



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 :



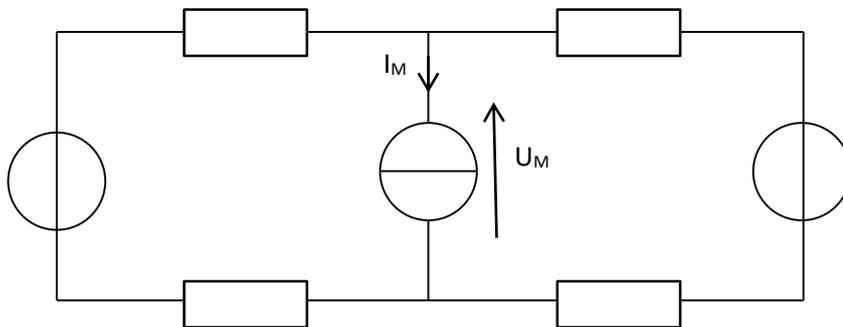
Comment assurer un transfert optimal de l'énergie électrique?

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.