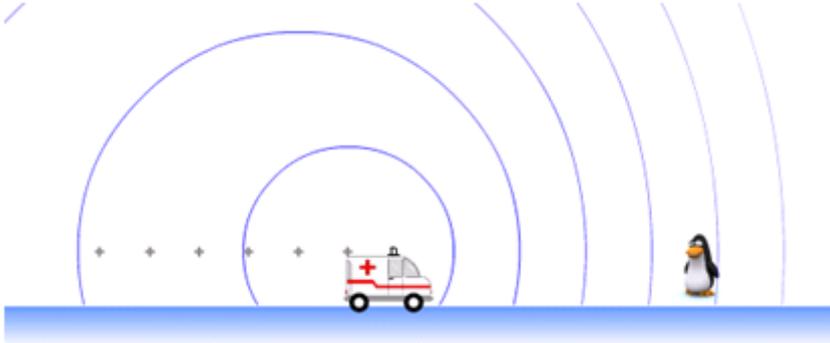


Connectez vous sur atrium, allez dans chamilo, ouvrez TD Doppler.
 Regarder l'animation DopplerHistorique.swf

1. Vitesse de l'émetteur, célérité de l'onde et fréquences



DopplerPinguoin.swf

Soit une onde de fréquence f_e (en Hz) et de célérité v_{onde} (en m/s) émise par un émetteur en mouvement à la vitesse constante $v_{émetteur}$ (en m/s) par rapport au récepteur.

La fréquence de l'onde reçue par le récepteur f_r (en Hz) est telle que :

- Si l'émetteur approche du récepteur

$$f'_r = f_e \times \frac{v_{onde}}{v_{onde} - v_{émetteur}}$$

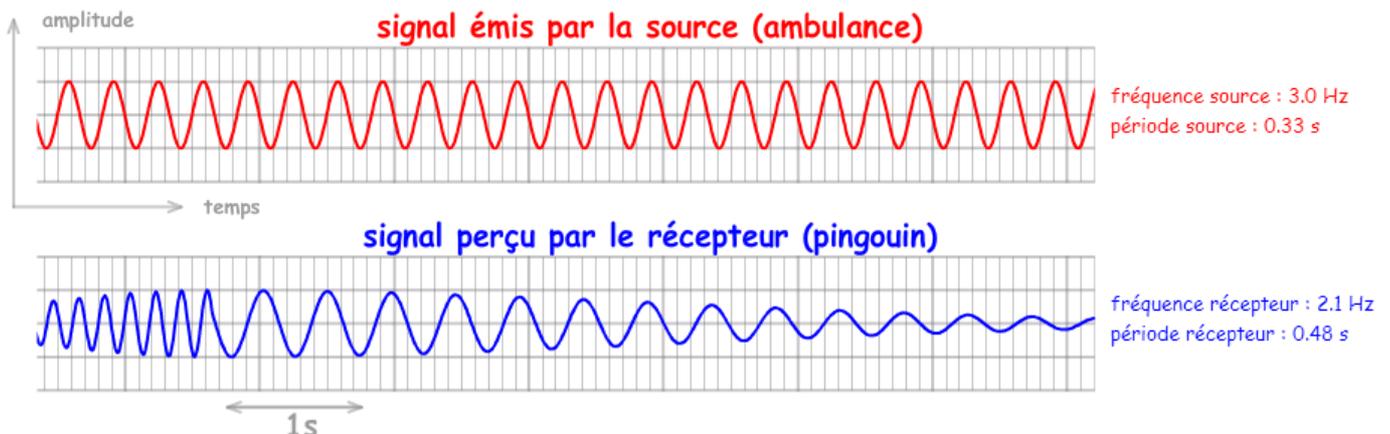
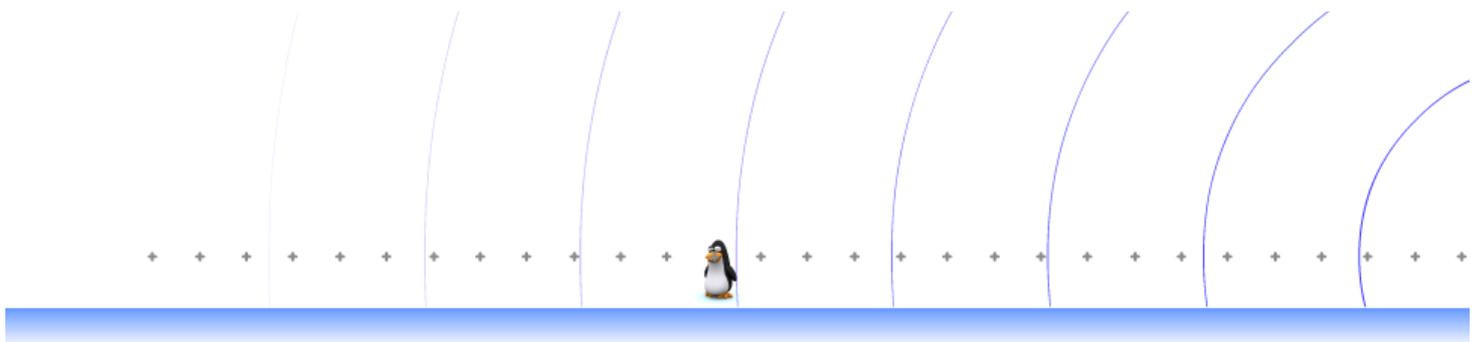
- Si l'émetteur s'éloigne du récepteur

