

Le but de ce qui suit est de simuler avec GeoGebra un oscilloscope et d'étudier des figures de Lissajous.

1. Oscilloscope

Les paramètres concernant l'oscilloscope seront placés en haut d'écran.

Les paramètres concernant le signal seront placés en bas de l'écran.

- a. Lancez GeoGebra, débutez à partir d'une page blanche.
- b. Créez un **curseur** allant de 1 à 6, par pas (incrément) de 1. Nommez-le Echelle_t. Largeur = 200.
- c. Créez un **curseur** allant de 1 à 5, par pas de 1. Nommez-le Echelle_V. Largeur = 200.
- d. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :
 $\text{Division}_t = \text{Si}[\text{Echelle}_t == 1, 1, \text{Echelle}_t == 2, 2, \text{Echelle}_t == 3, 5, \text{Echelle}_t == 4, 10, \text{Echelle}_t == 5, 20, 50]$
 terminez en pressant la touche Enter.
 Cela crée le nombre « Division_t » que l'on utilisera par la suite. Ne pas l'afficher.
- e. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :
 $\text{Division}_V = \text{Si}[\text{Echelle}_V == 1, 5, \text{Echelle}_V == 2, 10, \text{Echelle}_V == 3, 20, \text{Echelle}_V == 4, 50, 100]$
 terminez en pressant la touche Enter.
 Cela crée le nombre « Division_V » que l'on utilisera par la suite. Ne pas l'afficher.
- f. Création d'un texte indiquant la division choisie. Il y a deux manière de faire.
 Première manière : dans la *ligne de Saisie*, tapez :
 $\text{texte1} = \text{"Division temps = " + Division}_t + \text{" [ms]"}]$
 Dans ses propriétés, modifiez sa taille en « grande ».
- g. Deuxième manière : insérez un texte et dans la partie « Éditer », tapez
 Division tension =
 sélectionnez Objets > « Division_V »
 à la suite, tapez " [mV]"
 Dans ses propriétés, modifiez sa taille en « grande ».
- h. Placez les curseurs en haut de l'écran.
 Placez ces deux texte à la suite des curseurs, qui permettent donc de régler les divisions.
- i. Modifiez les propriétés des axes pour que :
 $x_{\text{Min}} = -5 * \text{Division}_t$; $x_{\text{Max}} = 5 * \text{Division}_t$
 $y_{\text{Min}} = -5 * \text{Division}_V$; $y_{\text{Max}} = 5 * \text{Division}_V$
- j. Créez un **curseur** allant de $-5 * \text{Division}_t$ à $5 * \text{Division}_t$, par pas de $\text{Division}_t / 100$.
 Nommez-le t. Largeur = 800.
 Ce curseur représentera le temps en [ms].
 Placez ce curseur en haut de l'écran, juste sous les deux autres curseurs.
- Cela termine la partie simulation de l'oscilloscope, reste à générer le signal.
- k. **Sauvegardez** sous g0301_Oscilloscope.ggb Faites des **sauvegardes régulièrement**.
- A. Créez un **curseur** allant de 0 à 500, par pas de 1. Nommez-le Amplitude. Largeur = 200.
- B. Créez un **curseur** allant de 0 à 500, par pas de 1. Nommez-le Frequence. Largeur = 200.
- C. Créez un **curseur** allant de 1 à 4, par pas de 1. Nommez-le Signal. Largeur = 200.
 Il déterminera le type de signal généré.
- D. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :
 $\text{texte3} = \text{"Signal = " + Si}[\text{Signal} == 1, \text{"sinus"}, \text{Signal} == 2, \text{"carré"}, \text{Signal} == 3, \text{"rampe"}, \text{"triangulaire"}]$
 Dans ses propriétés, modifiez sa taille en « grande ».
- E. Placez ces trois curseurs en bas de fenêtre et le texte à droite de ces curseurs.
- F. Dans la *ligne de Saisie*, tapez : $S1(x) = \text{Amplitude} * \sin(2 * \pi * \text{Frequence} / 1000 * x)$
 Changer la couleur et le style, pour que la courbe soit discrète (pas trop visible).
- G. Dans la *ligne de Saisie*, tapez : $fs(x) = S1(x)$. La courbe doit aussi être discrète.
 Cela permet déjà d'avoir un signal. fs sera redéfini plus loin.
- H. Dans la *ligne de Saisie*, tapez : $P = (t, fs(t))$.
 Changez la couleur en rouge et le style en taille 7.
- !! **Sauvegardez !**

En bougeant le curseur du temps, le point P se déplace.

