



  
**EUROVIA**

**Le guidage électronique des finisseurs**

Une société de **VINCI** 





🌀 **Le nivellement d'une couche d'enrobé peut-être réalisée de deux manières :**



## Plusieurs modes de guidage électronique des finisseurs :

## A collage of four images related to civil engineering. The top-left image shows a highway interchange with a car on the road. The top-right image shows a bridge over a lake. The bottom-left image shows a construction site with a crane. The bottom-right image shows a city skyline.



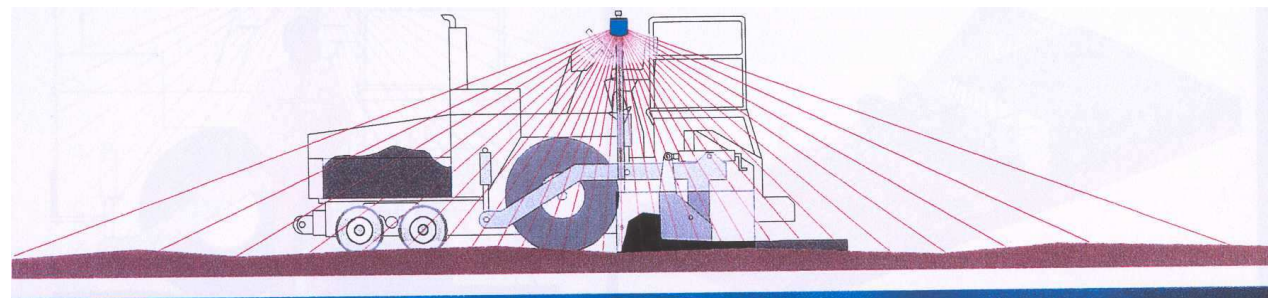


- ② Pour résoudre les problèmes liés aux moyennes ondes : les poutres enjambeuses
- ② Prend sa référence en amont du finisseur ainsi que sur le tapis répandu en aval de la table
  - ◆ Les écarts de ces deux ensembles sont transmis par deux éléments articulés en leur axe (pivots)
  - ◆ Le palpeur va lire la variation entre les deux valeurs pour corriger le nivellement dans le profil en long





## 🌀 Les poutres virtuelles (Road Scanning System) :





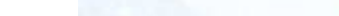
## Guidage électronique / les références mobiles

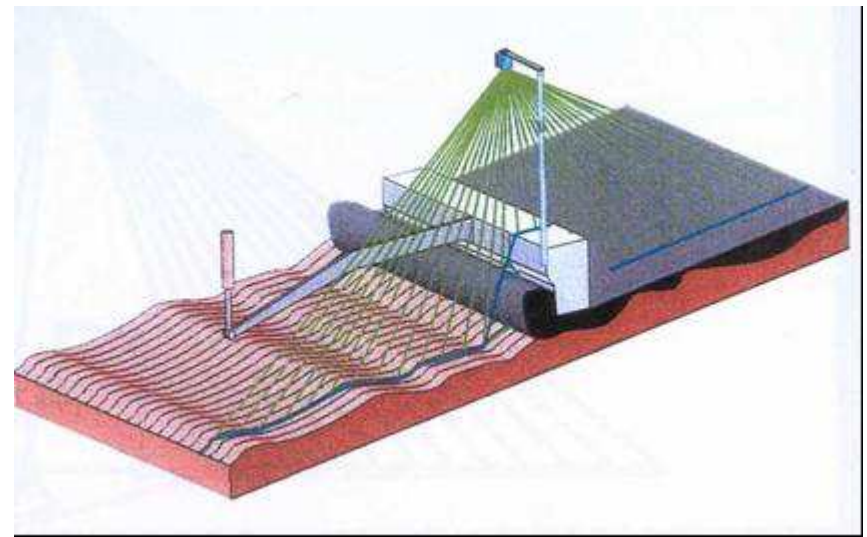
## 🌀 Les poutres virtuelles (Road Scanning System) :

◆ **Avantages :**

- Plus souple et plus rapide que les poutres traditionnelles
- Mieux adapté à des voiries présentant des courbes

- ◆ Inconvénients ;

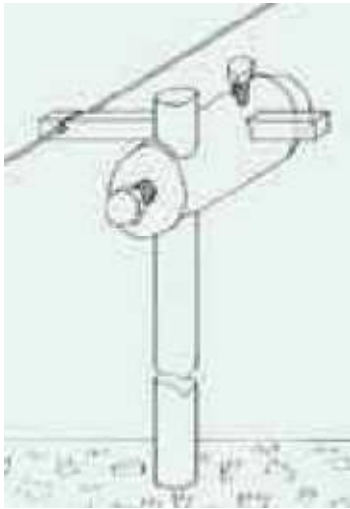
- **Perturbation liée à la réflexion des lasers sur la couche d'accrochage ou sur l'enrobé neuf et brillant**
  - **Encore peu répandu**
- 



