer la résistance thermique extérieure T4.
- Normes de la CEI pour calculer de manière efficace le courant maximal admissible.

Le module offre de nombreuses possibilités en fonction des données d'entrées connues :

- Calcul de la température et du courant admissible dans des câbles inégalement chargés, en régime permanent, comme habituellement.

- Facilités pour déplacer les caniveaux vers le bas et modéliser des caniveaux asymétriques.
- Prise en compte de la charge cyclique par l'utilisation de facteurs de charge.

### Câbles en fourreaux multiples

Le module Câbles en fourreaux multiples est un module compagnon facultatif de CYMCAP qui permet à l'utilisateur de déterminer le courant admissible dans des câbles inégalement chargés et/ou la température admissible des câbles installés dans un ou plusieurs fourreaux non magnétiques. Dans CYMCAP, par « fourreau » on entend un grand conduit non magnétique rempli d'air destiné à recevoir des câbles installés directement ou dans de petites canalisations. Les fourreaux peuvent être immergés dans l'eau, posés dans le fond marin ou enterrés. Aucun autre matériau de remplissage que l'air ne peut être considéré dans les fourreaux ou canalisations.

CYMCAP / MCAS offre plusieurs facilités de modélisation dont les suivantes :

- Différents environnements d'enfouissement sont possibles: sous-marins ou souterrains (enterrés).
- Modélisation d'un grand nombre de fourreaux posés en parallèle dans la même installation.
- Modélisation d'un grand nombre de canalisations à l'intérieur d'un ou plusieurs fourreaux à la fois.
- Possibilité de modéliser tout nombre de circuits à l'intérieur d'un fourreau et d'une canalisation.
- Les circuits à l'intérieur des canalisations et des fourreaux peuvent être constitués de plusieurs câbles par phase.
- Plusieurs matériaux (y compris des matériaux métalliques non magnétiques) sont disponibles pour modéliser les canalisations et les fourreaux tels que le PVC, le polyéthylène, la terre cuite, les métaux non magnétiques, etc.
- Taille des canalisations et des fourreaux illimitée.

**CYME International (fait partie de Cooper Power Systems)**

1485 Roberval, Suite 104  
St-Bruno, QC Canada J3V 3P8  
T: 450.461.3655  
F: 450.461.0966  
T: 800.361.3627 (Canada et États-Unis)

www.cyme.com | www.cooperpowereas.com  
info@cyme.com

**COOPER** Power Systems