

# CIVA

## N.D.E|EDU<sup>2</sup>

### *CIVA Education: La physique des CND expliquée par la simulation*

**CIVA Education**, version simplifiée de CIVA, le logiciel de simulation de référence en CND, est l'outil idéal pour vous aider à faire comprendre à vos étudiants et stagiaires la "physique qui se cache derrière les CND" de façon efficace, et à faible coût.

Les résultats bruts fournis par les systèmes d'inspection CND ne sont pas toujours faciles à interpréter en raison des nombreux paramètres d'entrée et des phénomènes physiques complexes impliqués dans une inspection CND. En outre, le temps et les pièces et appareils disponibles pour former des étudiants ou des opérateurs sur la physique des CND est assez limité. En effet, le programme se concentre souvent sur la pratique des CND (manipulation de la sonde, réglage du système, etc.).

L'interface **simple, réaliste, et interactive** de **CIVA Education** facilite la mise en avant des principaux phénomènes et la compréhension de **résultats CND typiques**, dans un environnement visuel et « métier ». Il fournit un grand nombre d'images et de courbes d'analyse, **pour aider à la compréhension des résultats** de façon plus efficace qu'en comparant de simples signaux bruts ensemble.

Grâce à des **temps de calculs rapides**, les utilisateurs peuvent facilement essayer différentes configurations d'inspection et comprendre l'importance et l'influence des principaux paramètres d'entrée (géométrie et dimensions des composants, propriétés des matériaux, type et paramètres des sources/sondes, emplacement et dimensions des défauts, etc.).

**Découvrez cet outil adapté pour les universités et les centres de formation à partir du logiciel de simulation de référence en CND, et disponibles pour les techniques UT, ET, RT et GWT!**



Plus d'infos sur CIVA Education sur le lien suivant :

<https://www.extende.com/fr/la-physique-des-cnd-expliquee-par-la-simulation>



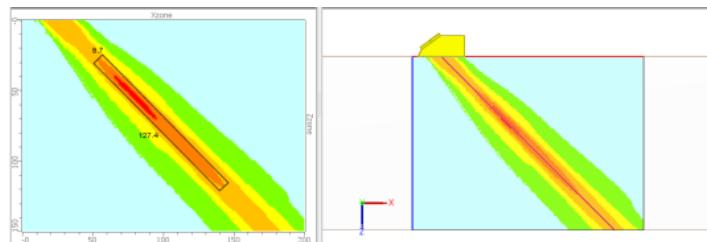
## Module UT:

Dans ce module, deux types de calculs sont disponibles : Calcul de champ et simulation d'inspection. Des pièces planes et cylindriques et une soudure en V peuvent être définies. Les techniques conventionnelles, multi-éléments et TOFD peuvent être simulées.

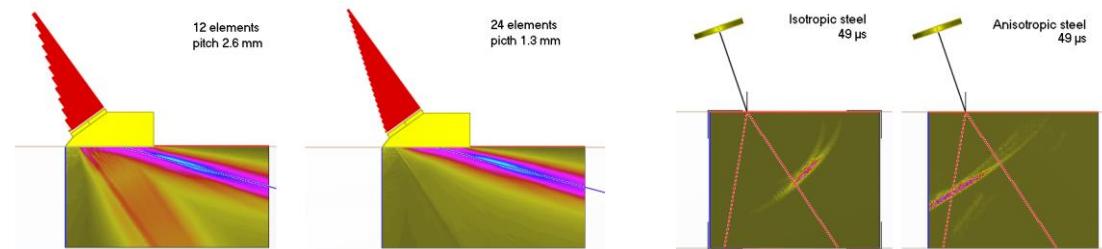
### Exemples de simulations:

Parmi d'autres possibilités, le module de **calcul de champ** de CIVA Education peut vous aider à illustrer les phénomènes physiques suivants :

