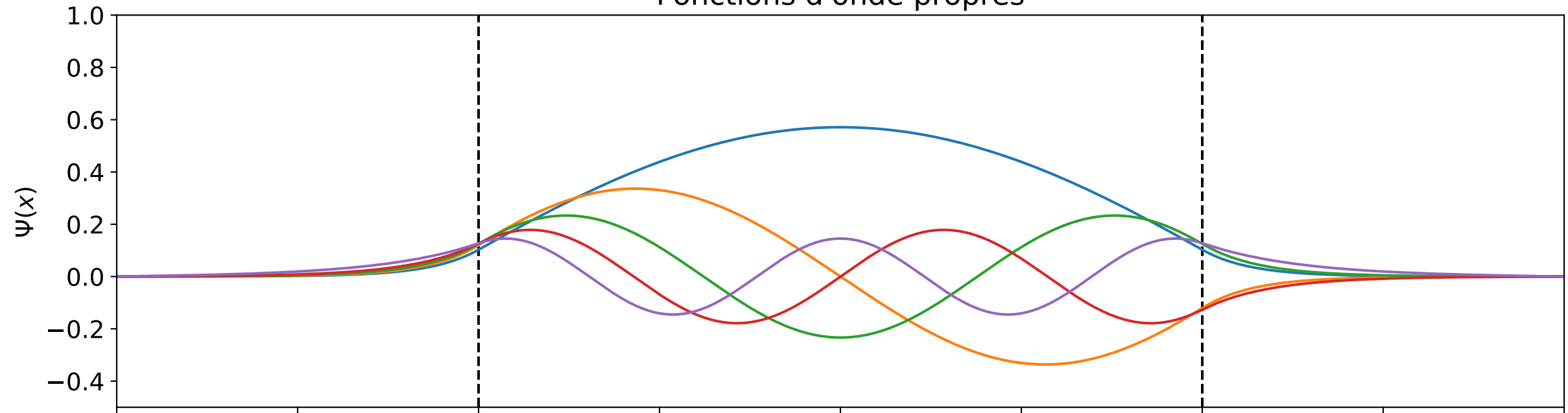
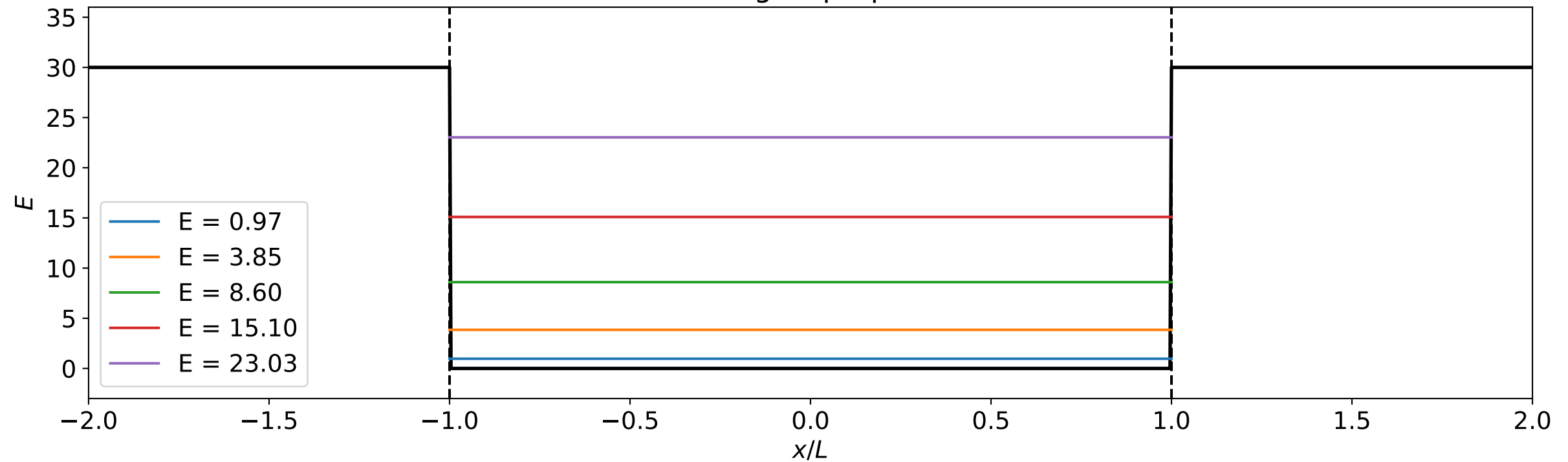


# Puits quantique

## Fonctions d'onde propres

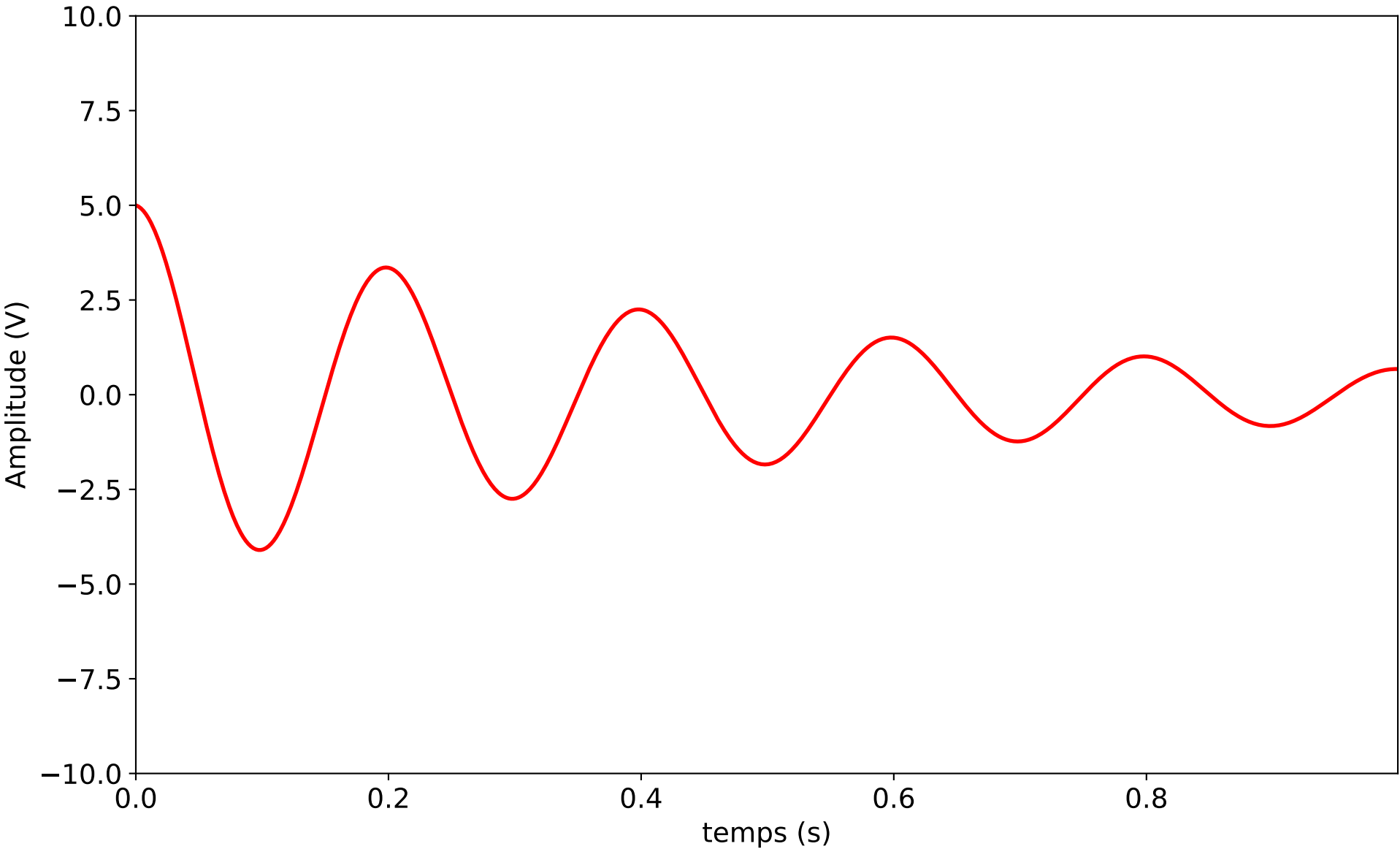


## Énergies propres



# Oscillateur amorti

Ce programme représente la réponse temporelle d'un oscillateur amorti générique à un forçage en échelon à l'instant  $t=0$ .



