

## La matière, pour quoi faire ? Comment choisir le type de matériaux ?

### Activité 1 :

⇒ Analyse du besoin : Le captage d'énergie.

A l'aide du document de présentation, indiquer les incidences économiques liées à un défaut de captage sur une ligne LGV.

Pourquoi réseau ferré de France et la SNCF doivent-ils s'assurer d'une qualité optimale de la ligne de captage de l'ensemble des lignes LGV ?

### Activité 2 :

⇒ Etude de la fonction technique : assurer un captage optimal de l'énergie.

**Visionner** les vidéos « LGV ».

**Lister** les contraintes nécessaires permettant d'assurer un captage optimal de l'énergie.

### Activité 3 :



Comment assurer une régularité du plan de contact de la caténaire ?

#### Activité 3-1 :

⇒ Analyse de l'obtention de l'effort de tension dans la caténaire.

Afin d'éviter des défauts de rupture de contact entre le pantographe et la caténaire, celle-ci est soumise à un effort de traction  $F_{\text{tension}} = 26000 \text{ N}$  à chacune de ses extrémités de cantons.

Le déplacement du point milieu est supposé alors nul.

**Déterminer** la masse à fixer sur chaque extrémités afin d'obtenir la tension définie.

#### Activité 3-2 :

⇒ Étude des matériaux.

À partir des fiches cours « **MATERIAU** », indiquer les propriétés et caractéristiques principales du matériau utilisé pour la caténaire (famille, obtention, composition, densité, résistance, cout,...).

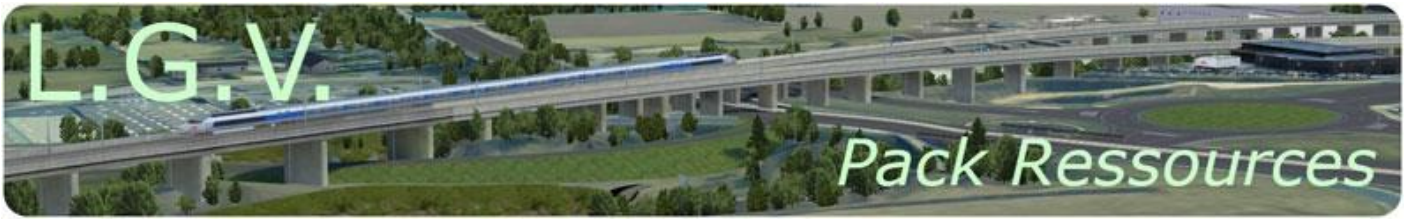
#### Activité 3-3 :

⇒ Simuler le comportement de la caténaire.

On désire simuler le comportement de la caténaire soumise à un effort de traction de  $F_{\text{tension}} = 26000 \text{ N}$ .

À l'aide du modèle virtuel mis à votre disposition :

- **Décrire**, sur votre copie, la démarche envisagée.
- Mettre en œuvre et **simuler** la déformation d'un tronçon de caténaire.



**Relever** la contrainte maximale ainsi que le déplacement pour une longueur de tronçon de caténaire de 1m.  
**Effectuer** d'autres simulations en utilisant des matériaux différents et comparez-les en dressant un tableau récapitulatif.

Conclure quant au choix du matériau.

#### Activité 4 :



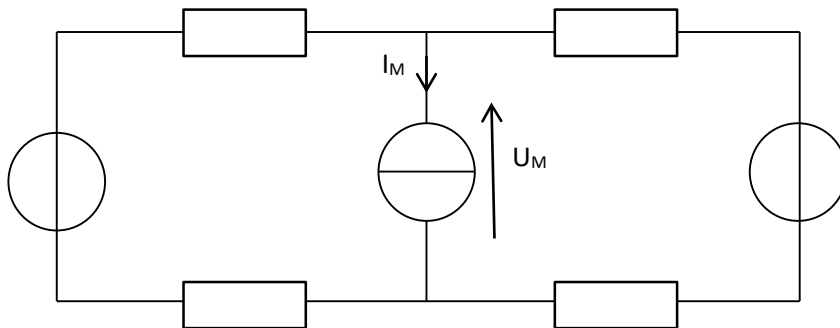
Comment assurer un transfert optimal de l'énergie électrique?

#### Activité 4-1 :

⇒ Modéliser le comportement électrique.

On désire modéliser le comportement électrique de l'ensemble station électrique/caténaire/train roulant/rail, pour le tronçon Angoulême Bordeaux.

À partir des documents ressources, **préciser** sur le schéma électrique équivalent simplifié les noms et les valeurs des différents éléments.



En précisant les hypothèses de calcul, **exprimer** la tension  $U_M$  aux bornes du train, quand celui-ci se déplace.

#### Activité 4-2 :

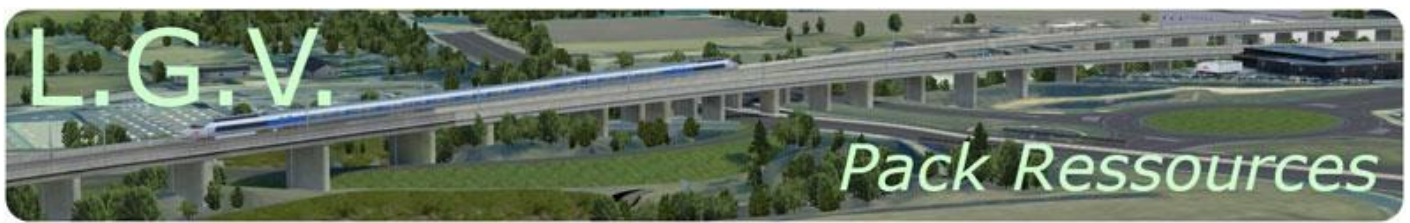
⇒ Simuler le comportement électrique

On désire simuler l'évolution de la tension  $U_M$  aux bornes du train en fonction de la distance qui le sépare des sous-stations, pour le tronçon Angoulême Bordeaux.

À l'aide du modèle virtuel mis à votre disposition :

- **Décrire**, sur votre copie, la démarche envisagée.
- **Identifier** les paramètres importants de la simulation.
- Mettre en œuvre et **simuler** la tension  $U_M$ .

**Tracer** l'évolution de la tension  $U_M$  par rapport à la distance qui sépare le train des sous-stations.



**Effectuer** d'autres simulations en utilisant différents matériaux pour la caténaire et les rails. **Comparer** les résultats.

**Conclure quant au choix du matériau.**

**Conclusion :**

**Proposer**, sous forme discursive, des arguments à partir des activités 5 et 7, pour valider le choix du matériau utilisé pour la fabrication de la caténaire.