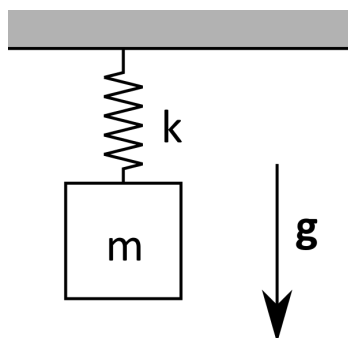


## Oscillations et Ondes

### Warm-Up questions

(Chapitre 5.2)

- i. Trouver la fonction qui décrit la position verticale de la masse  $m$  en fonction du temps. Le ressort a une constante de ressort  $k$  et une longueur initiale nulle.

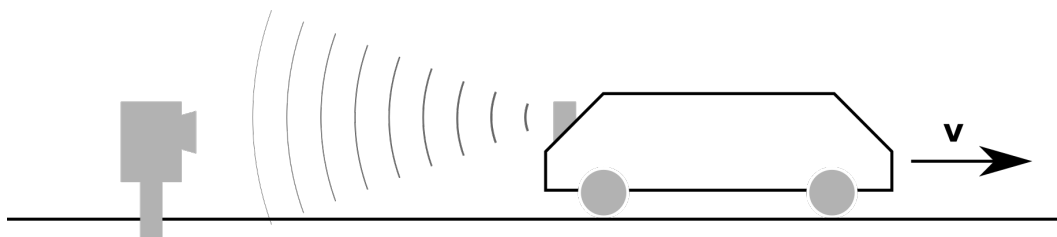


*Indice : Commencer par poser un système d'axe. Indiquer la position d'équilibre  $x_0$ . Décrire le système avec une équation différentielle. La modifier pour la rendre homogène (c.à.d. pour qu'elle n'ait plus de termes ne dépendant pas de  $x$  ou de ses dérivées). Résoudre l'équation en substituant un Ansatz, comme décrit dans le script.*

(Chapitre 6.4)

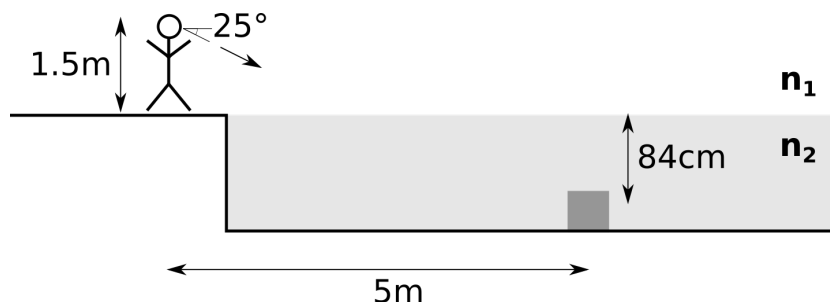
- ii. Explique avec tes propres mots, pourquoi la sirène d'une ambulance est plus aiguë quand elle s'approche.
- iii. Maxime veut mesurer la vitesse maximale de son train électrique. Pour ce faire, il place une petite alarme générant un son à  $f_1 = 1$  kHz sur la locomotive. Il place également un petit capteur permettant de mesurer la fréquence au bord des rails. Lorsque la locomotive s'éloigne du capteur, ce dernier détecte une fréquence de  $f_2 = 994$  Hz. Quelle est la vitesse du train ?

La vitesse du son dans l'air est  $v = 340$  m/s.



(Chapitre 6.5)

- iv. Alice regarde dans l'eau selon un angle  $\phi = 25^\circ$  par rapport à l'horizontale. Auparavant, elle a placé un objet à 84 cm sous l'eau et à 5 m du bord.



- a) Si il n'y a pas d'eau, Alice regarde-t-elle dans la bonne direction pour voir l'objet ?
- b) Et quand il y a de l'eau ?
- c) Si elle ne regarde pas dans la bonne direction, doit-elle lever ( $\phi$  plus petit) ou baisser la tête pour voir l'objet ?

(Chapitre 6.6)

- v. Calculer la période du signal suivant :

$$y(t) = \cos(10\pi t) - \sin(15\pi t) + \sin(20\pi t + \pi/2)$$

- vi. Quelles sont les fréquences auxquelles une corde de guitare de longueur  $L = 90$  cm peut vibrer ?

Et pour l'air se trouvant dans un tuyau même longueur, ouvert d'un côté et fermé de l'autre ?

*Indice: Dans les deux cas, on est en présence d'ondes stationnaires : l'onde semble osciller sur place, sans se propager. Ceci est dû à la présence d'ondes identiques se propageant dans le sens opposé.*

*Pour la corde de guitare, les deux extrémités sont fixées et ne peuvent pas bouger. Pour le tube, la pression à l'extrémité ouverte est fixée (pression atmosphérique), tandis que l'oscillation est maximale à l'extrémité fermée (à cause de la manière dont l'onde est réfléchi).*