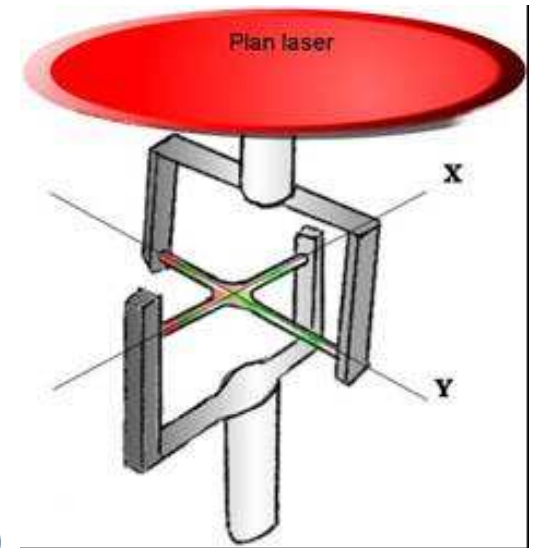


- 🎯 Pour résoudre les problèmes liés aux grandes longueurs d'ondes
- 🎯 Fil + palpeurs : on peut avoir 2 possibilités
  - Palpeur sur référence fixe + pendule pour la pente en travers
  - Palpeur sur référence fixe de chaque côté





- **Mise en place des potences et des fils**
- **Maintien de la tension des fils**
- **Coûts**



- ◆ Est défini dans l'espace par deux pentes (en long et en travers) \_\_\_\_\_
- ◆ Nécessite (x, y, z) d'un point M appartenant à ce plan
  - Vérification de l'altimétrie du plan laser par rapport à des points d'altitude connue situés au droit du profil en travers de chaque station

- 🕒 **Surface enveloppe doit être continue et ne pas présenter de cassure**
  - ◆ Travail par demi-chaussée (2 fois 2 voies) pour avoir une pente en travers constante pour un profil donné



## 🎯 Positionnement du plan laser

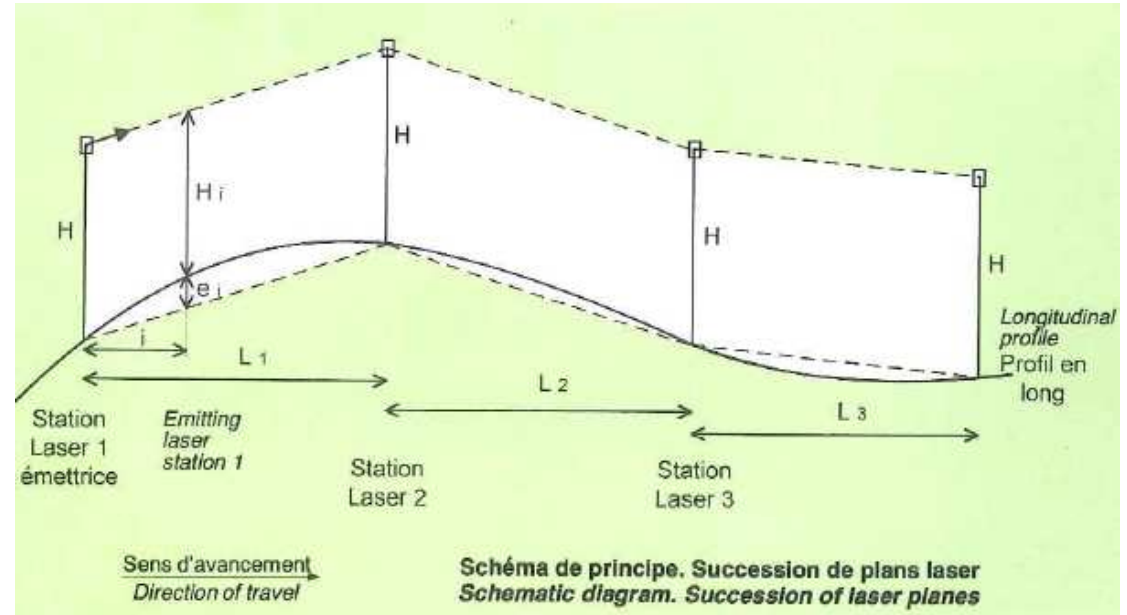
🎯 **Trois unités sont nécessaires pour avoir, en permanence :**

## A collage of four images related to civil engineering. The top-left image shows a highway interchange with a car on the road. The top-right image shows a bridge over a lake. The bottom-left image shows a construction site with a crane. The bottom-right image shows a city skyline.



