

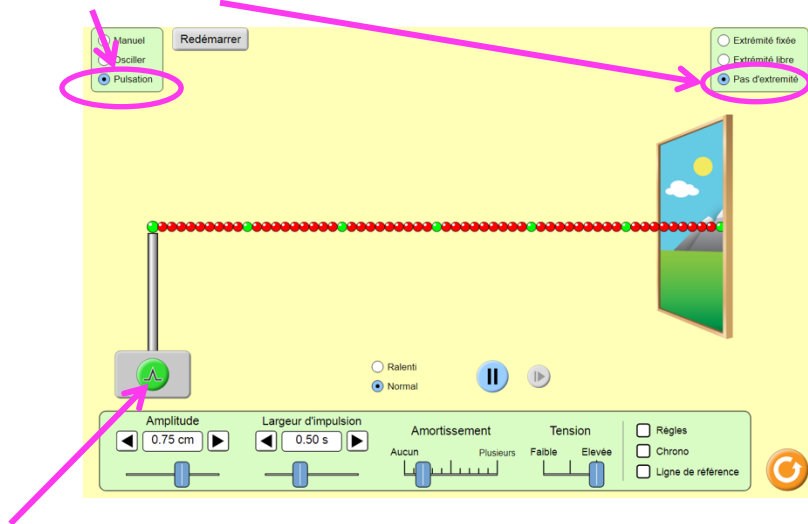
### AD 03 Caractéristiques d'une onde mécanique périodique :

#### I- Généralités sur les ondes mécaniques périodiques :

On utilisera l'outil de modélisation qui permet de simuler la propagation d'une onde mécanique progressive le long d'une corde.

##### a- Prise en main :

Ouvrir le lien : [https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_fr.html) et choisir le mode pulsation sans extrémité :



Utiliser le bouton vert pour générer une onde mécanique le long de la corde. Est-elle transversale ou longitudinale ?

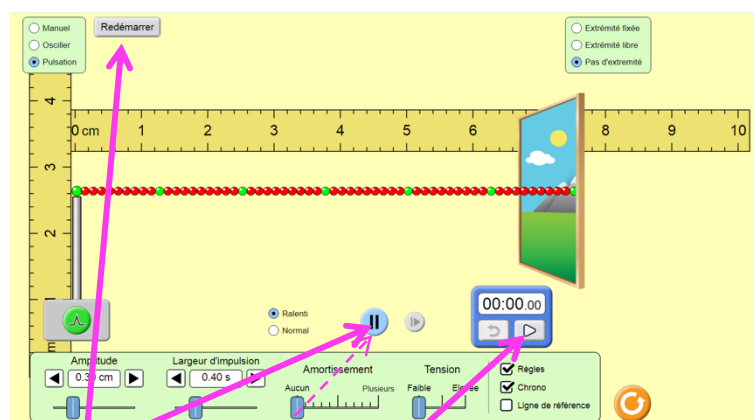
Avant de poursuivre, vous pouvez jouer avec tous les boutons de l'application !

Quand vous avez terminé, appuyer sur le bouton orange  pour réinitialiser le simulateur et choisir à nouveau le mode pulsation sans extrémité.

##### b- Identifier les 2 types de périodicités d'une onde mécanique périodique

Régler le simulateur de la façon suivante :

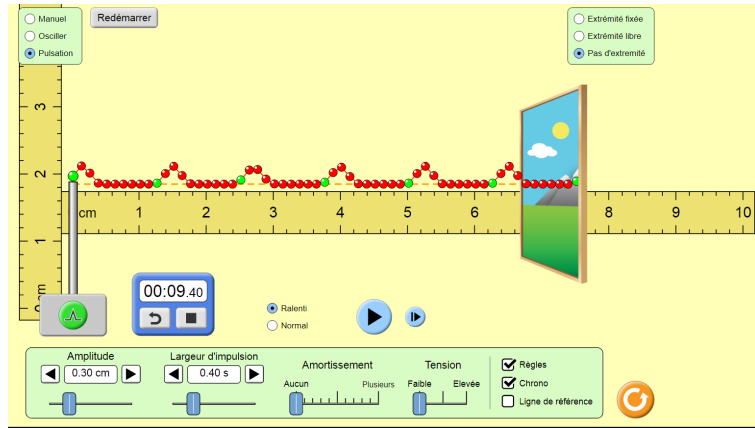
- Pulsation sans extrémité
- Amortissement : aucun
- Tension : faible
- Amplitude de la source : 0,30 cm
- Largeur de l'impulsion : 0,40 s
- Affichage au mode ralenti
- Règles, chronomètre actifs



A tout moment, en cliquant sur Redémarrer vous pouvez remettre le simulateur à sa position de départ décrite ci-dessus.