Fonction

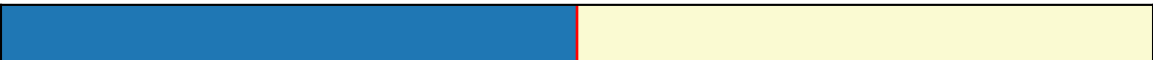


Env. Sup



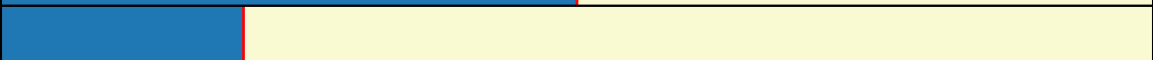
Env. Inf

Phase de la réponse --  $\phi$  (rad)



0.00

Temps de declin caracteristique --  $\tau$  (s)



0.50

Amplitude de l'echelon --  $A$  (V)



5.00

Fréquence propre --  $f$  (Hz)

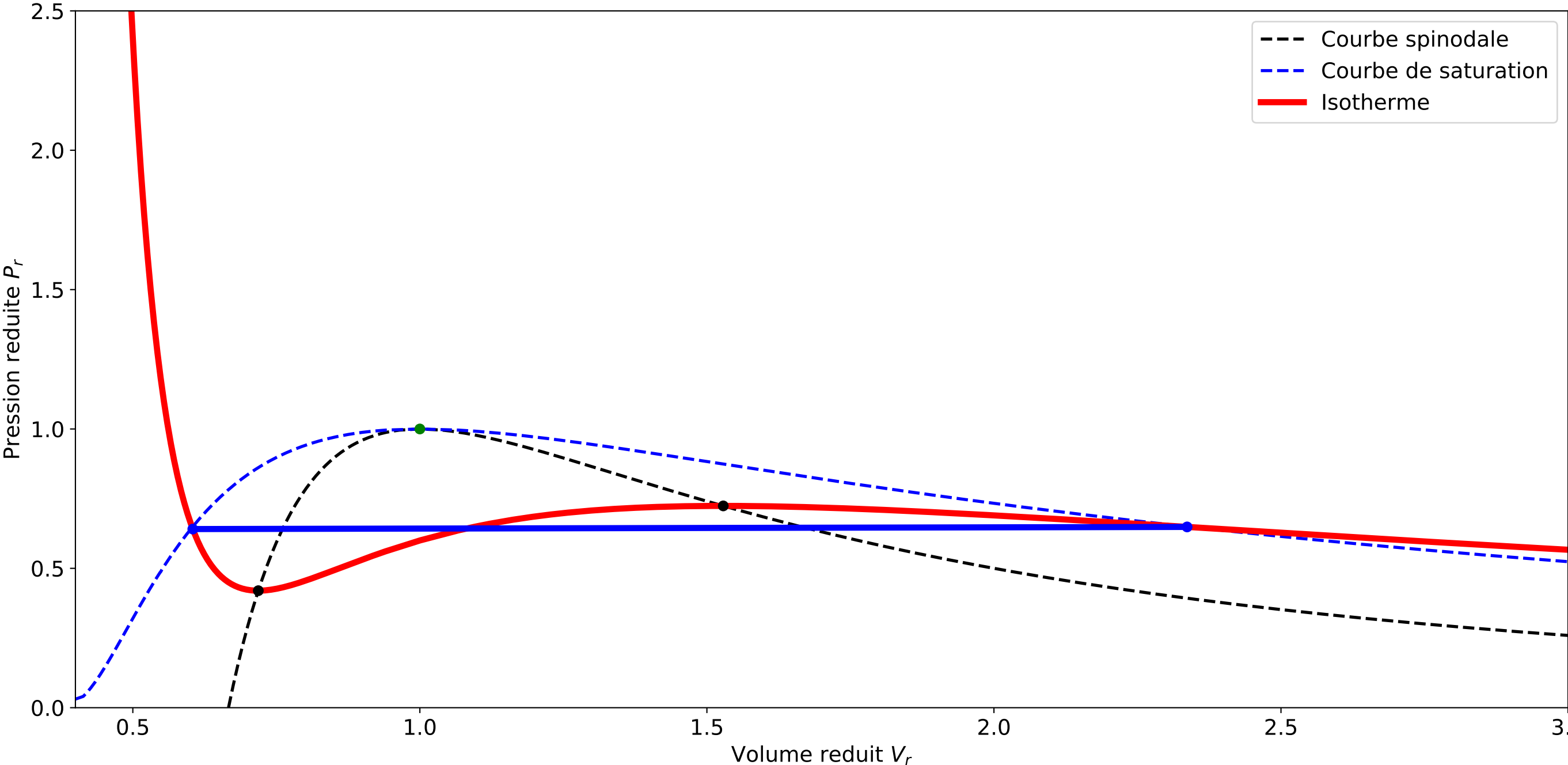


5.00

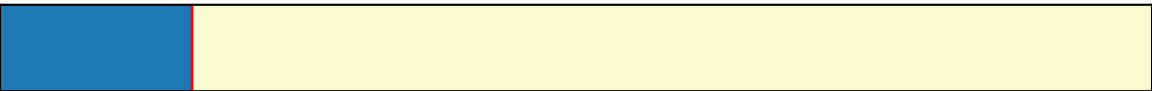
Reset

# Transition liquide-vapeur pour un fluide de Van der Waals

Ce programme représente le diagramme PV en unités réduite d'un fluide respectant l'équation d'état de Van der Waals. Les références de température, pression et volume sont prises au point critique.



Temperature reduite --  $T_r$



0.90

Reset

# Résonance en tension d'un circuit RLC série

Ce programme représente la réponse fréquentielle d'un oscillateur RLC série à un forçage sinusoïdal en tension de 1 Vpp.

La fenêtre de gauche permet de choisir aux bornes de quel composant on observe la tension. A noter qu'un choisissant la résistance R, on observe à un facteur près la réponse en courant du circuit.

R ≡ I

L

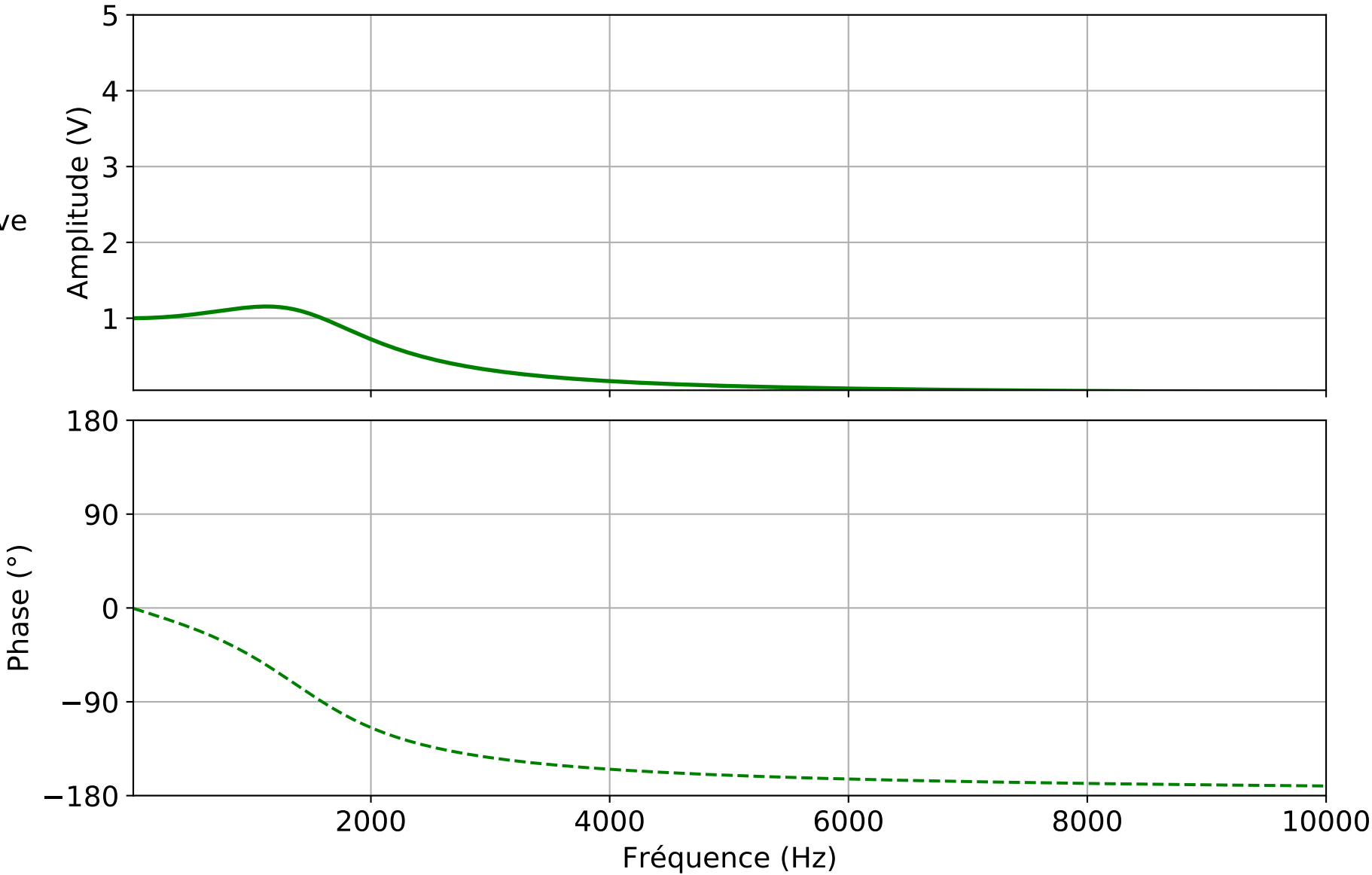
C

log x

log y

Capacité -- $C$ ( $\mu F$ )		10.00
Inductance -- $L$ (mH)		1.00
Résistance -- $R$ ( $\Omega$ )		10.00