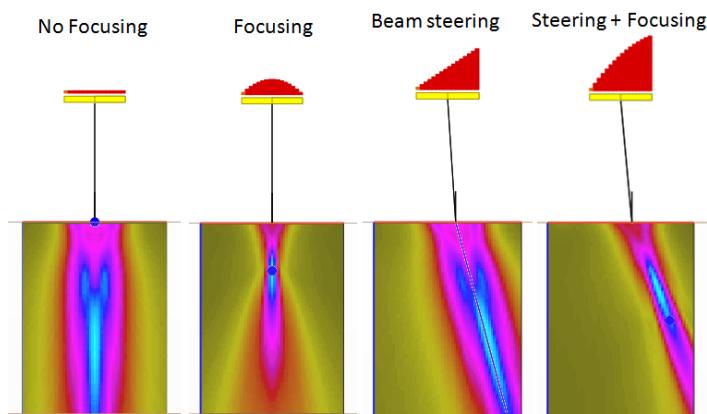
- Visualiser et caractériser les **différentes zones d'un faisceau** pour une sonde donnée (champ proche, champ lointain, localisation du maximum d'amplitude, taille de la tâche focale, etc.)



- Visualiser la **propagation du champ**, notamment quand un phénomène particulier se produit (propagation dans un matériau anisotrope, phénomène des lobes de réseau avec une sonde multi-éléments, etc.).



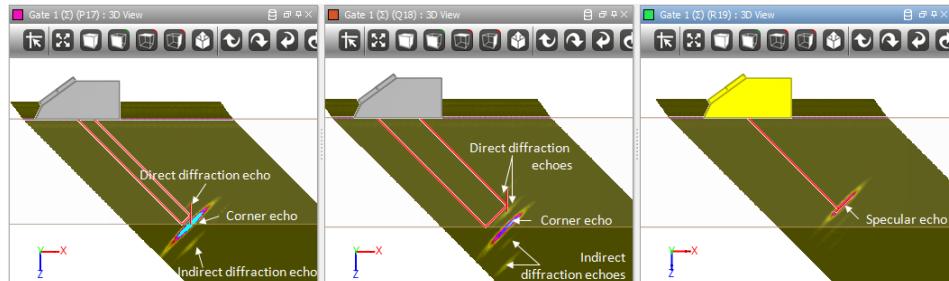
- Comprendre et voir les effets de la **focalisation** ou de la déviation du faisceau.



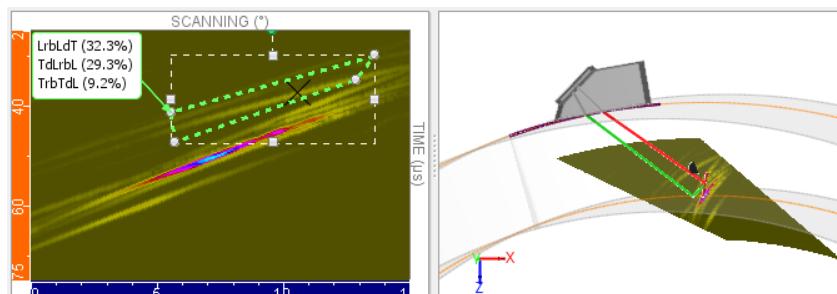
- Visualiser l'impact de paramètres physiques tels que la fréquence de la sonde sur le faisceau.
- Evaluer la zone de sensibilité d'une sonde à fonction séparée (telle qu'en TOFD) avec la combinaison d'un faisceau émis et d'une zone de sensibilité en réception.

Le module de **simulation d'inspection** de CIVA Education peut vous aider à illustrer les points suivants :

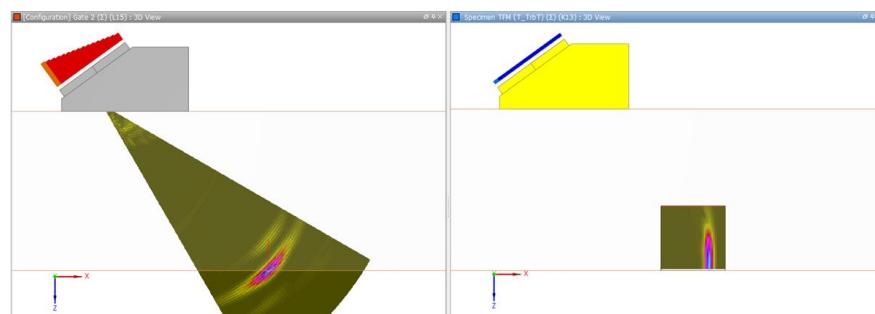
- Les différents types d'échos diffusés par une indication ou par la géométrie du composant (diffraction, réflexion, écho de coin, etc.).