## 🎯 Réception du plan laser

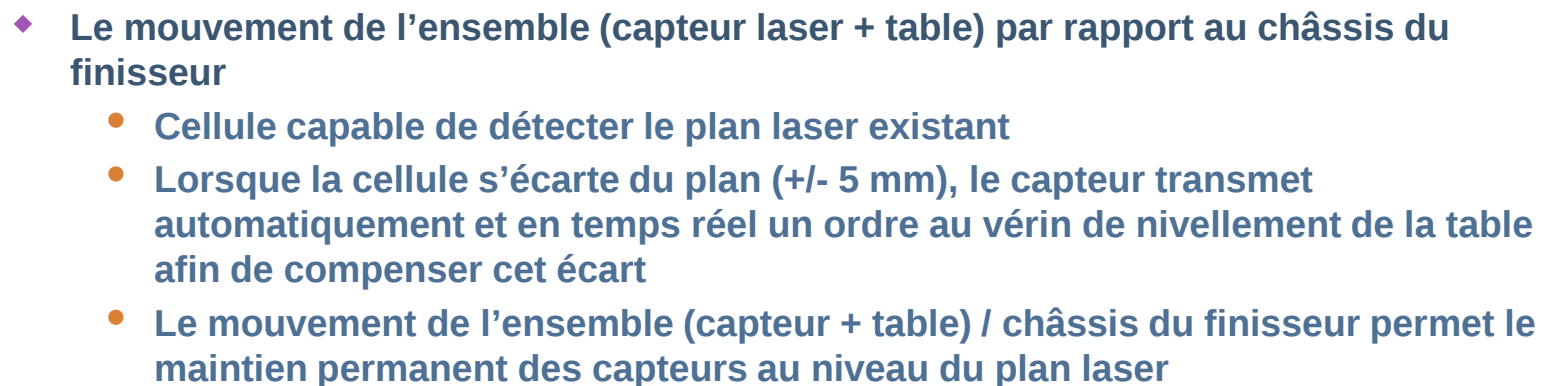
- ◆ Laser tournant (600 t/min) décrit un plan qui coupe, en différents points » la surface de la couche compactée (translatée de la hauteur « z » du mât)
- ◆ En bureau d'étude, on calcule l'écart entre ces plans de référence laser et les cotes de la couche à réaliser
  - Correspond aux 2 extrémités de la table du finisseur
  - Selon un pas de 1 m
  - Données introduite dans un calculateur installé sur le finisseur
- ◆ La distance des points situés en + ou en – du plan laser est corrigée en adaptant la hauteur de la table
- ◆ A chaque profil, l'équipe d'application dispose de l'écart affiché sur l'écran digital du calculateur entre la cote théorique de la couche appliquée et le plan de référence



- ◆ Le mouvement du capteur par rapport à la table du finisseur le long des mâts coulissant
  - Le déplacement vertical des mâts motorisés permet d'ajuster la position des capteurs lasers / à la base de la table de façon à respecter la cote du projet
  - En fonctionnement automatique, un calculateur embarqué calcul en temps réel l'écart entre le plan laser et la côte du projet à partir de la position en abscisse curviligne (x, y) de l'engin dans le plan
  - Ajustement de la position des capteurs tient compte du foisonnement des matériaux avant compactage



# Guidage électronique par plan laser



## A collage of five images related to civil engineering. The largest image is a winding, multi-lane highway with white dashed lines, curving through a green landscape. In the top left corner, there is a small inset image showing three construction workers in hard hats and safety vests, one is operating a surveying instrument on a tripod. In the top right corner, there is a horizontal inset image of a calm blue lake with mountains in the background. In the bottom left corner, there is a vertical inset image of a construction site with a tall crane and a modern building under construction. In the bottom right corner, there is a vertical inset image showing a close-up of a yellow structure, possibly a bridge or a piece of machinery.