Avant de terminer la construction, jouons déjà un peu avec.

- i) Changez l'amplitude sur Amplitude = 300 et Frequence = 50.
? Quels réglages des paramètres de l'oscilloscope sont adéquats ?
- ii) Changez l'amplitude sur Amplitude = 40 et Frequence = 450.
? Quels réglages des paramètres de l'oscilloscope sont adéquats ?

I. Dans la *ligne de Saisie*, tapez : $S2(x)=\text{Amplitude}*\text{sgn}(\sin(2*\pi*\text{Frequence}/1000*x))$

J. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :

$$S3(x)=2*\text{Amplitude} (\text{Frequence}/1000 *x - \text{round}(\text{Frequence}/1000*x))$$

K. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :

$$S40(x)=\text{Amplitude} * \text{Si}[\text{Frequence}/1000 * x > \text{round}(\text{Frequence}/1000 * x), \text{Frequence}/1000 * x - \text{floor}(\text{Frequence}/1000 * x), \text{ceil}(\text{Frequence}/1000 * x) - \text{Frequence}/1000 * x]$$

L. Dans la *ligne de Saisie*, tapez : $S4(x)=4*S40(x + 250 / \text{Frequence}) - \text{Amplitude}$

M. Rendez toutes ces courbes assez discrètes.

N. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :

$$fs(x)=\text{Si}[\text{Signal} == 1, S1(x), \text{Signal} == 2, S2(x), \text{Signal} == 3, S3(x), S4(x)]$$

Ceci permet maintenant de générer 4 types de courbes différentes et *terminez notre construction*.

!! Sauvegardez !

- iii) Animez le temps, pour voir le déplacement du point rouge.

Changez le type de signal, pour voir son comportement.

Changez l'amplitude et la fréquence, puis réglez les paramètres de l'oscilloscope de manière optimale.

Jouez avec votre construction, pour vous familiariser avec deux paramètres importants d'un oscilloscope.

2. Figure de Lissajous

- a. Après avoir sauvegardé votre construction précédente, **sauvegardez-la** sous g0301_Lissajous.ggb
 - b. Renommez votre **curseur** Echelle_t en Echelle_{V1}.
 - c. Renommez votre **curseur** Echelle_V en Echelle_{V2}.
- ! Les deux curseurs doivent aller de 1 à 5 par pas de 1.
- d. Il faut aussi modifier le « texte1 » car il n'y a plus de division de temps ici.
Dans la *ligne de Saisie*, tapez :
texte1= "Division tension 1 = " + Division_{V1} " [mV]"
 - e. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :
texte2= "Division tension 2 = " + Division_{V2} " [mV]"
 - f. Créez un **curseur** allant de 0 à 500, par pas de 1. Nommez-le Amplitude_2. Largeur = 200.
 - g. Créez un **curseur** allant de 0 à 500, par pas de 1. Nommez-le Frequence_2. Largeur = 200.
 - h. Créez un **curseur** allant de 0 à 2*pi, par pas de 0.1. Nommez-le Phase_2. Largeur = 200.
- ! Placez ces trois curseurs sous les curseurs se trouvant déjà en bas d'écran.
- i. Renommez fs en fs1.
 - j. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :
 $fs2(x)=Amplitude_2 * \sin(2 * \pi * Frequence_2 / 1000 * x + Phase_2)$
Rendez la courbe non visible.
 - k. Dans la *ligne de Saisie*, tapez :
 $P=(fs1(t), fs2(t))$
Cela redéfinit le point P.
 - l. Dans la quatrième sélection d'outils, sélectionner « Lieu ». Tracez le lieu des points pris par P lorsque t varie de son minimum à son maximum.
Donnez la couleur verte à cette trace.
- !! **Sauvegardez !**
Cela termine votre construction
- i) Donnez aux 2 signaux la même fréquence, par exemple 50 [Hz].
Donnez une phase nulle au deuxième signal.
? Quelle est la forme de la courbe verte affichée ?
? Quelle est l'influence des amplitudes ?
 - ii) Modifiez la phase du deuxième signal.
? Comment change la forme de la courbe verte affichée ?
? Quelle est l'influence de la phase ?
 - iii) Donnez une fréquence double au deuxième signal, par exemple 100 [Hz].
Changez la phase.
? Comment change la forme de la courbe verte affichée ?
 - iv) Sous quelles conditions la courbe obtenue est-elle pas trop compliquée ?
 - v) Quelle liens y a-t-il entre les « sommets » de la courbe et les fréquences ?