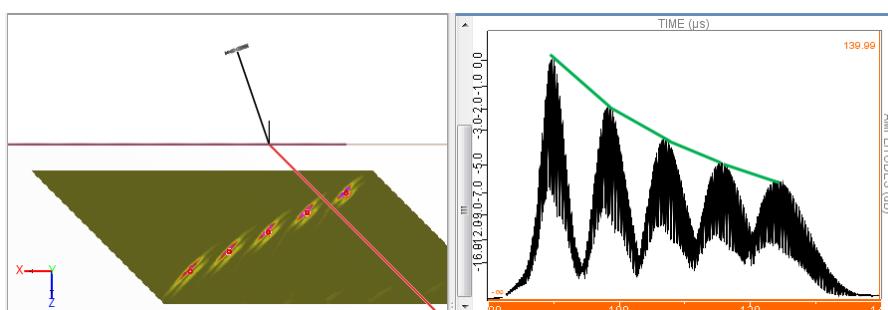
- Identifier les différents modes d'ondes ultrasonores, et notamment les **phénomènes de conversions de mode**.



- Illustrer les différentes techniques en contrôle ultrasonore : Palpeur droit, palpeur d'angle, TOFD, Tandem, Multiéléments avec Scan angulaire, TFM, etc.



- Mettre en œuvre un bloc de référence et obtenir des courbes DAC.



- Montrer l'**impact des paramètres influents** sur la sensibilité du signal (tels que la localisation et l'orientation du défaut, etc.).



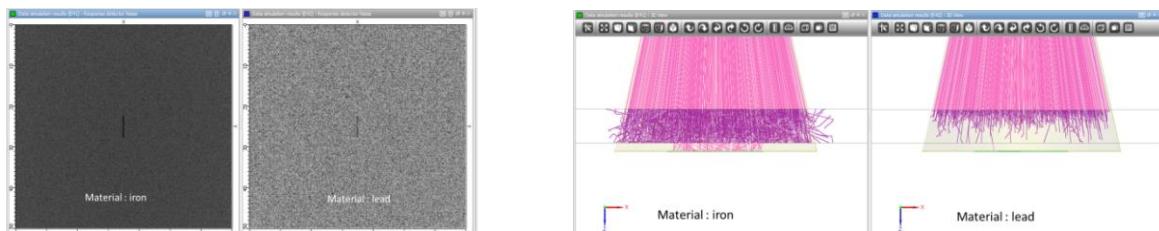
### Module RT:

Dans CIVA Education RT, le rayonnement direct et le rayonnement diffus au premier ordre sont pris en compte de manière à obtenir des résultats à la fois représentatifs et rapides. Des pièces planes et cylindriques et une soudure en V peuvent être définies. Les Rayons-X et la gammagraphie peuvent être simulées.

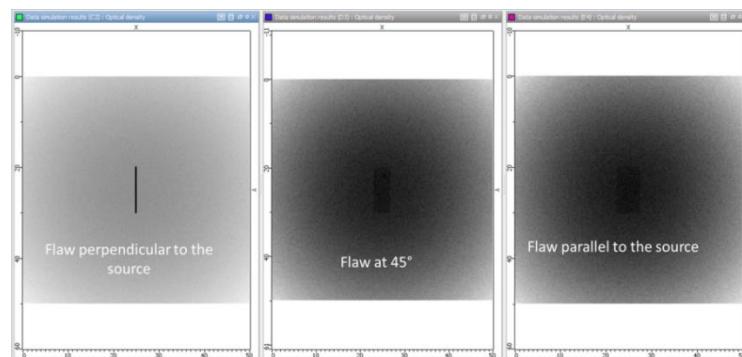
#### Exemples de simulations:

Parmi d'autres possibilités, le module RT de CIVA Education vous aidera notamment à enseigner les thématiques suivantes:

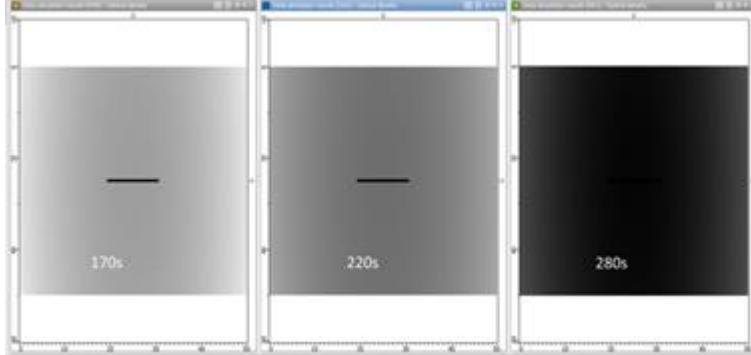
- L'impact d'un changement d'épaisseur sur l'image obtenue.
- Mettre en avant **l'influence des matériaux** de la pièce sur le trajet des photons et le radiogramme RT obtenu.



- Illustrer la sensibilité de la technique RT en fonction de l'orientation du défaut.



- Vérifier l'effet du temps d'exposition sur le niveau de densité optique obtenu sur le film.



- Clarifier l'effet du **rayonnement diffusé** sur la qualité de l'image, par exemple une réduction de contraste ou une augmentation du bruit.
- Évaluer l'impact de l'orientation de la source sur une pièce cylindrique pour localiser le défaut.
- Comprendre l'impact du flou géométrique et son origine.
- Illustrer les différences obtenues avec des sources de **différents niveaux d'énergie**.

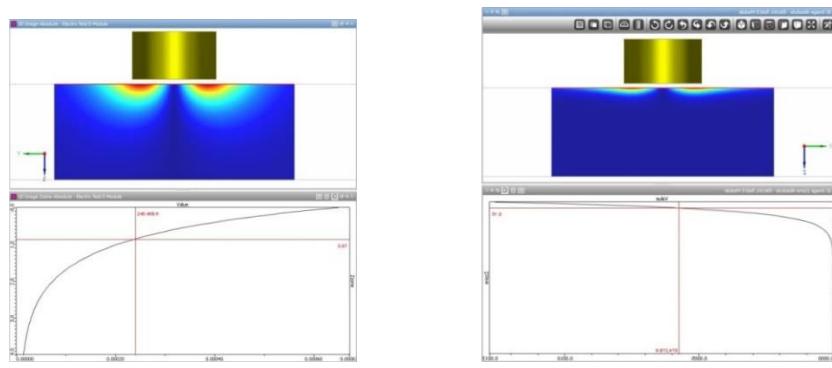


L'outil Courant de Foucault comprend trois modules : Calcul de champ, Réponse Capteur et Simulation d'inspection. Des pièces planes et cylindriques peuvent être prises en compte.

**Exemple de simulations:**

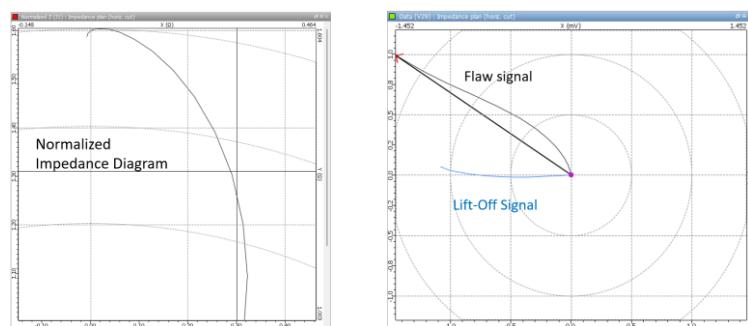
Le module de calcul de champ ET de CIVA Education peut vous aider à rendre visible ce qui est caché et semble complexe dans cette technique électromagnétique.

