

Séquence

La vibration des ondes

Sciences technologiques et production ; sciences de l'ingénieur



Table des matières

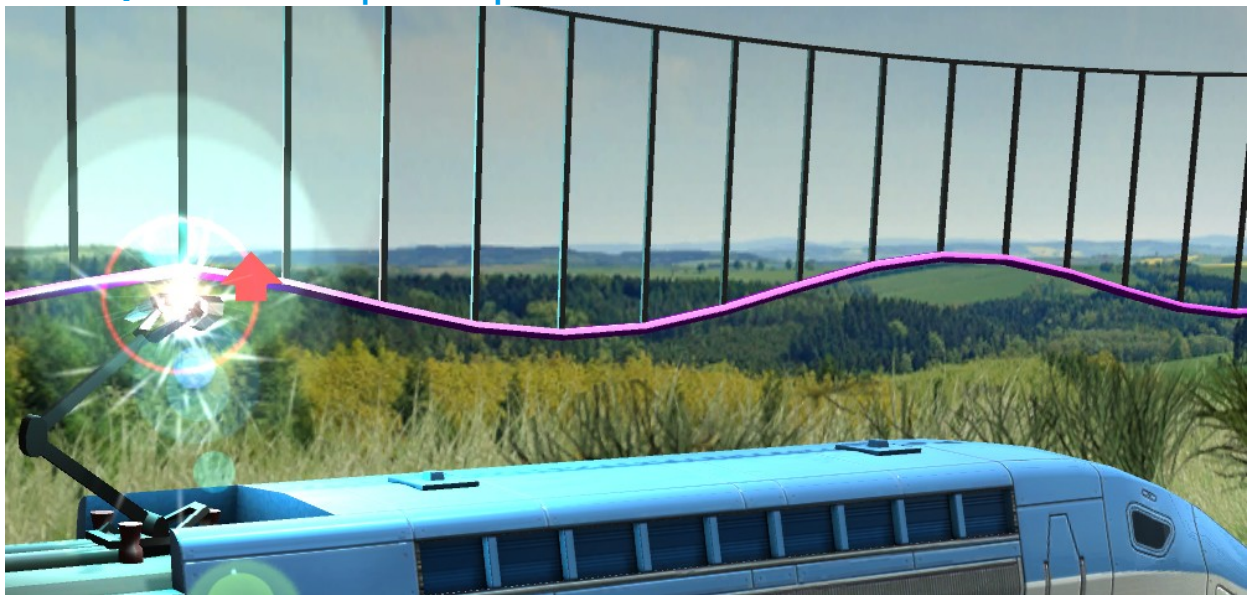
1 Description.....	2
2 Qu'est-ce qu'un phénomène vibratoire ?	2
2.4 Conclusion.....	3
3 Quelles solutions pour limiter les phénomènes vibratoires ?	3
3.4 Conclusion.....	4

1 Description

Cette séquence met en évidence le phénomène vibratoire des systèmes : principes physiques, paramètres, solutions à mettre en œuvre pour en limiter les conséquences.

Plus particulièrement, on s'intéresse à la caténaire LGV, pièce majeure du trafic ferroviaire qui permet l'alimentation électrique du train par l'intermédiaire du pantographe. La caténaire, sous l'effet de la force de contact du pantographe et de la vitesse d'avance du TGV, vibre. Si la vitesse d'avance du TGV dépasse la vitesse de propagation de l'onde vibratoire dans la caténaire, il y a défaut de captage électrique engendrant des problèmes techniques et, de façon liée, économiques. Mais alors, comment repousser le « mur de la caténaire » ?

2 Qu'est-ce qu'un phénomène vibratoire ?



2.1

-
-
-

2.2

-

-
-

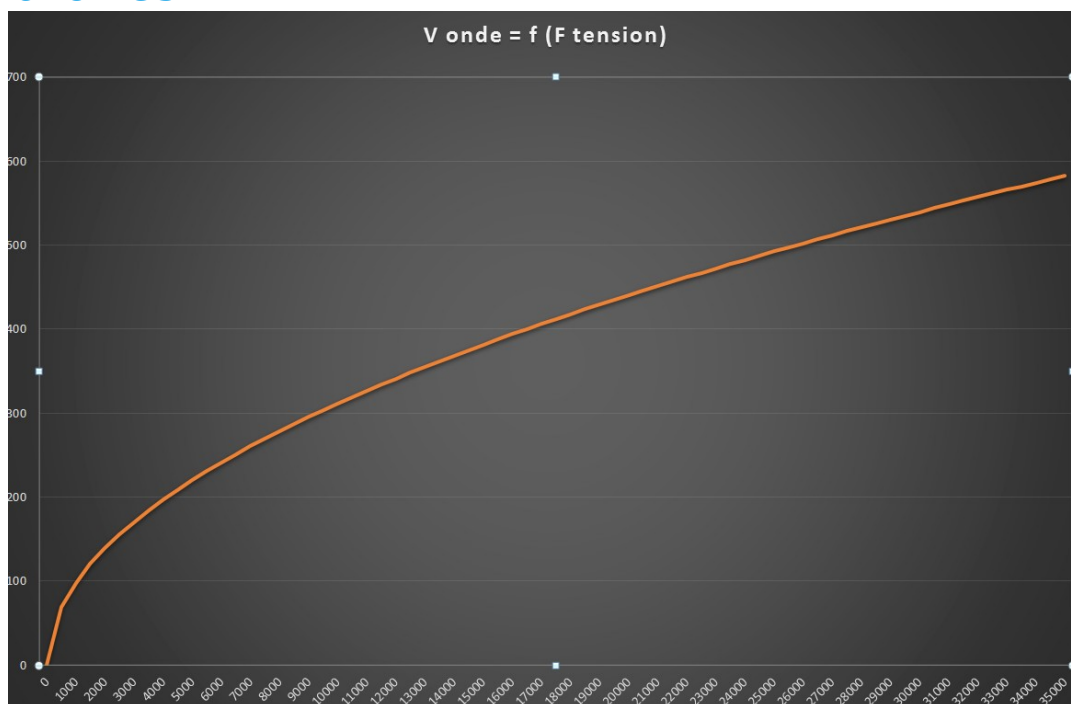
2.3

-
-
-

2.4 Conclusion

L'action exercée par le pantographe sur la caténaire (force verticale) crée, lorsque le train avance, une onde vibratoire dans la caténaire (devant le contact pantographe-caténaire). Lorsque le TGV roule à très grande vitesse, il « rattrape » le creux de cette onde. Il y a alors rupture du contact électrique entre le pantographe et la caténaire. Ce phénomène vibratoire doit alors être limité afin de pouvoir augmenter la vitesse commerciale du TGV.

3 Quelles solutions pour limiter les phénomènes vibratoires ?



3.1

-
-
-

3.2

-
-
-

3.3

-
-
-

3.4 Conclusion

L'onde de la caténaire est un phénomène vibratoire dans un milieu solide continu qui engendre des défauts de captage d'énergie électrique et qui limite la vitesse commerciale du train. Pour limiter cette onde, nous devons exercer une tension importante sur la caténaire. Cette sollicitation ne doit pas conduire à la rupture de la caténaire quelles que soient les conditions météorologiques. Un compromis est donc à trouver entre tension de la caténaire, matériau utilisé et coûts économiques.