Reset

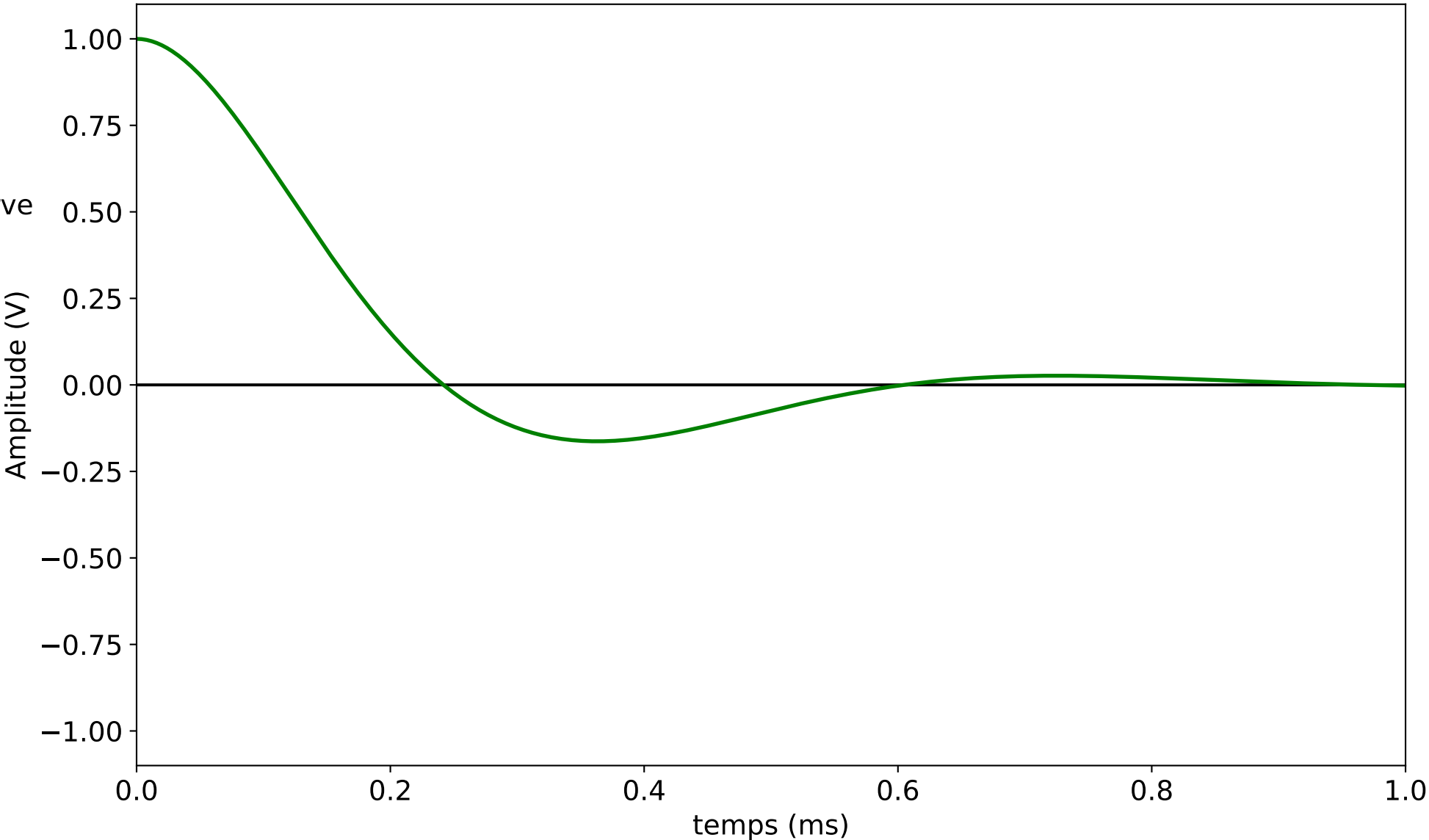


# Réponse à un échelon de tension d'un circuit RLC série

Ce programme représente la réponse temporelle d'un oscillateur RLC série à un forçage en échelon de tension à l'instant  $t=0$ .

La fenêtre de gauche permet de choisir aux bornes de quel composant on observe la tension. A noter qu'un choisissant la résistance  $R$ , on observe à un facteur près la réponse en courant du circuit.

- ☐  $R \equiv I$
- ☐  $L$
- ☒  $C$



Capacité -- $C$ ( $\mu F$ )	<div><div></div><div></div></div>	10.00
Inductance -- $L$ ( $mH$ )	<div><div></div><div></div></div>	1.00
Résistance -- $R$ ( $\Omega$ )	<div><div></div><div></div></div>	10.00

Reset

# Loi de Planck

Ce programme représente la loi de Planck du corps noir en fonction de la fréquence du rayonnement électromagnétique. Il est possible de modifier la température du corps noir pour observer les effets.

Les lois de Rayleigh-Jeans et de Wien ont aussi été implémentées pour comparaison.

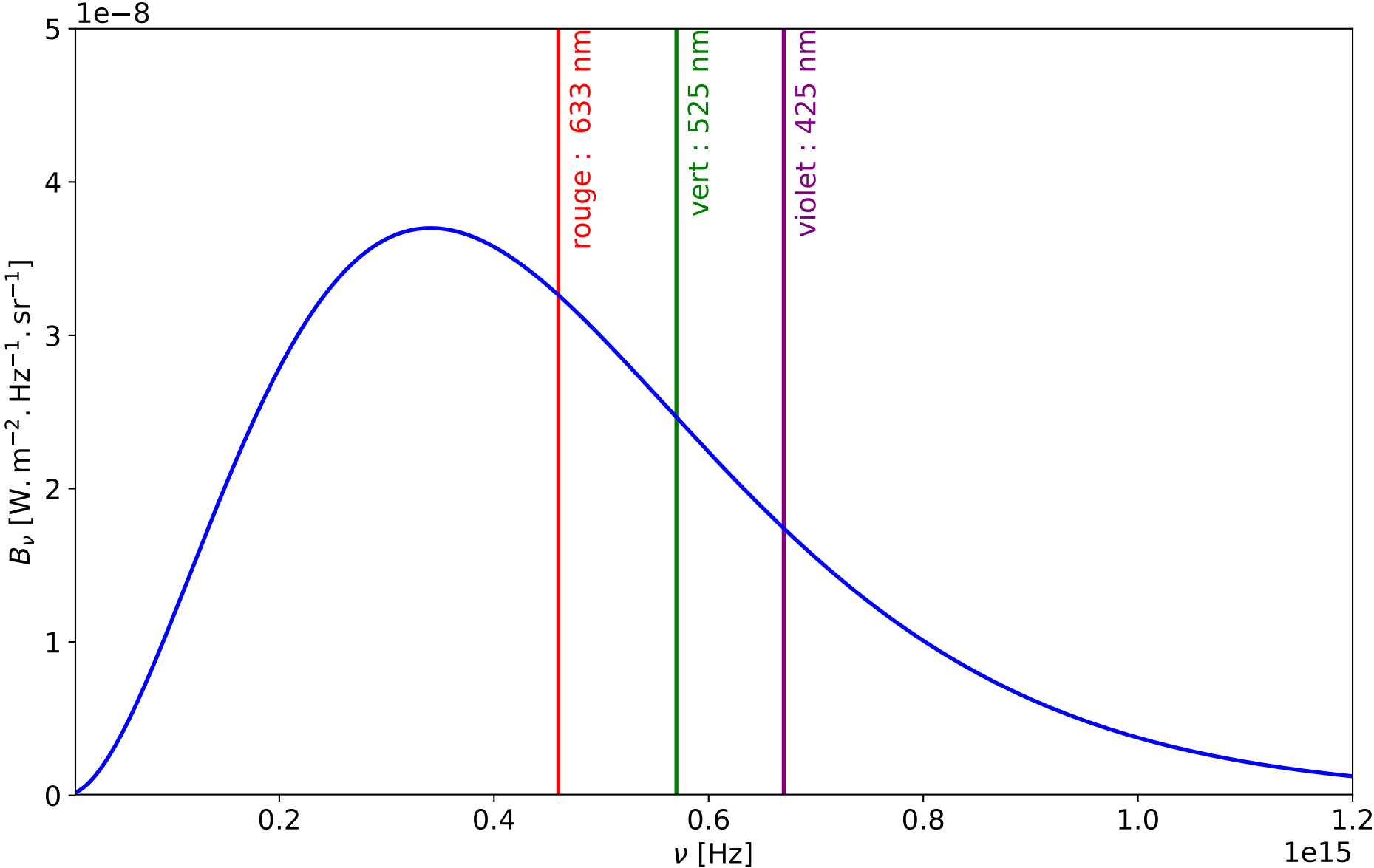
Planck :  $\frac{2h\nu^3}{c^2(e^{h\nu/kT} - 1)}$

Wien :  $\frac{2h\nu^3}{c^2e^{h\nu/kT}}$

Rayleigh-Jeans:  $\frac{2kTv^2}{c^2}$

- ☒ Planck
- ☐ Wien
- ☐ Rayleigh-Jeans

- ☐ log x
- ☐ log y



Température --  $T$  (K)