- Illustrer la **profondeur de pénétration des Courants de Foucault** et observer l'impact de la fréquence, du matériau mais aussi de la taille de la bobine sur la pénétration effective.



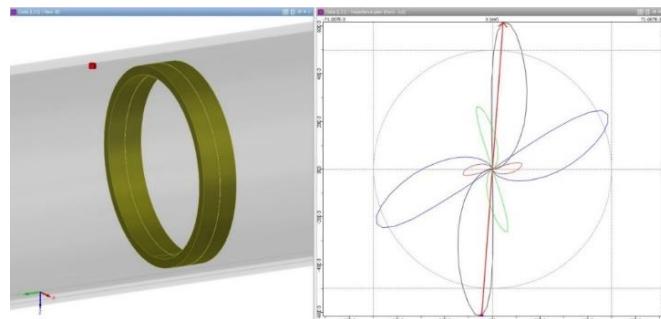
- Visualiser la zone d'action d'une sonde ET.
- Observer la distribution des courants de Foucault dans un tube ou une barre pleine
- Voir l'influence d'un **noyau de ferrite** sur un champ induit par une sonde ET.

Le module **Réponse Capteur** vous aide à comprendre et interpréter les diagrammes d'impédances pour plusieurs fréquences ou plusieurs valeurs de lift-off. Les résultats peuvent être affichées en unités réduites (normalisées) ou en Ohms :



La **simulation d'inspection** dans le module ET de CIVA Education peut reproduire des signaux de Courants de Foucault typiques et vous aider dans les contextes suivants :

- Pour expliquer les principaux modes d'acquisition : **fonctions séparés ou communes, mesure absolue ou différentielle**.
- Simuler la mise en œuvre de l'inspection d'un tube et illustrer les signaux obtenus à la **fréquence de quadrature** pour les différentes profondeurs de défauts.



- Illustrer l'impact de la taille de la bobine sur une réponse obtenue pour un défaut donné.
- Mettre en avant l'influence du **taux de remplissage** sur la sensibilité d'inspection.

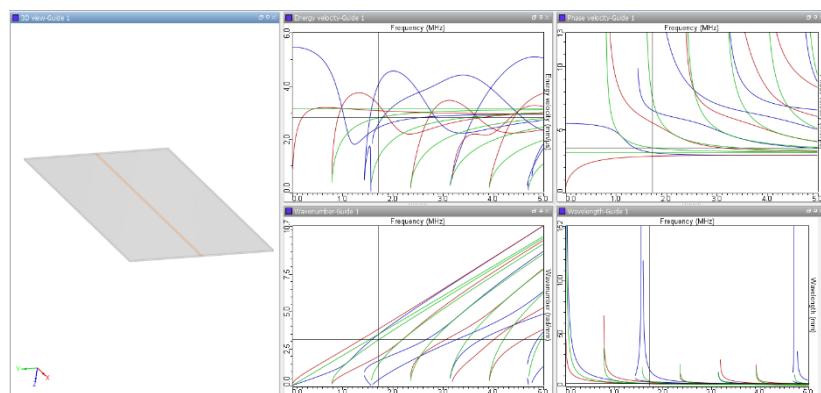


### Module GWT

Le module GWT de CIVA Education permet le calcul des courbes de dispersions dans les pièces isotropes planes et cylindriques pour une plage de fréquence définie.

#### Exemples de simulations:

- Vous pouvez calculer les propriétés des **Ondes de Lamb** et des **modes SH** dans des pièces planes pour différents matériaux et épaisseurs



- Vous pouvez calculer les **modes Longitudinaux** et de **Torsion** dans les tubes pour différents matériaux et épaisseurs

