

Séance

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

Sciences technologiques et production ; innovation technologique et éco-conception ; Sciences technologiques et production ; sciences de l'ingénieur



Table des matières

1	Résolution de problème : analyse de l'effort de tension dans la caténaire.....	3
1.1	Activité de l'élève.....	3
1.2	Consigne.....	3
1.3	Astuce pour l'élève.....	3
2	Étude du matériau de la caténaire.....	3
2.1	Activité de l'élève.....	3
2.2	Consigne.....	3
3	Simulation.....	5
3.1	Activité de l'élève.....	5
3.2	Astuce pour l'élève.....	5

3.3 Modèle Solidworks d'une caténaire.....	5
--	---

1 Résolution de problème : analyse de l'effort de tension dans la caténaire

- Durée : 15 minutes
- En classe entière
- S'exercer

1.1 Activité de l'élève

Les élèves résolvent un problème de mécanique du solide.

1.2 Consigne

Sachant que la caténaire est soumise à un effort de traction de $F_{\text{tension}} = 26\,000\text{ N}$ à chacune de ses extrémités de cantons pour éviter des défauts de rupture de contact avec le pantographe, déterminer la masse à fixer à chaque extrémité de la caténaire afin d'obtenir la tension définie (le déplacement du point milieu est supposé alors nul).

1.3 Astuce pour l'élève

Les élèves doivent formuler clairement le problème, justifier les hypothèses retenues, faire des schémas si besoin, et poser l'équation.

2 Étude du matériau de la caténaire

- Durée : 15 minutes
- En classe entière
- Rechercher

2.1 Activité de l'élève

Les élèves procèdent à une recherche d'informations.

2.2 Consigne

À partir des documents annexes, indiquer les propriétés et caractéristiques principales du matériau utilisé pour la caténaire (famille, obtention, composition, densité, résistance...).

Fichier(s) :

- [Fiches - désignation des matériaux](#)
- [Spécification technique d'achat - fil de contact](#)
- [Systèmes pour caténaires Pfisterer](#)
- [Catalogue d'alliages cuivreux](#)
- [Mesure de l'IACS](#)

3 Simulation

- Durée : 30 minutes
- En classe entière
- Simuler

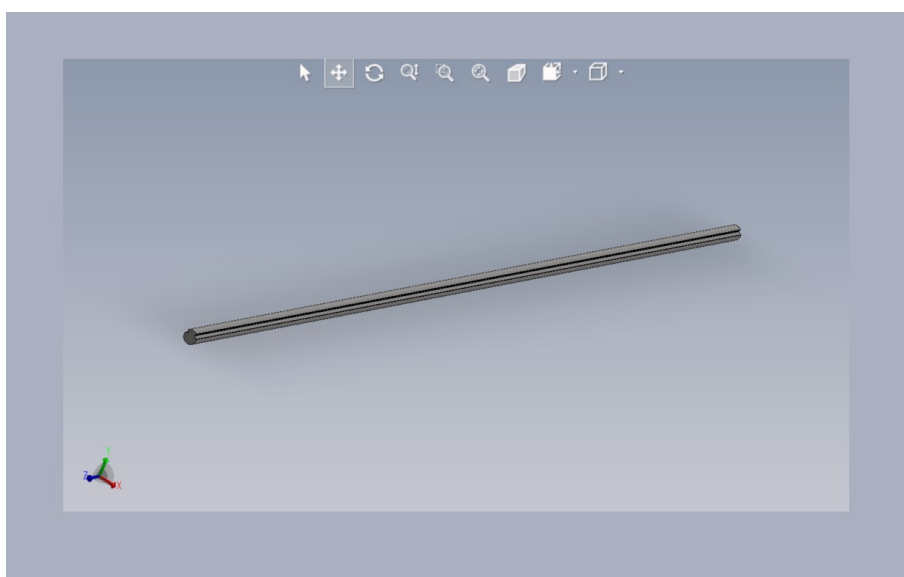
3.1 Activité de l'élève

À l'aide du modèle virtuel mis à leur disposition, les élèves sont invités à décrire la démarche qu'ils envisagent pour simuler le comportement de la caténaire soumise à un effort de traction de $F_{\text{tension}} = 26\,000\text{ N}$. Ils mettent en œuvre cette démarche et simulent la déformation d'un tronçon de caténaire de 1 mètre. Les élèves relèvent la contrainte maximale ainsi que le déplacement, puis effectuent d'autres simulations en utilisant des matériaux différents qu'ils comparent en dressant un tableau récapitulatif. Ils concluent alors sur le choix du matériau de la caténaire.

3.2 Astuce pour l'élève

Les élèves doivent déduire de cette simulation la contrainte et le déplacement global de la caténaire en expliquant une méthode qu'ils généralisent (ils vérifient par exemple que pour un tronçon de 2 mètres la contrainte et le déplacement sont doublés).

3.3 Modèle Solidworks d'une caténaire



Modèle virtuel sous Solidworks d'une caténaire. Fichier d'extension. SLDPRT lisible

avec eDrawings.