5800.00


Reset

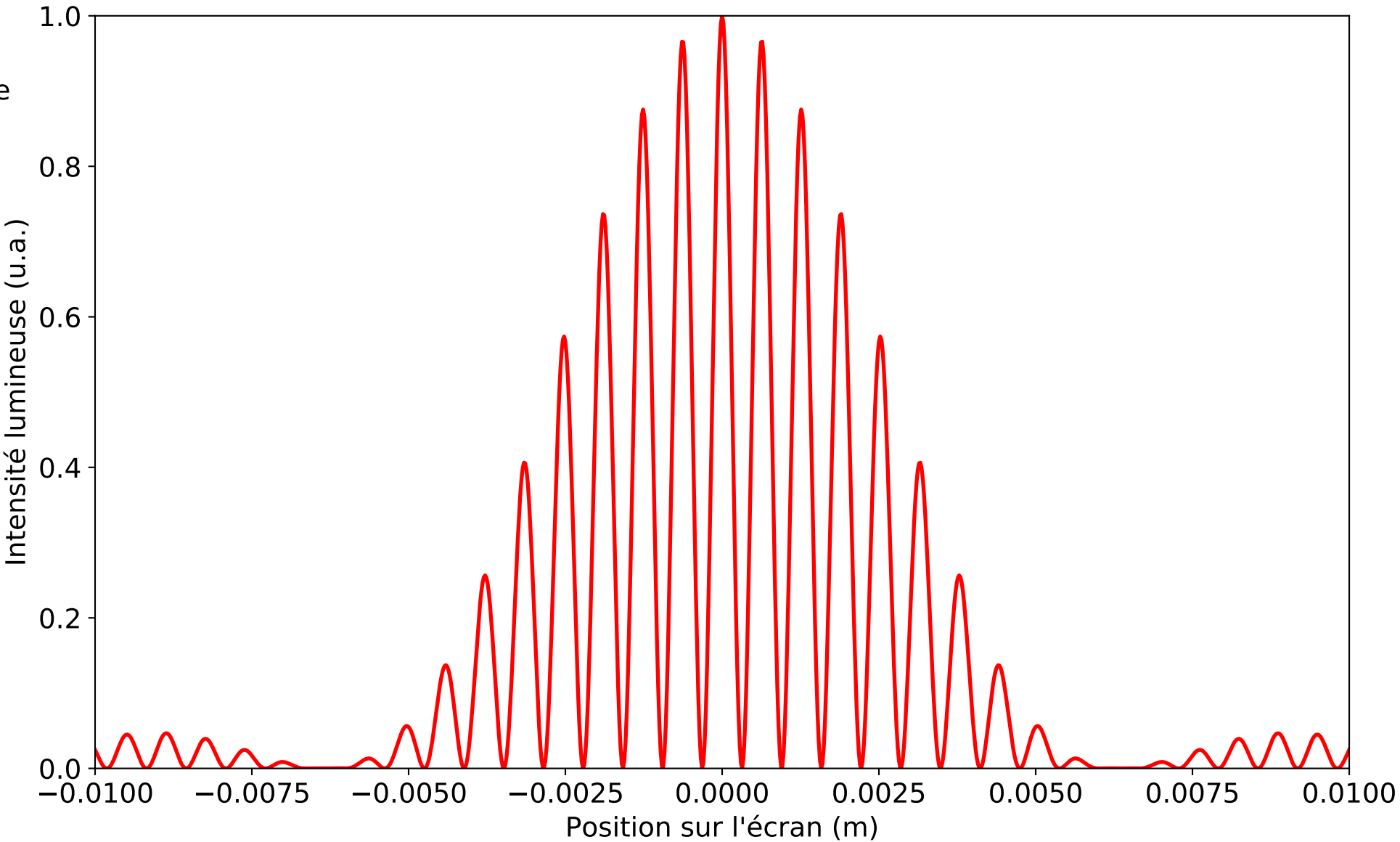
# Interférence par des fentes d'Young

Ce programme représente la figure d'interférence obtenue lorsqu'une onde plane monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$  traverse un dispositif de fentes d'Young éloignées d'une distance  $a$  (centre-centre) et de largeur  $w$ . L'écran est positionné à une distance  $L$  des fentes.

$$I = \text{sinc}\left(\frac{kwx}{2L}\right)^2 \cos^2\left(\frac{kax}{2L}\right)$$

 Fente Young

 Enveloppe

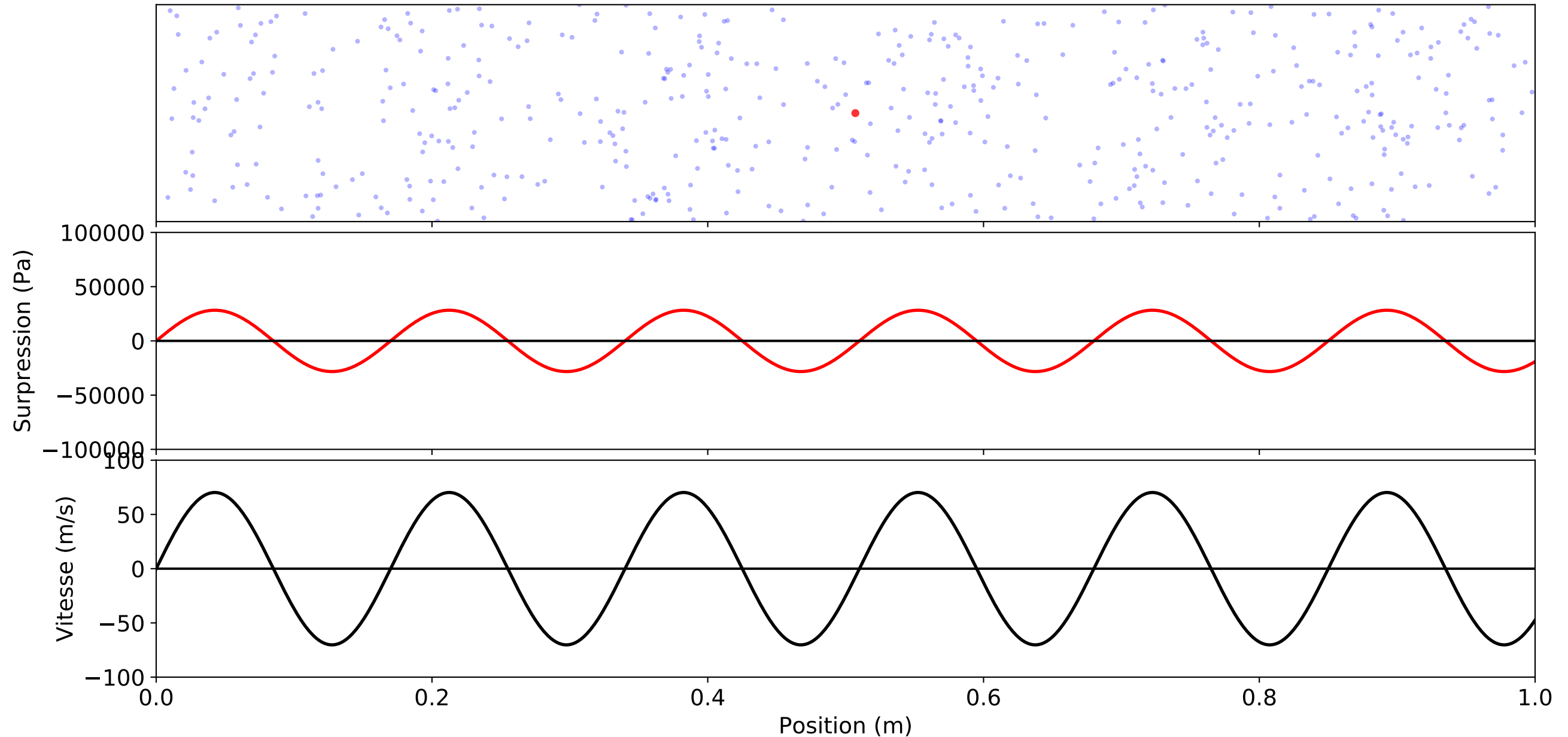


Distance fentes-écran -- $L$ (m)	<div></div>	1.00
Largeur d'une fente -- $w$ ( $\mu\text{m}$ )	<div></div>	100.00
Distance entre les fentes -- $a$ (mm)	<div></div>	1.00
Longueur d'onde -- $\lambda$ (nm)	<div></div>	633.00

Reset

# Déplacement de poussières dans une onde sonore

Ce programme représente les positions d'un ensemble de poussières soumises à une onde sonore à 2KHz et d'amplitude choisie.



anim

Temps t (ms)

Amplitude sonore (dB SPL)