$$f''_r = f_e \times \frac{v_{onde}}{v_{onde} + v_{émetteur}}$$

On peut aussi démontrer que la vitesse de l'émetteur peut être calculée par la relation suivante :

$$v_{émetteur} = v_{onde} \times \frac{f'_r - f''_r}{f'_r + f''_r}$$

Pour un émetteur qui s'approche, puis s'éloigne :



2. Taxi

2.1. Situation problème :

Extrait de du film Taxi 2 - Année 2000 - réalisé par Gérard Krawczyk, produit et écrit par Luc Besson
Petit rappel : L'abus d'alcool est dangereux pour la santé. Les gendarmes ne sont pas autorisés à consommer des boissons alcoolisées en service. Cet extrait ne fait ni l'apologie de la vitesse ni celle de l'alcool.



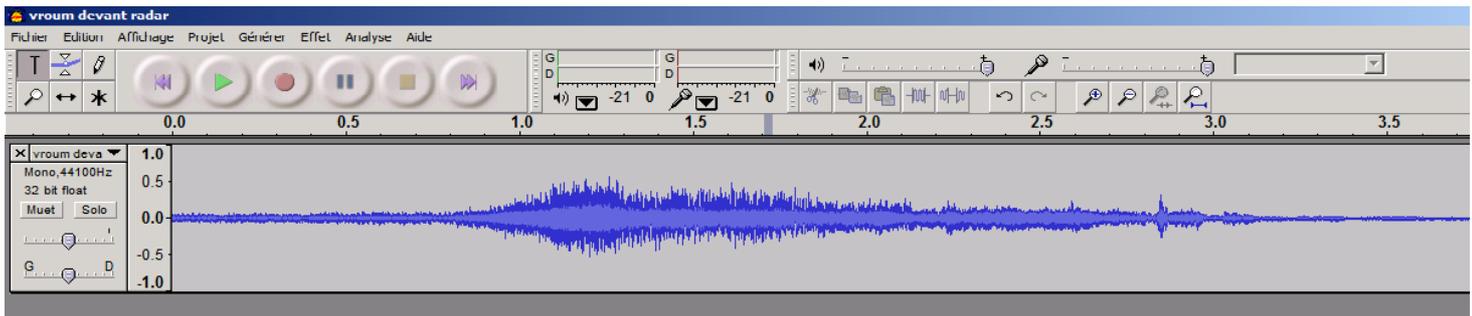
2.2. Votre mission :

A l'aide du fichier son vroom devant radar et du logiciel Audacity, confirmer ou infirmer que sa vitesse est de 306 km/h

2.3. Aides à la résolution du problème

S'approprier le problème : Quelle grandeur faut-il déterminer pour répondre au problème posé ?

Etablir une stratégie de résolution: Quelles parties du fichier son faut-il exploiter pour déterminer ces deux fréquences ?