🎯 **Nécessité de positionner (en x et y) le finisseur :**

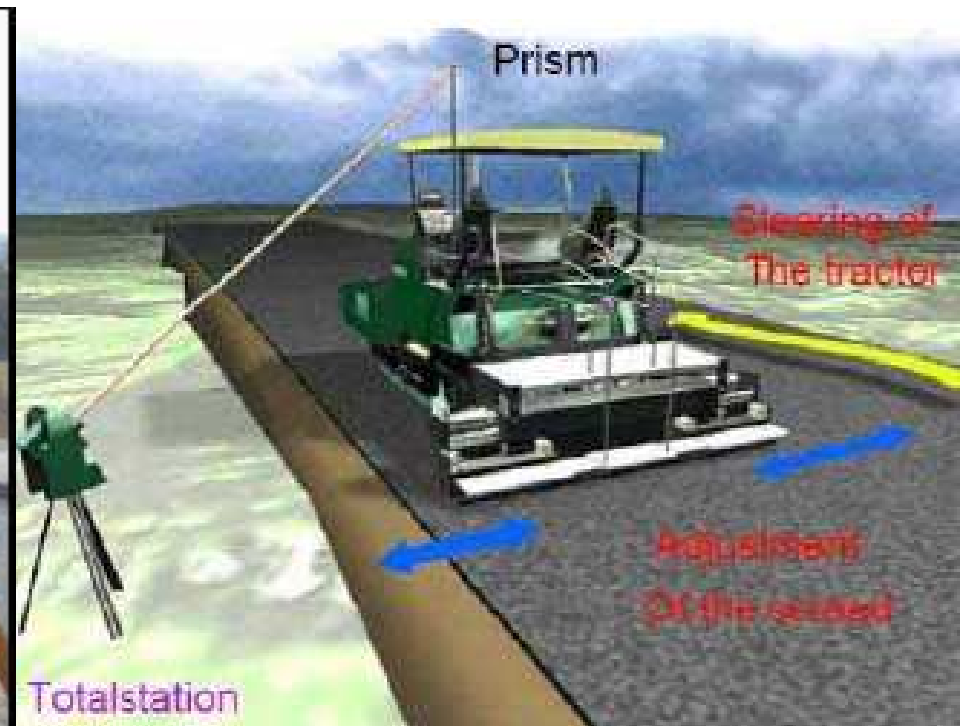
- ◆ **roue codeuse**
  - **Matérialisation d'un axe de guidage (peinture type «pré-marquage », spits + corde rigide)**
- ◆ **GPS, GPS différentiel**
- ◆ **Combinaison récepteur GPS des signaux satellites + récepteur laser (mmGPS de TopCon/ex)**
  - **Contrôle automatique de la position de la table et de la direction de travail**



## Le guidage par station totale robotisée

🎯 Permet :

- ◆ D'asservir l'altimétrie et la pente de la table d'un finisseur en temps réel par rapport au projet mathématique





## Station totale (suite)

- ◆ La machine est équipée :
  - d'un prisme 360° monté sur un mât solidaire d'un des bras de la table, côté gauche ou droit
  - D'un inclinomètre
- ◆ Un théodolite vidéo-asservi :
  - est installé sur un point connu de la polygonale du chantier
  - Mesure en permanence en 3D la position de la machine dans l'espace
  - Envoi les informations par radio à l'ordinateur
- ◆ Un ordinateur avec logiciel de calcul installé sur la machine :
  - Centralise les informations du projet dans un fichier informatique (points X, Y, Z tous les 5 m, profils en travers avec dévers)
  - Calcule en temps réel tous les paramètres et asservissements (écarts altimétriques entre la valeur relevée et la côte projet)
- ◆ Un automate de régulation :
  - Commande les vérins hydrauliques de la machine les paramètres d'asservissement (altimétrie et pente en travers de la table au moyen des points d'attache)



| POTENCES + FIL                                                                                                                                                                                   | PLAN LASER                                                                                                                                                           | STATION TOTALE ROBOTISEE                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AVANTAGES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Référence visuelle</li> <li>- Référence pour la direction du finisseur</li> <li>-Travail possible par tout temps</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapté pour les plates-formes</li> <li>- peut guider plusieurs engins à la fois</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Donne les coordonnées X, Y, Z</li> <li>- Mise en œuvre rapide</li> <li>- Contrôle de conformité facilité et immédiat</li> </ul>                                                              |
| <b>INCONVENIENTS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantation fils et potences</li> <li>- Coût élevé</li> <li>- Obstacle dangereux</li> <li>- Risques d'erreurs humaines</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Travail sur un plan (pas de coordonnées en X,Y)</li> <li>- perturbé par les écrans (passage de camions, butte,..)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessite polygonale très précise</li> <li>- Travail important en amont des travaux (saisies des données projet)</li> <li>- Perturbé par les écrans (coupure de la liaison radio)</li> </ul> |



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