0.00

180.00

Reset

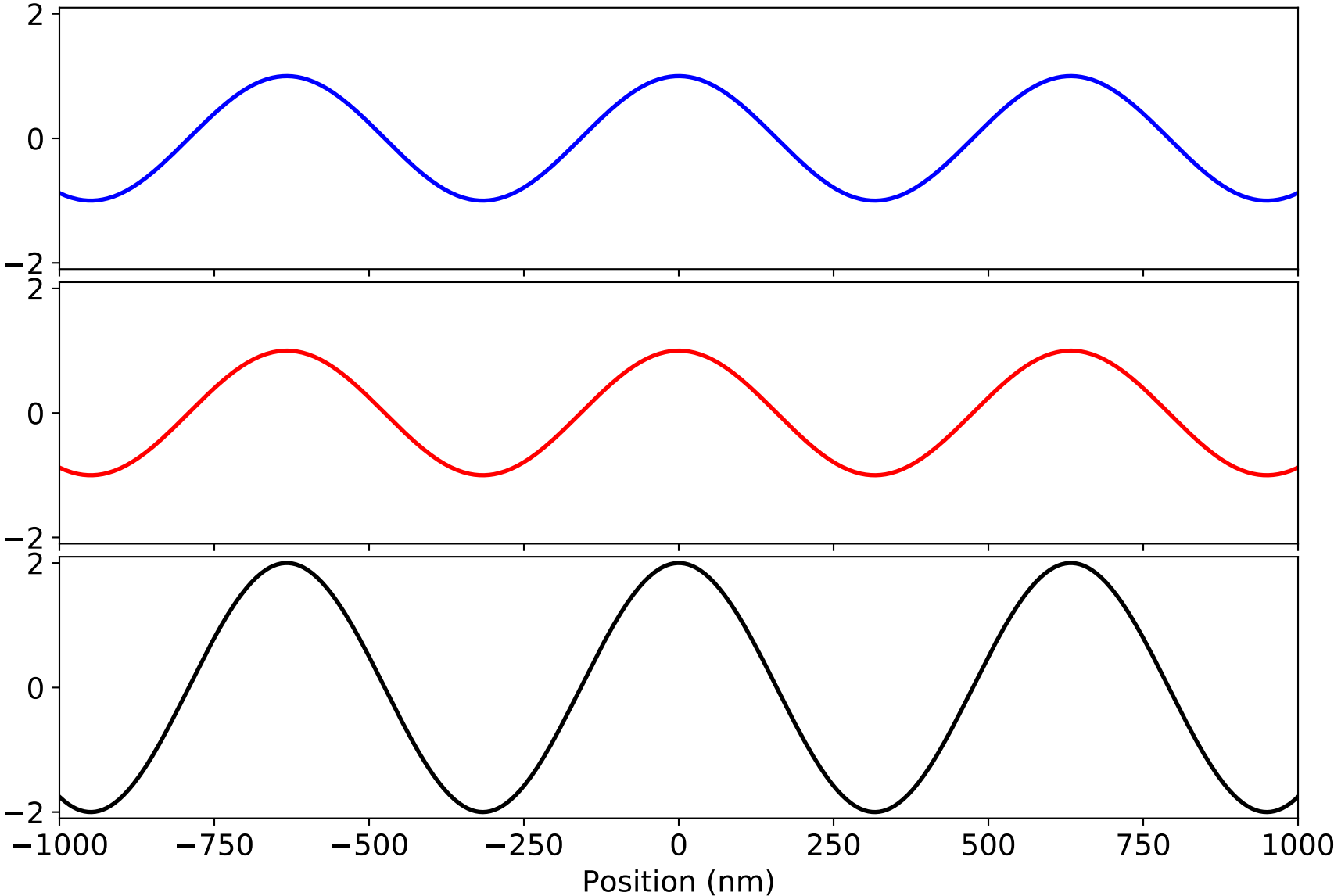


# Interférence de deux ondes harmoniques

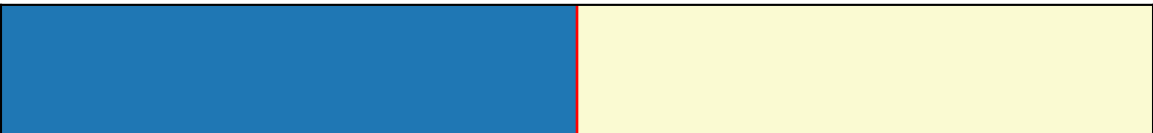
Ce programme permet d'illustrer le principe élémentaire de l'interférence de deux ondes harmoniques monochromatiques.

Attention : les deux ondes sont supposées planes, scalaires et l'interférence intervient le long de leur propagation comme dans un interféromètre de Michelson, mais pas comme dans un dispositif de Fente d'Young.

La somme des deux ondes est représentée sur la fenêtre du bas.



Déphasage --  $\phi$  (rad)



0.00

Longueur d'onde --  $\lambda$  (nm)



633.00




Reset

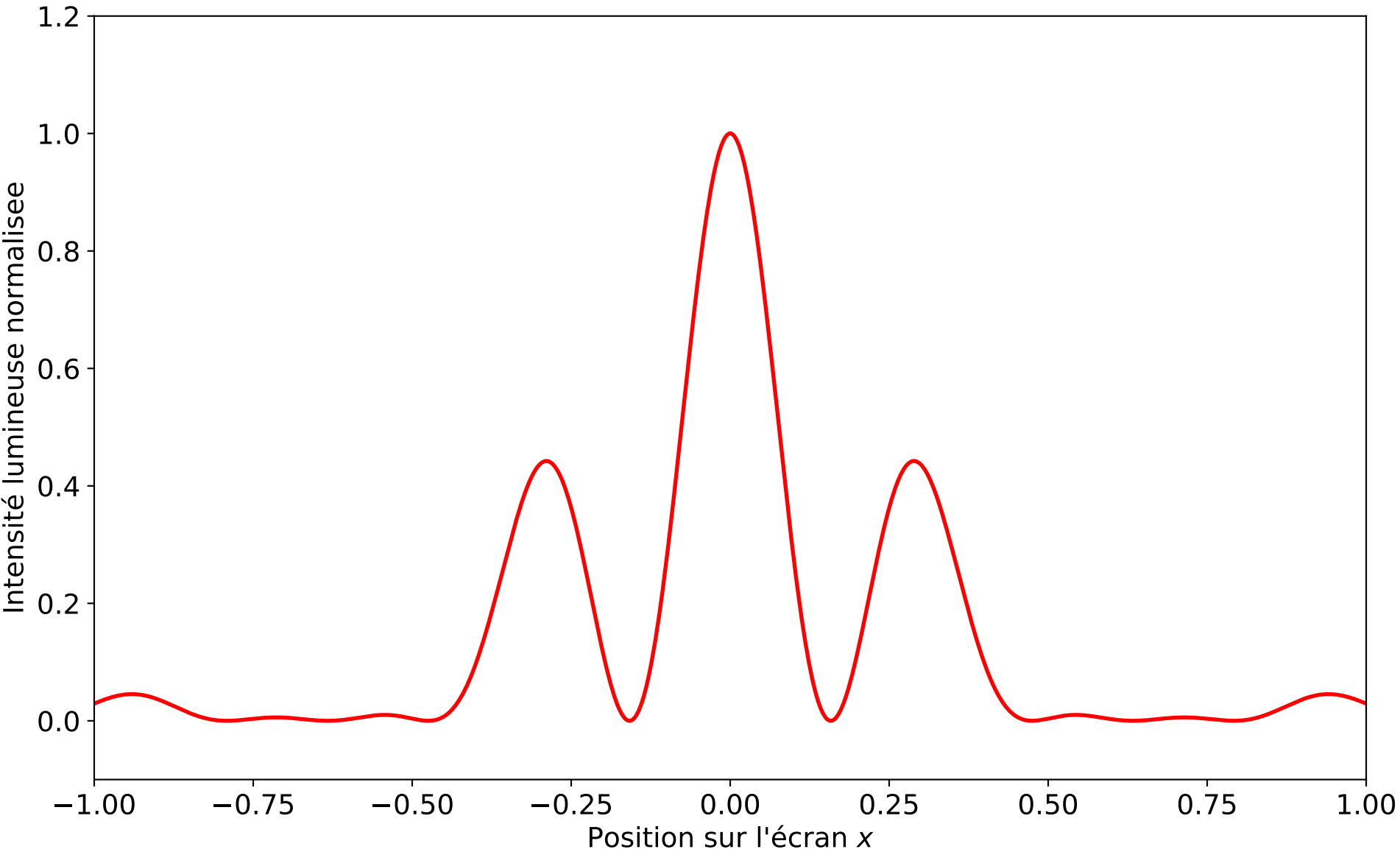
# Figure de diffraction par N fentes

Ce programme représente la figure d'interférence obtenue lorsqu'une onde plane monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$  traverse un dispositif de  $N$  fentes régulièrement espacées d'une distance  $a$  (centre-centre) et de largeur  $b$  chacune. L'écran est positionné à une distance  $D$  des fentes.