- Lancer la simulation, déclencher le chronomètre et générer une impulsion toute les secondes pendant au moins 6 secondes.
- Mettre le simulateur en pause.

On obtient :



### EXPLOITATION :

1- On dit qu'on a généré une onde mécanique périodique. Proposer une définition de ce type d'onde.

Propagation d'une perturbation mécanique périodique

2- Utiliser la règle horizontale pour mesurer la distance entre deux points successifs qui sont à la position la plus haute sur la corde. Que remarque-t-on ?

$D = 1,3$  cm quels que soit les points choisis.

3-

a- Positionner la règle verticale au niveau du point vert le plus à droite sur la corde (mais pas celui en bout de corde),

b- Utiliser le bouton lecture puis pause pour figer l'image au moment où le point vert est à la position la plus haute.



c- Mettre à 0 le chronomètre et le redémarrer

d- Utiliser le bouton lecture pour déterminer le temps qu'il faut au point vert pour revenir à la position la plus haute. Noter sa valeur pour plusieurs oscillations.

$T \approx 1$  s à que fois

e- Ce résultat était-il prévisible ?

Oui, cela correspond à la période à laquelle on a reproduit le motif.

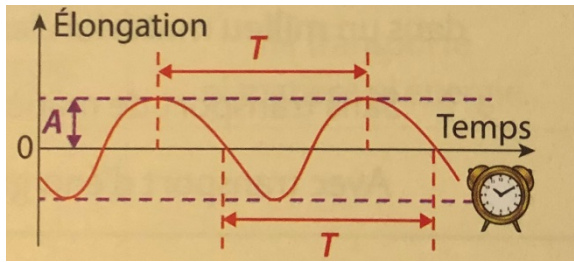
La perturbation qui se propage le long de la corde est une onde progressive donc tout point M de la corde reproduit le mouvement de la source.

Le mouvement de la source étant périodique de période  $T_0 \approx 1$  s, un point donné de la corde est soumis au cours du temps au même mouvement périodique de période  $T \approx T_0$  que la source.

## Bilan :

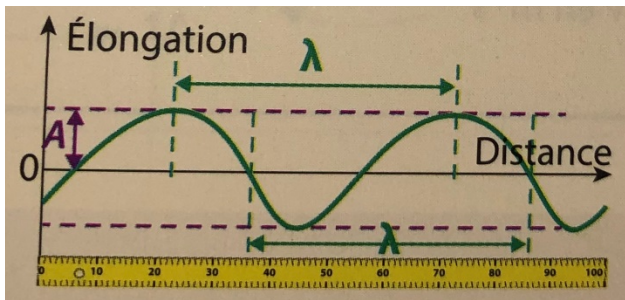
Lors que la source impose une perturbation périodique, l'onde obtenue est une onde progressive périodique qui possède deux périodicités :

- **une périodicité temporelle** (question 3) qui correspond à la plus petite durée au bout de laquelle la perturbation se répète en **un point donné**. On l'appelle période  $T$  exprimée en seconde.



← Evolution de la position d'un point de la corde en fonction du temps.

- **une périodicité spatiale** (question 2), appelée **longueur d'onde** exprimée en mètre qui correspond à la distance entre 2 points qui suivent le même mouvement.



← allure de la corde en tout point de l'espace c'est une « photographie » de la corde à un instant  $t$ .

## II- Les ondes progressives sinusoïdales

<https://www.youtube.com/watch?v=mq9qbbSGgos>

Lorsque la source impose une perturbation qui est une fonction sinusoïdale du temps de période  $T$ , l'onde progressive périodique obtenue est sinusoïdale.

Relation entre la périodicité spatiale et la périodicité temporelle

$$\lambda (m) = v (m/s) \times T (s)$$

$$\text{Ou } \lambda (m) = v(m/s) / f(\text{Hz})$$

Utiliser le simulateur du I- en mode oscillation pour représenter un signal périodique et illustrer l'influence de ses caractéristiques (période, amplitude) sur sa représentation.