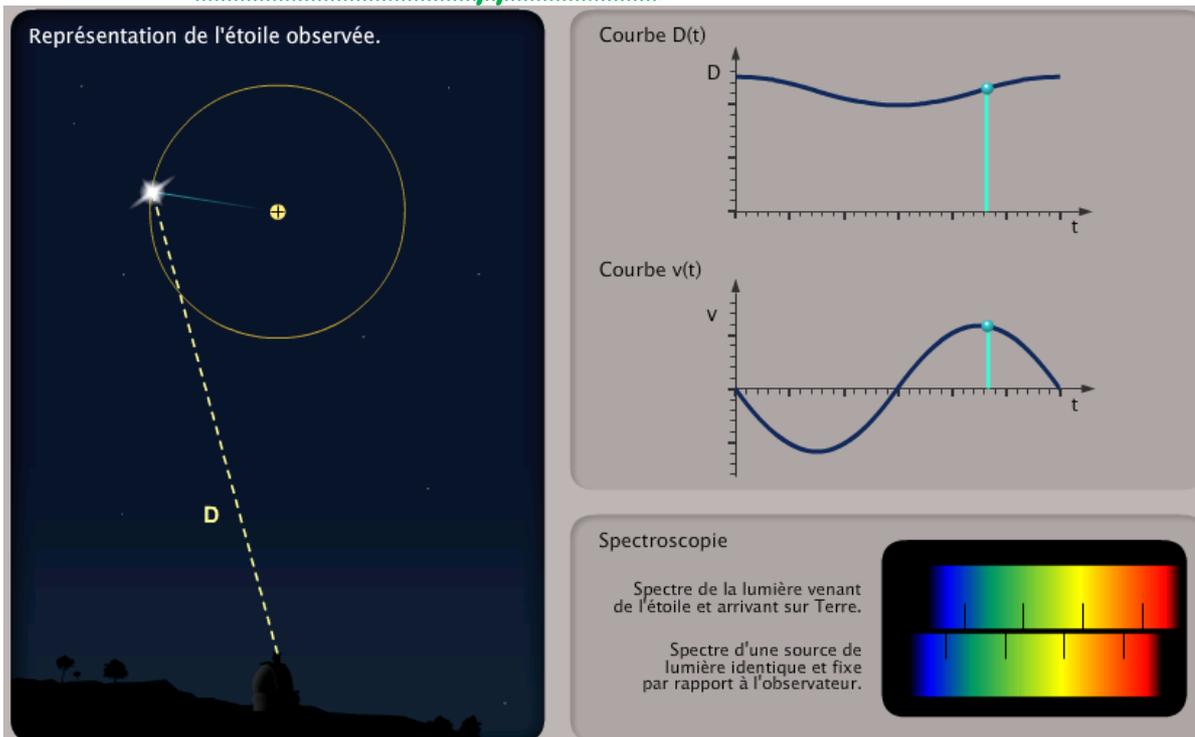
Mettre en œuvre la stratégie : Utiliser Audacity pour déterminer les deux fréquences.

A partir d'une formule donnée dans le 1. calculer vémetteur .

Avoir un regard critique sur les résultats obtenus (valider) :

3. Doppler Fizeau

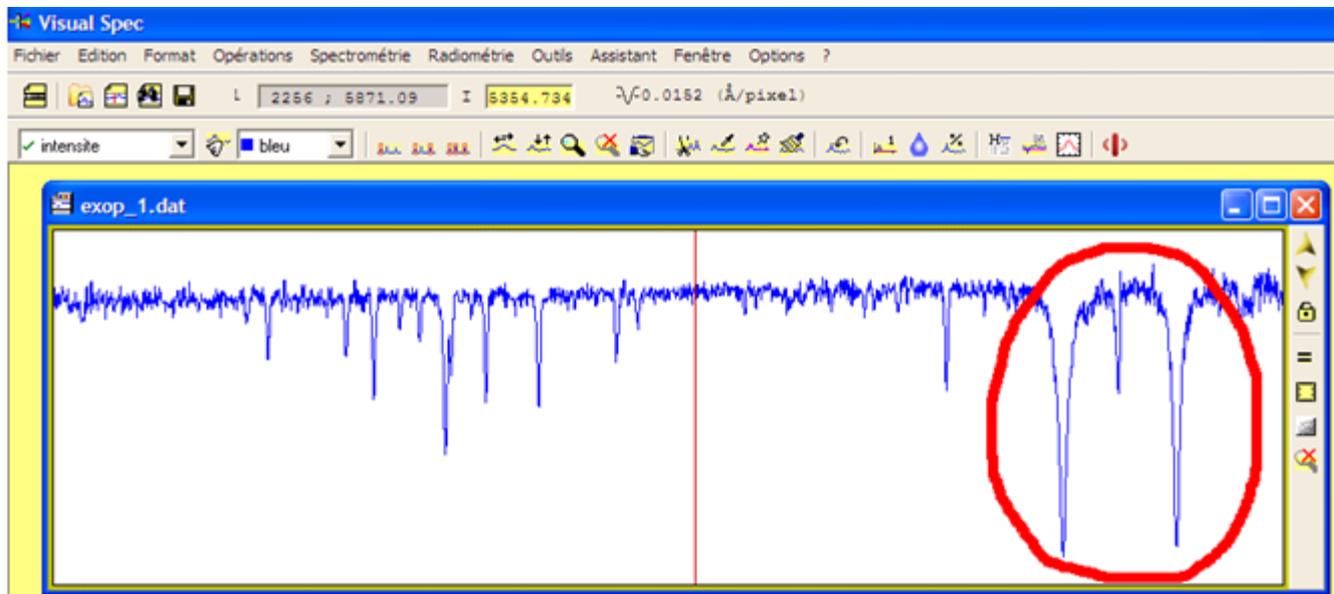
3.1. Détection d'exoplanète :