Le résultat présenté est l'intensité lumineuse normalisée en fonction de la position sur l'écran pour permettre une comparaison des différentes situations.

$$\frac{I}{I_0} = \text{sinc}^2\left(\frac{\pi b x}{\lambda D}\right) \times \frac{\sin^2(N \pi a x / \lambda D)}{N^2 \sin^2(\pi a x / \lambda D)}$$

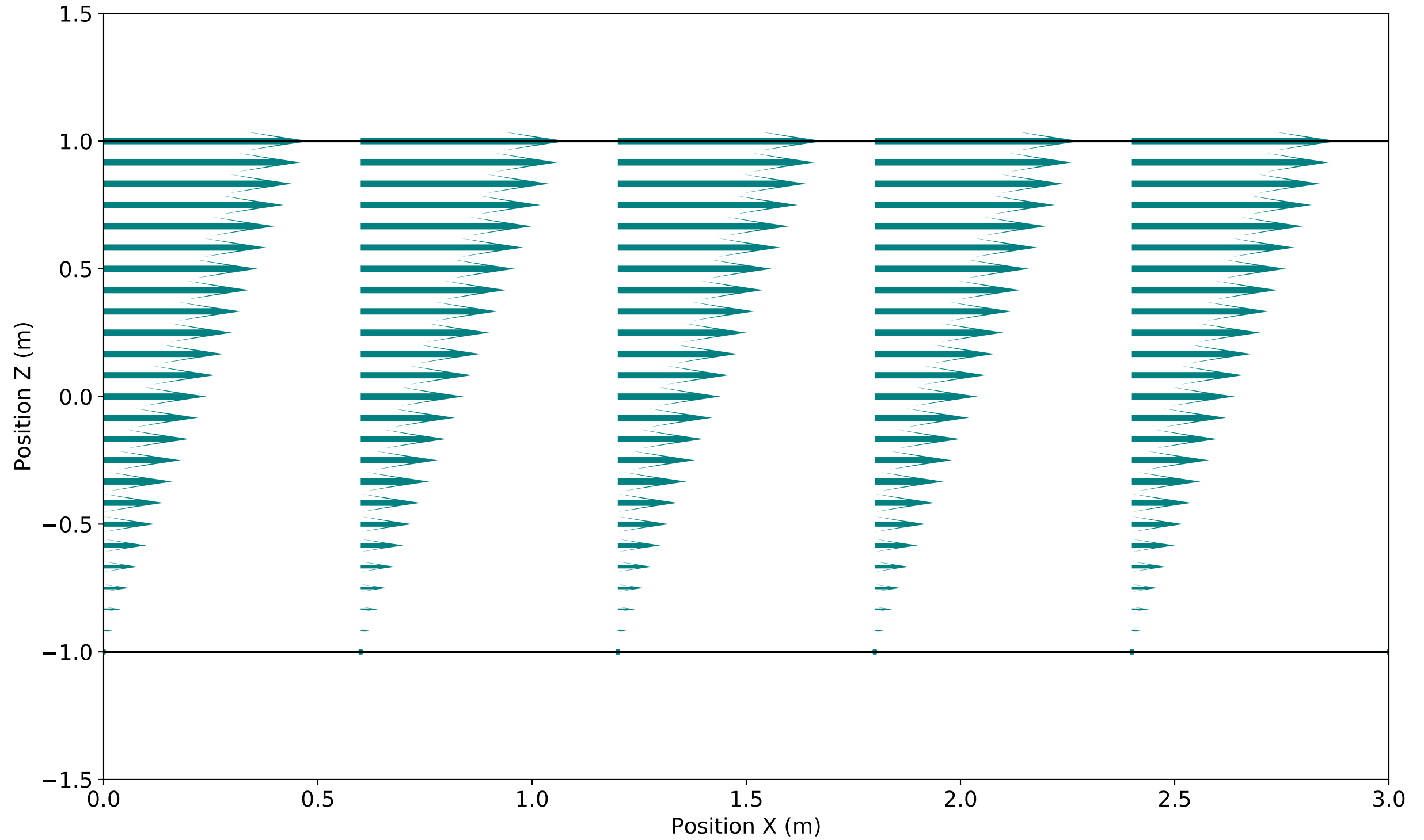
-  Fonction
-  Facteur de forme
-  Facteur de structure



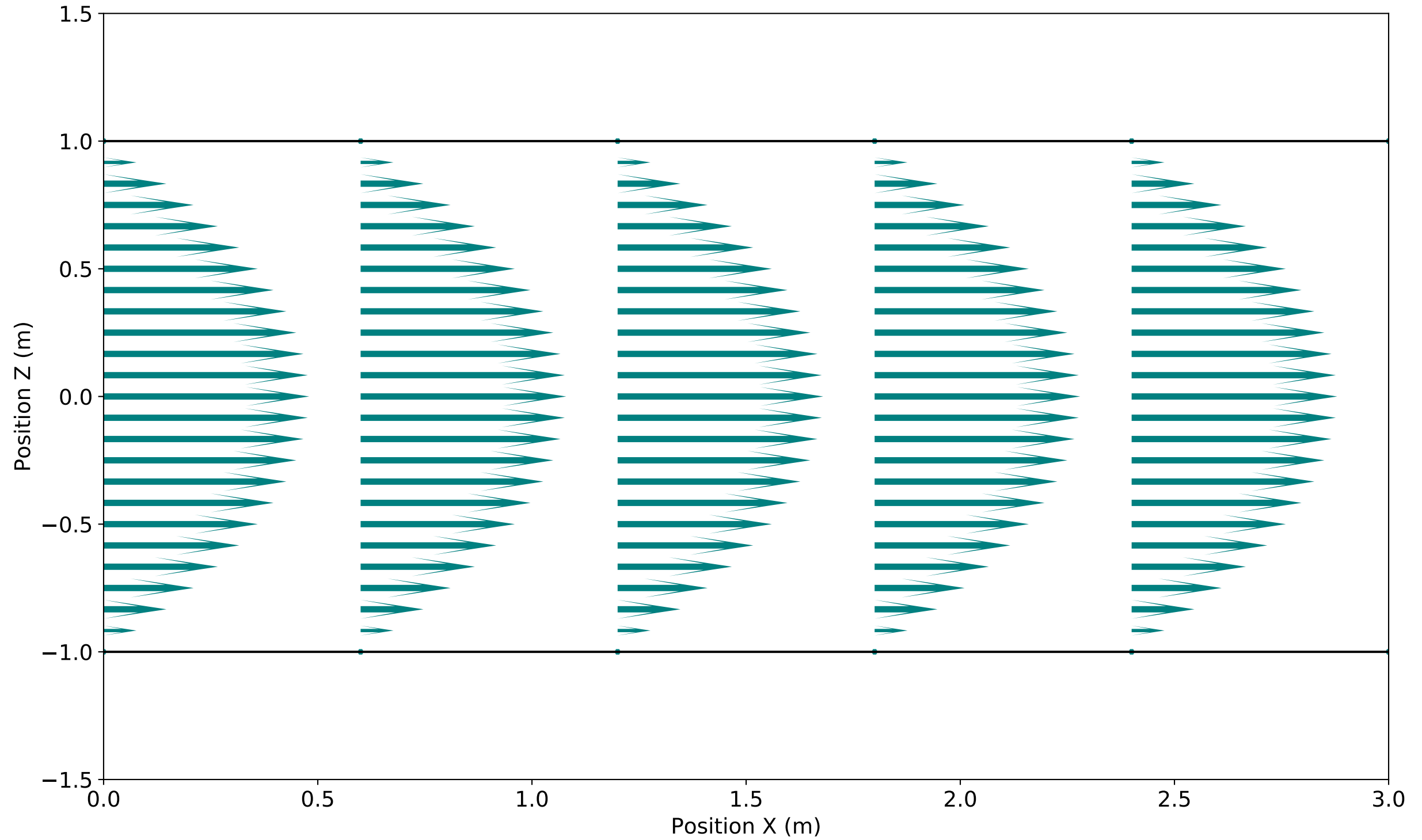
Distance fentes-écran -- $D$ (m)	<div><div></div><div></div></div>	1.00
Longueur d'onde -- $\lambda_0$ (μm)	<div><div></div><div></div></div>	0.63
Taille d'une fente -- $b$ (μm)	<div><div></div><div></div></div>	1.00
Pas de réseau -- $a$ (μm)	<div><div></div><div></div></div>	2.00
Nombre de fentes -- $N$	<div><div></div><div></div></div>	2.00

