

PHY NYC – Exercice de révision pour le chapitre 1

« ondes animées »

Le but de cet exercice est de vous permettre d'observer et d'analyser des ondes en mouvement à l'aide d'un logiciel informatique spécialement conçu à cet effet. Pour ouvrir le logiciel en question, rendez-vous sur le site internet du professeur :

<https://physique.cmaisonneuve.qc.ca/btardif> et cliquez sur le logiciel [Ben10Ondes](#).

Une « **onde 1** » en mouvement apparaît à l'écran. Il s'agit d'un graphique de y en fonction de x qui varie en temps réel. La valeur correspondante du temps t est inscrite au-dessus du graphique. Votre but est de déterminer et d'écrire l'équation de l'onde correspondante.

En plus des boutons disponibles à l'écran, vous pouvez utiliser les touches suivantes sur le clavier :

ou : permet d'arrêter ou de redémarrer l'écoulement du temps.

: permet de revenir à l'instant $t = 0$.

ou : permet d'avancer ou de reculer le temps d'un intervalle de 0,02 s.

, , ... , , : permet de sélectionner l'une des 10 ondes disponibles.

Écrivez l'équation $y(x, t)$ de chacune des 10 ondes sinusoïdales progressives (OSP) disponibles. Attention, il est possible que certaines ondes ne soient pas de vraies ondes sinusoïdales progressives ! Des feuilles-réponses seront affichées à l'avant de la classe pour vous permettre de vérifier vos solutions.

$$y = A \sin(kx \pm \omega t + \phi)$$

onde 1	
onde 2	
onde 3	
onde 4	
onde 5	
onde 6	
onde 7	
onde 8	
onde 9	
onde 10	

Maintenant que vous avez trouvé et vérifié l'équation de chacune des 10 ondes proposées, je vous suggère d'explorer un autre logiciel. Rendez-vous sur le site internet du professeur :

<https://physique.cmaisonneuve.qc.ca/btardif> et cliquez sur le logiciel [Ben2OSP](#).

Ce logiciel permet de tracer en temps réel deux ondes sinusoïdales progressives y_1 et y_2 et de visualiser l'onde résultante y_{tot} obtenue par l'addition des deux ondes.

- L'onde en rouge, nommée « y_1 », a comme équation :
$$y_1 = A_1 \sin(k_1 x \pm \omega_1 t + \phi_1)$$
- L'onde en bleu, nommée « y_2 », a comme équation :
$$y_2 = A_2 \sin(k_2 x \pm \omega_2 t + \phi_2)$$
- L'onde en noir, nommée « y_{tot} » est l'onde résultante obtenue en additionnant les ondes y_1 et y_2 .

En cliquant avec la souris sur les boîtes de texte, vous pouvez ajuster à votre guise les valeurs numériques des paramètres A , k , ω et ϕ . Vous pouvez également sélectionner le signe « + » ou « - » à utiliser pour le terme $\pm \omega t$.

Les trois boutons de couleur en bas à gauche de l'écran permettent de masquer ou d'afficher chacune des trois ondes.

Voici trois défis proposés par votre professeur ... serez-vous capable de les relever !? Vous pouvez si vous le voulez appeler votre professeur pour faire vérifier vos réponses au fur et à mesure.

défi #1 !

Ajustez les paramètres de manière à ce que l'onde résultante « y_{tot} » corresponde à l'onde stationnaire du 4^e mode de résonance d'un système fermé-fermé qui oscille avec une fréquence de 2 Hz.

indice : une onde stationnaire est obtenue par l'addition de deux ondes sinusoïdales progressives identiques voyageant en sens inverse l'une par rapport à l'autre.



CHALLENGE ACCEPTED



défi #2 !!

Ajustez les paramètres de manière à ce que l'onde résultante « y_{tot} » corresponde à l'onde stationnaire du 2^e mode de résonance d'un système ouvert-fermé qui oscille avec une fréquence de 1 Hz.

indice : la différence entre un mode ouvert-fermé et fermé-ouvert est seulement un déphasage ϕ ...



CHALLENGE ACCEPTED



défi #3 !!!

Ajustez les paramètres de manière à ce que l'onde résultante « y_{tot} » corresponde à un battement qui se déplace vers la droite à une vitesse de 4 m/s.

indice : un battement se produit lorsque deux ondes sinusoïdales progressives voyagent dans le même sens avec la même vitesse, mais possèdent des fréquences légèrement différentes (donc également des longueurs d'ondes légèrement différentes).



CHALLENGE ACCEPTED

