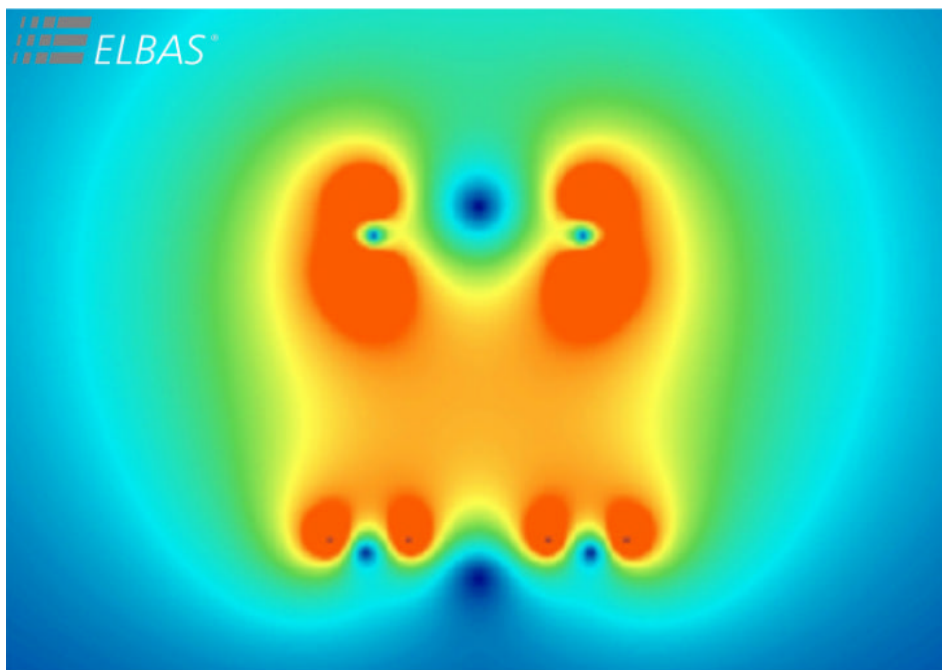


# ELBAS TOOLS

Informations techniques concernant les logiciels spécialisés de ELBAS Sarl N° 4

## ELBAS-IMAFEB/ELEFEB

Programme de calcul des impédances, distribution des champs magnétiques et électriques des lignes de caténaies et de transmission d'énergie

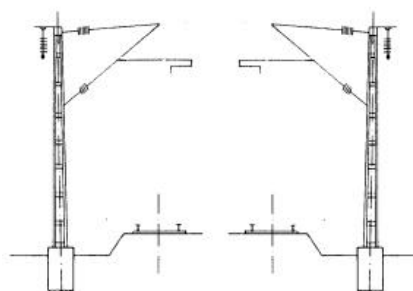


### Application

Le logiciel **ELBAS-IMAFEB/ELEFEB** permet le calcul des impédances des lignes aériennes de traction à courant continu ainsi que la distribution des champs magnétiques et électriques sur les sections des lignes aériennes et de transmission de l'énergie. Le résultat est la détermination de la radiation des champs magnétiques le long des voies ferrées sur la base des courants mis en jeu. La connaissance des impédances de lignes aériennes est une condition essentielle pour calculer les flux d'énergie électrique. C'est ce que fait le programme **ELBAS-WEBANET**. Une version spécialisée du logiciel **ELBAS-IMAFEB/ELEFEB** permet de déterminer les interférences magnétiques en un lieu donné, en fonction du temps, grâce à l'utilisation des résultats de calculs de **ELBAS-WEBANET-CEC** (un module complémentaire).

### Données initiales

- Structure et propriétés physiques des conducteurs électriques (section, rayon, rayon équivalent, faisceaux, conductivité, perméabilité)
- Disposition géométrique des lignes aériennes et/ou de transmission de l'énergie selon des sections transversales (coordonnée des différents conducteurs)
- Intervalles des trains en exploitation, conductivité du sol et caractéristiques du système de courant de retour.



### Logiciels Spécifiques développés par ELBAS

Logiciels de calcul et simulation des réseaux électriques ferroviaires :

- **ELBAS-SINANET®**  
(Simulation de fonctionnement et calcul de réseaux électriques pour les systèmes de traction à courant continu)
- **ELBAS-WEBANET**  
(Simulation de fonctionnement et calcul de réseaux électriques pour les systèmes de traction à courant alternatif)
- **ELBAS-IMAFEB/ELEFEB**  
(Calcul des impédances et des champs électromagnétiques et électrostatiques)

Ces programmes sont opérationnels sous différentes configurations.

- Ils contrôlent et optimisent les installations existantes.
- Ils déterminent les nouveaux projets de construction ferroviaire.

Une attention particulière est donnée à la prise en compte de l'ensemble du système de "traction électrique". De plus, des programmes de calculs spécifiques sont capables de dimensionner les réseaux de transmission d'énergie ainsi que de conceptualiser les chaînes de traction électrique des équipements des véhicules ferroviaires.

**ELBAS-SUITE** intègre ces différents programmes.

### Information sur ELBAS-TOOLS:

N° 1 ELBAS-SINANET®

N° 2 ELBAS-WEBANET

N° 3 Conception des véhicules

N° 4 ELBAS-IMAFEB/ELEFEB

N° 5 Stockage de l'énergie



## Publications

■ **Hofmann, G.:** L'influence de la tension rail-sol et de la répartition des courants sur les impédances de la ligne aérienne. In: *Elektrie* 32 (1978), H. 10, S. 553 - 554

■ **Hofmann, G.; Jecksties, R.; Kraft, R.; Schneider, E.; Zimmert, G.:** Le conducteur de retour de courant sur le système de la ligne aérienne entre Magdeburg et Marienborn. In: *Elektrische Bahnen* 92 (1994), H. 4, S. 105 - 111.