Reset

# Écoulement de Couette plan

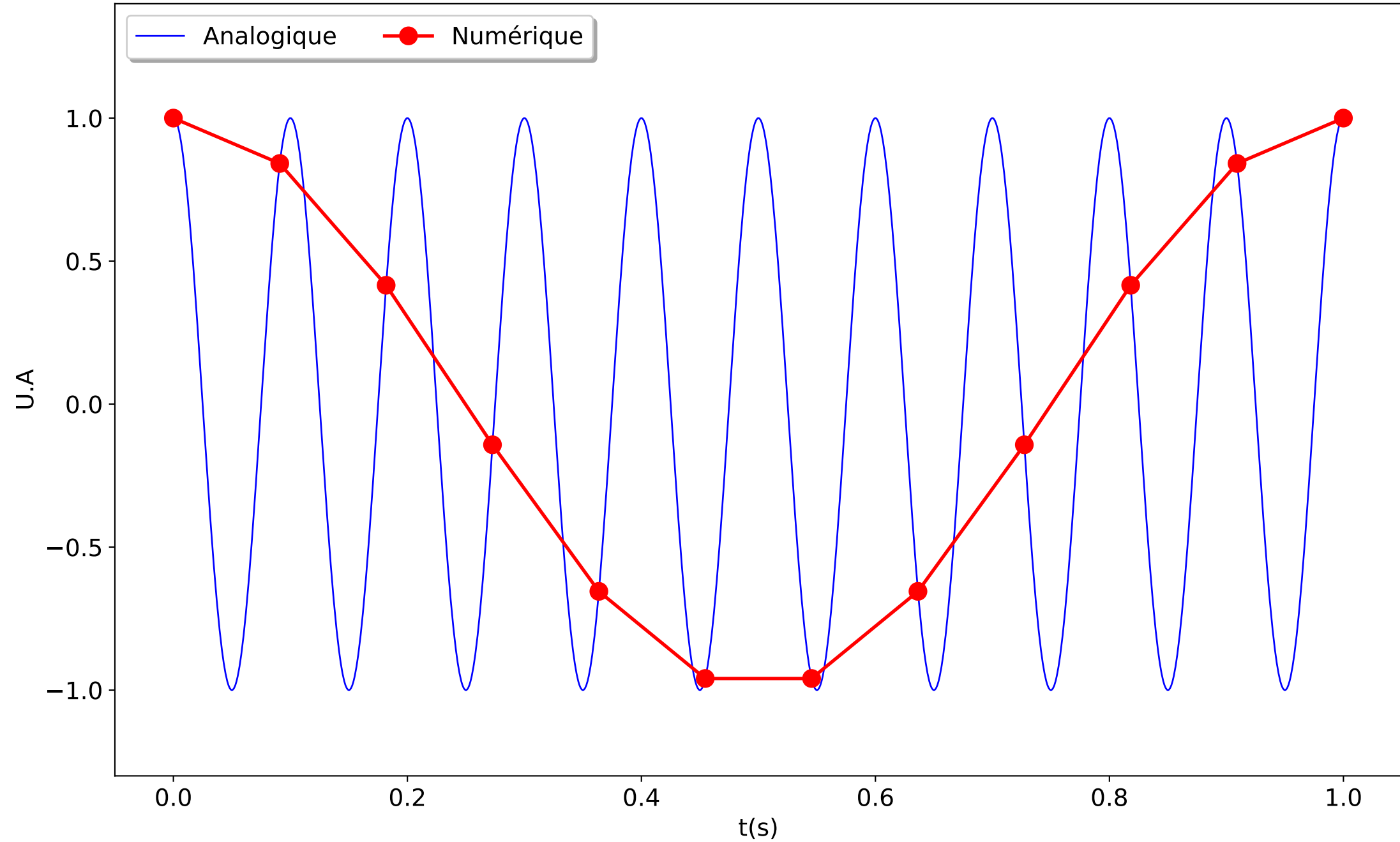


# Écoulement de Poiseuille



# Échantillonnage

Fréquence du signal :10 Hz



Analogique

Échantillonnage --  $f_{ech}$  (Ech/s)

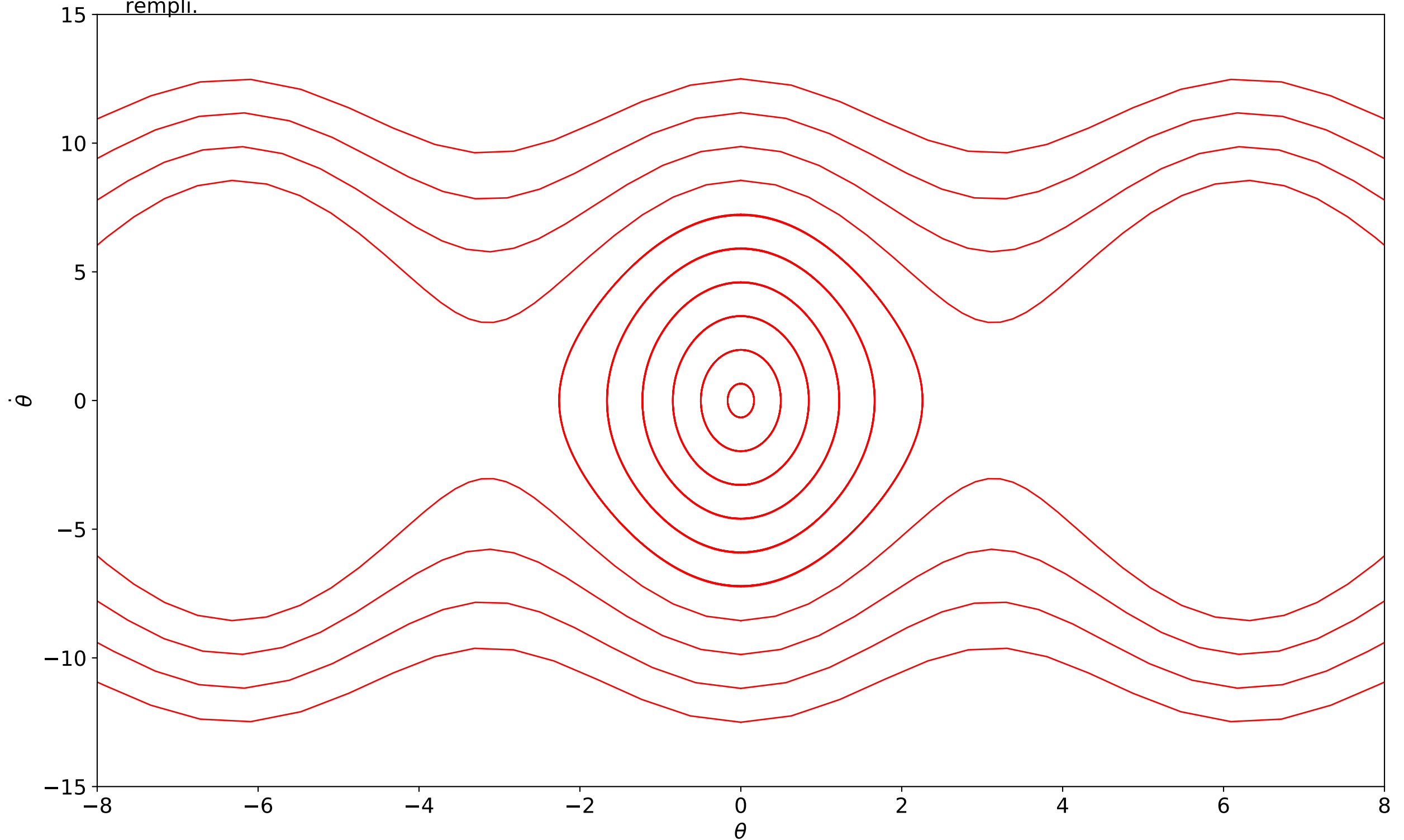


11.00

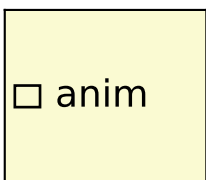
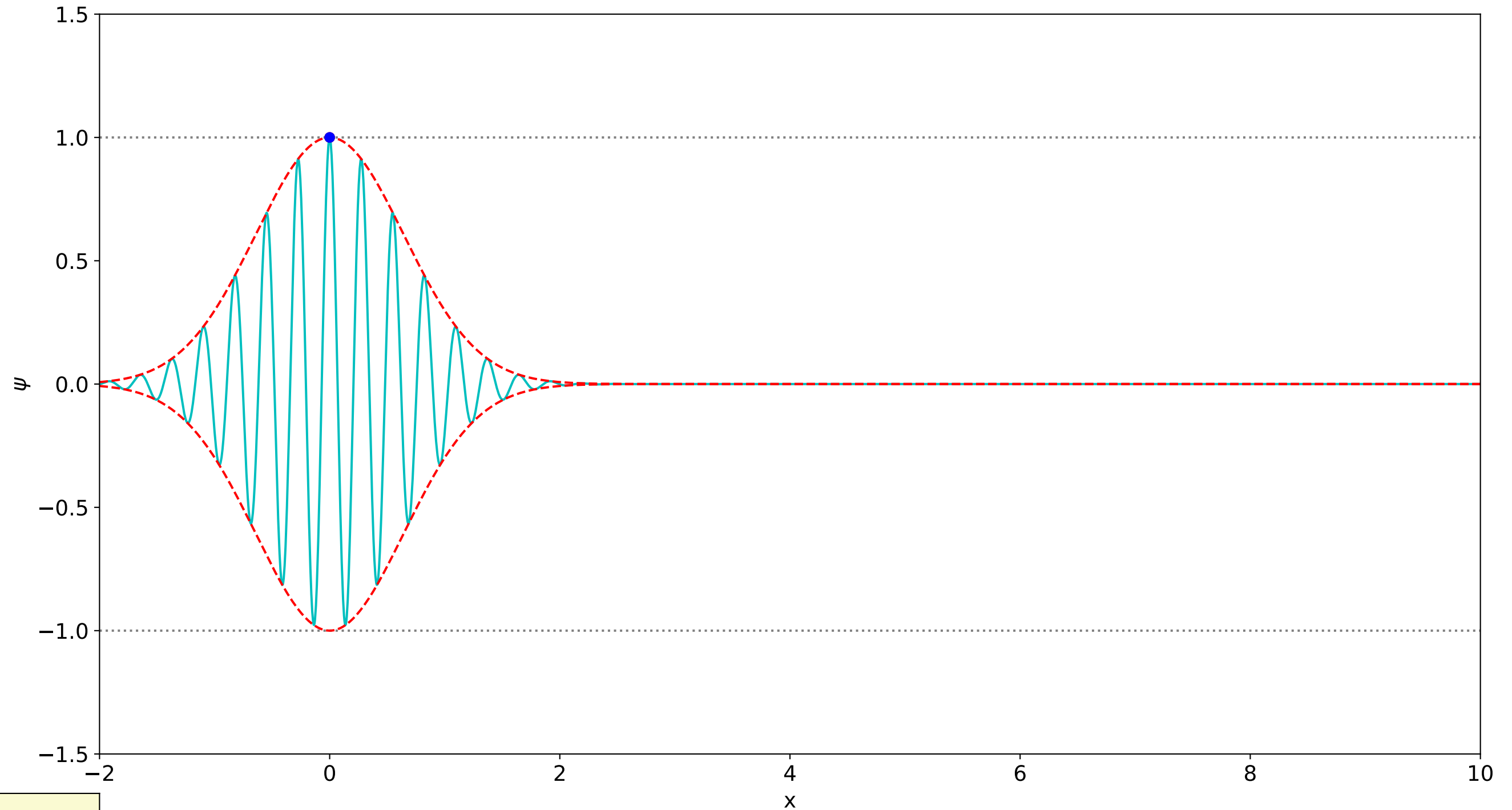
Reset

# Portrait de phase d'un pendule

Représente partiellement le portrait de phase d'une solution de l'équation d'un pendule simple. Seules les trajectoires commençant à  $\theta = 0$  (avec une grande gamme de vitesses initiales) sont tracées, d'où un portrait de phase non rempli.