3.2. Mesure de la vitesse radiale l'exoplanète :

Ouvrir le logiciel Vspec,

Ouvrir le profil exop_1.dat ; vous devez obtenir l'écran ci-dessous :



Les deux fortes raies d'absorption correspondent à l'élément Sodium (Na).

En laboratoire ces longueurs d'ondes valent respectivement $\lambda_{Na1} = 5889.95 \text{ \AA}$ et $\lambda_{Na2} = 5895.92 \text{ \AA}$.

Ce sont ces deux raies que nous allons étudier de plus près :

Repérer la valeur de chacune des deux longueurs d'ondes et reporter ces valeurs dans le tableau Excel prévu à cet effet :

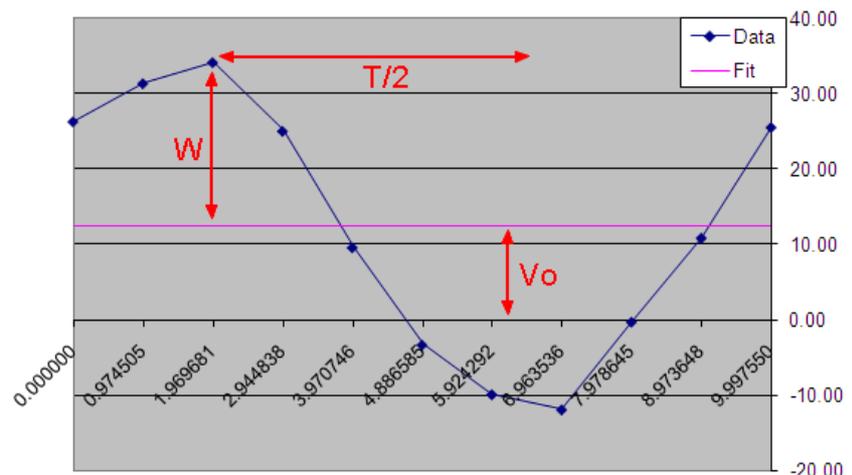
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Détection d'une exoplanète par effet Doppler/Fizeau							
2								
3	profil	Date	λ_1	λ_2	$\Delta\lambda_1$	$\Delta\lambda_2$	$V_{rad} = c * \Delta\lambda/\lambda$	$V_{rad_fit} = V_0 + W * \cos(2\pi t/T + b)$
4	exop_1	0.000000			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
5	exop_2	0.974505			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
6	exop_3	1.969681			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
7	exop_4	2.944838			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
8	exop_5	3.970746			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
9	exop_6	4.886585			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
10	exop_7	5.924292			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
11	exop_8	6.963536			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
12	exop_9	7.978645			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
13	exop_10	8.973648			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
14	exop_11	9.997550			-5889.95	-5895.92	#DIV/0!	#DIV/0!
15								

On recommence ainsi les mesures pour chacun des profils jusqu'à exop_11.dat.

Le tableau va calculer automatiquement la valeur de la vitesse radiale de l'étoile pour chaque date.

3.3. Détermination de la masse du compagnon :

Lorsqu'on trace l'évolution de la vitesse radiale de l'étoile en fonction du temps on obtient une courbe sinusoïdale :



Nous allons maintenant modéliser cette courbe expérimentale par une fonction mathématique de la forme : $V_{rad} = V_0 + W \cos(2\pi t/T + \phi)$.

- V_0 représente la vitesse radiale de l'ensemble du système étudié par rapport à la Terre,
- W est la demi-amplitude de la sinusoïde,
- T est la période de cette sinusoïde,
- Φ représente la phase.

La détermination des paramètres de cette fonction va permettre d'ajuster au mieux la courbe modélisée et la courbe expérimentale. On dit qu'on va « contraindre le modèle ». Les paramètres d'ajustements (ou paramètres du modèle) permettront ensuite de calculer la masse du compagnon de l'étoile.