■ **Behrends, D.; Brodkorb, A.; Hofmann, G.:** Méthodes de calcul des impédances de la ligne de contact. In: *Elektrische Bahnen* 92 (1994), H. 4, S. 117 - 122.

■ **Hofmann, G.:** Problèmes particuliers dans les calculs de réseau en traction ferroviaire. In: *Elektrische Bahnen* 98 (2000), H. 3, S. 95 - 99.

ELBAS  
Elektrische Bahnsysteme  
Ingenieur-Gesellschaft mbH

Organisation d'expertise dans le domaine des installations électriques, certifiée par l'Office Fédéral des Chemins de Fer Allemands

Siège social à Dresden  
Postfach 10 09 44  
01079 Dresden · Allemagne  
Téléphone: +49 351 82992-10  
Téléfax: +49 351 82992-45  
E-Mail: mail@elbas.de  
Internet: http://www.elbas.de

Auteurs:  
Prof. Dr.-Ing. Habil. G. Hofmann  
Dr.-Ing. Alexandre Kontcha  
Dr.-Ing. Steffen Röhlig

Version: 2003-04



Partenaire pour la France:



## Méthode de calcul

Le calcul des impédances est basé sur le principe du couplage inductif de la boucle conducteur / terre en tenant compte de l'effet skin dans les conducteurs électromagnétiques.

Le calcul du champ électromagnétique suit la loi de Biot-Savart. La force du champs magnétiques est directement proportionnelle aux courants des conducteurs et inversement proportionnelle à la distance entre le conducteur et la coordonnée calculée dans la section transversale à l'intersection. Dans l'addition des valeurs des champs magnétiques la disposition géométrique des conducteurs et le décalage de phase des courants jouent un rôle important. Les valeurs des champs électriques est calculée selon la méthode des « charges miroir » dans laquelle la surface sol est considérée comme surface miroir. Dans ce cadre on suppose une constante diélectrique relative (permittivité) de 1.

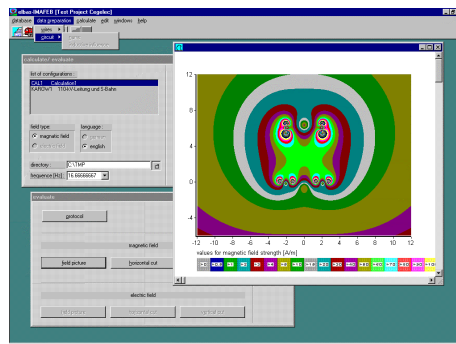
Le calcul demande que l'on fixe le mode de fonctionnement de chacun des conducteurs pris en compte.

- Conducteurs: ligne aérienne, son support, ligne de renforcement, feeders de retour, barre de courant, 3<sup>ème</sup> rail
- Conducteurs de retour: le rail, conducteurs de retour, câbles enterrés, armature des tunnels
- Conducteurs neutres: blindage des câbles etc.;

## Results

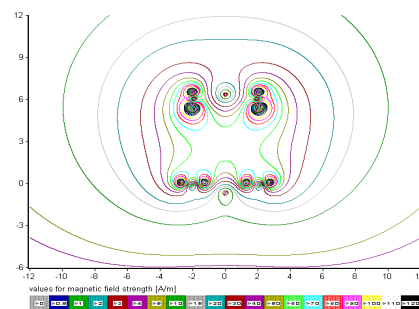
- Courants, voltages longitudinaux et impédances en exploitation de tous les conducteurs concernés
- Courants, voltages longitudinaux et impédances en exploitation de tous les couplages concernés (couplages en parallèle) sous forme de tableau
- Tensions induites dans les conducteurs placés en parallèle
- Impédance totale du système de courant de retour et de mise à la terre
- Tension maximum rail-sol (en dehors des points de transition) pour un circuit de fuite déterminé du système des courants de retour
- Calcul de la répartition des champs magnétiques dans tous les lieux possibles autour des conducteurs électriques (valeur absolue et polarisation des forces des champs magnétiques)
- Calcul des profils de la force des champs magnétiques, densité de flux, angle de polarisation et voltage induit
- Calcul de la répartition des forces des champs électriques au dessus de la surface du sol, dans tous les domaines qui entourent les lignes de transmission d'énergie.

## Présentation des données

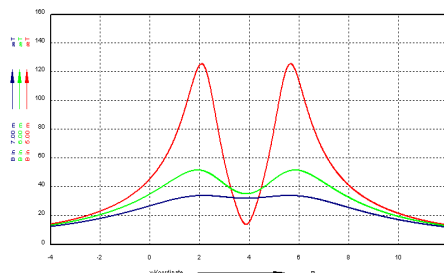


Copie d'écran du programme ELBAS-IMAFEB/ELEFEB

## Exemples de résultats



Répartition des champs magnétiques sur une ligne électrifiée monophasée à 2 voies (présentation equimagnétique)



Valeurs du champ magnétique en µT/m dans une section de voie double d'une ligne AC

## Prestations de service

- Planification de la conception et du dimensionnement des installations électriques en ce qui concerne les perturbations électromagnétiques et leurs normes.
- Rapports d'expertise concernant les conditions des perturbations électromagnétiques lors de la construction ou de la modernisation des installations électriques ferroviaires
- Planification des mises à la terre et du contrôle et minimisation des courants vagabonds en traction CC.
- Etude des champs électromagnétiques dans le cas des harmoniques sur la ligne aérienne

## Contact

TDE, Transdata M. J-M Delétang  
Téléphone + 33 2 47 27 41 40  
eMail: info@tde-transdata.com