# Propatation d'un paquet d'onde avec dispersion

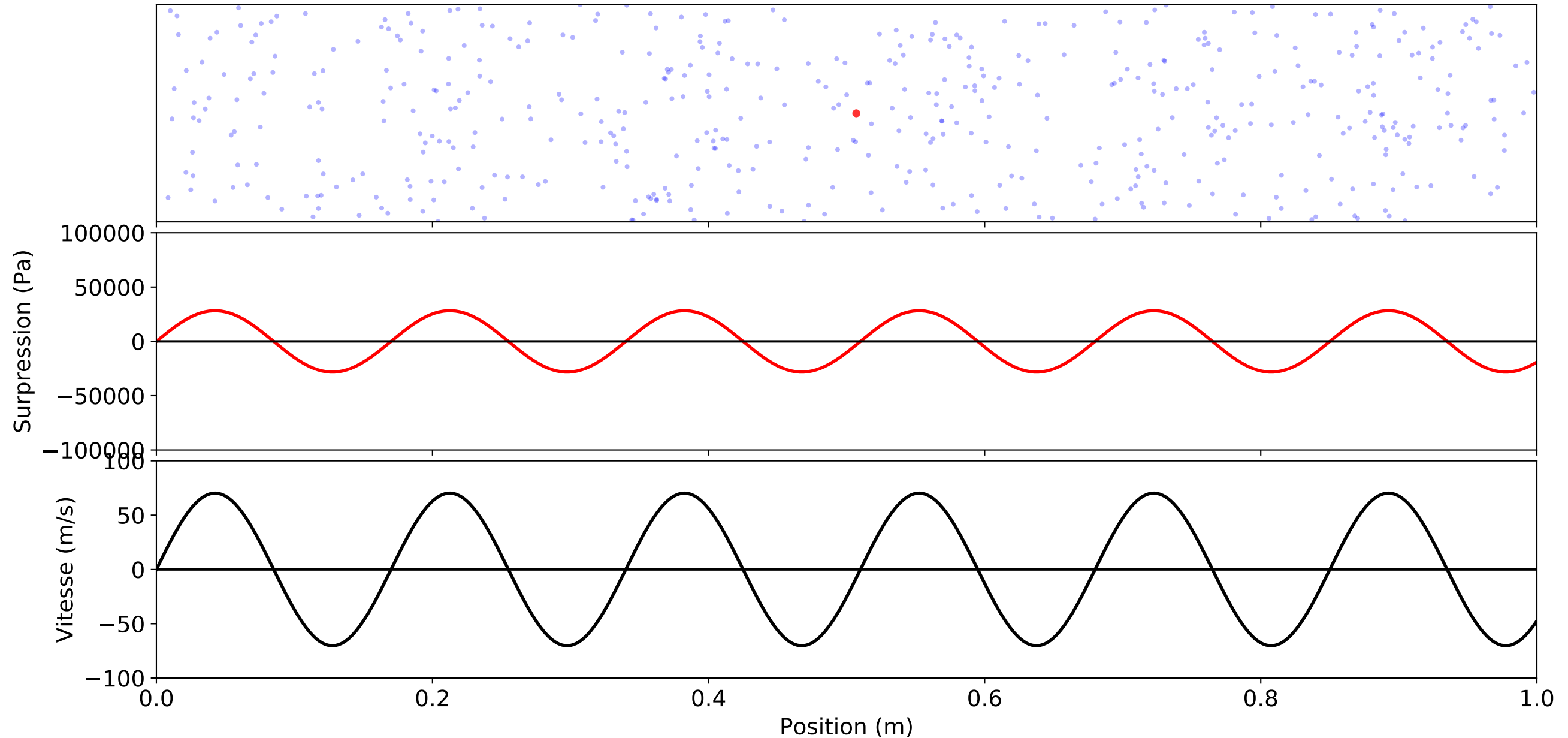


$t$  (ms)

0.00

# Déplacement de poussières dans une onde sonore

Ce programme représente les positions d'un ensemble de poussières soumises à une onde sonore à 2KHz et d'amplitude choisie.



anim

Temps t (ms)0.00

Amplitude sonore (dB SPL)180.00

Reset



# Effet tunnel




Ce programme permet de calculer la transmission d'une barrière de potentiel pour une onde de matière incidente d'énergie  $E$  variable. Il permet en particulier de mettre en évidence l'effet tunnel.

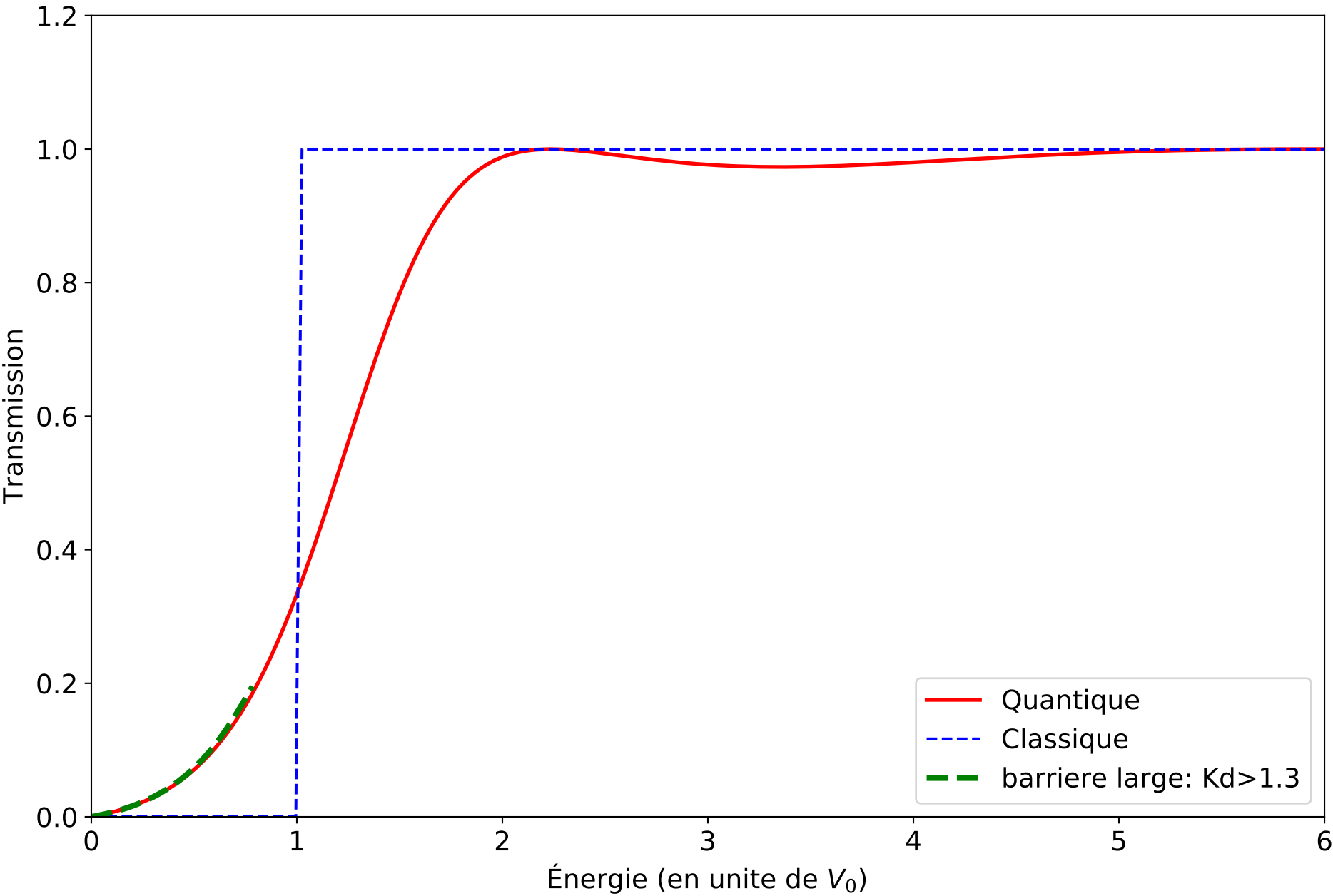
La transmission est tracée en fonction de l'énergie de la particule incidente. Sont également représentés, l'équivalent classique de la transmission et l'approximation de barrière large habituelle en mécanique quantique dans sa limite de validité.

$$T = \frac{4K^2k^2}{(K^2 + k^2)\text{sh}^2(Kd) + 4K^2k^2}$$

$$K = \sqrt{2m(V_0 - E)}/\hbar$$

$$k = \sqrt{2mE}/\hbar$$

-  Quantique
-  Classique
-  barriere large



d

E\_max

2.00

6.00

Reset