**Chevaucher l’onde**

**Comment repousser les limites du « mur de la caténaire » ?**

**Activités : Modéliser – Quantifier les écarts : Stratégie Pédagogique**

**Classes concernées :**

Terminale S Sciences de l’ingénieur ou Terminale STI2D

**Objectif de la séquence :**

Définir un modèle comportemental.

Quantifier les écarts entre le modèle simulé et le cahier des charges.

**Activité 1 :**

**⇨ Définir la vitesse de l’onde de la caténaire**

A partir de vidéos et de l’animation « chevaucher l’onde », expliquer le phénomène d’onde de la caténaire.

**Activité 2 :**

**⇨ Performance technique : Déterminer la vitesse critique du mur d’onde.**

**Modélisation de la vitesse de l’onde de la caténaire**

Modéliser l’équation mathématique de la vitesse de propagation de l’onde de la caténaire en fonction de la force de tension de la caténaire.

Tracer la caractéristique Vonde = f (Ftension) à l’aide d’un tableur.

|  |  |
| --- | --- |
| **?** | **Problème technique : Déterminer la vitesse commerciale du TGV garantissant une sécurité de fonctionnement.** |

A partir de documentation et des données techniques, donner la tension maximale appliquée sur la caténaire Ftension. En déduire la vitesse potentielle du train à la limite du mur de la caténaire.

A partir de documentation et de données techniques, déterminer la vitesse commerciale du TGV.

**Activité 3 :**

**⇨ Quantifier et expliquer les écarts entre les deux valeurs précédentes.**

**Activité 4 :**

**⇨ Repousser les limites du « mur de la caténaire »**

|  |  |
| --- | --- |
| **?** | **Problème technique : Quelles seraient les solutions technologiques envisagées pour augmenter la vitesse commerciale du TGV ?** |

**Activité 5 :**

**⇨ Résistance des matériaux**

Etude de Résistance des matériaux : Déterminer la contrainte maximale et l’allongement de la caténaire pour un canton. Vérifier la résistance à la rupture.

**Activité 6 :**

**⇨ Etude des Effets thermiques**

Etude Thermique : Etudier les effets de la dilation thermique subit par la caténaire (-25°C < T < 50°C)

**Conclusion - Soutenance**