



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria **ETSE-UV** 

Práctica 5

Simulación

3º Ingeniería Multimedia

Profesor:

Miguel Lozano Ibáñez

Estudiantes:

Óscar Marín

Francisco Sevillano

FECHA: 02/05/2022

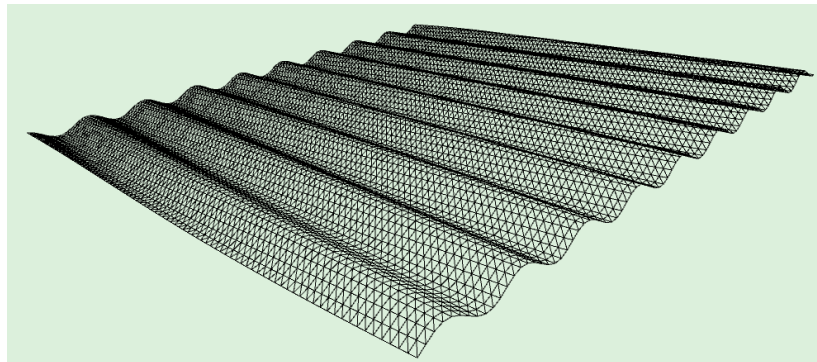
Descripción del problema

Se busca la realización de una simulación de ondas en el agua mediante el uso de un mapa de alturas y diferentes tipos de ondas, entre ellas encontramos:

ondas direccionales:

estas ondas siguen una dirección, a través de esa dirección y con la longitud de onda y el periodo podemos sacar la siguiente fórmula que nos dirá la altura de la onda en cada uno de los puntos que le pasemos

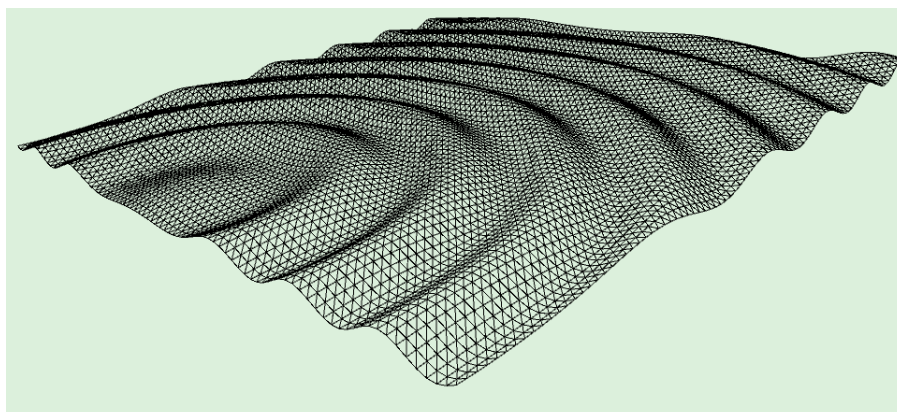
```
PVector evaluate(float t, PVector punto){
    PVector res = new PVector (punto.x, punto.y, punto.z);
    _srcDir.normalize();
    res.y = _A * sin ((2 * PI / _L) * (PVector.dot(_srcDir, new PVector(punto.x, 0, punto.z))+ _W/_K * t));
    res.x = 0;
    res.z = 0;
    return res;
}
```



ondas radiales:

estas ondas tienen un centro del que salen, siguiendo la dirección que les lleva al centro la fórmula es muy parecida a las ondas anteriores

```
PVector evaluate(float t, PVector punto){
    PVector res = new PVector (punto.x, punto.y, punto.z);
    res.y = _A * sin((2*PI/_L) * ((PVector.dist(_srcDir, punto) - _W/_K * t)));
    res.x = 0;
    res.z = 0;
    return res;
}
```



ondas geistner:

por último tenemos este tipo de ondas que son más realistas al modificar también la posición de los puntos para generar picos en las olas, para ello se necesita un factor Q , el cual hemos resuelto de la fórmula del pdf de clase como:

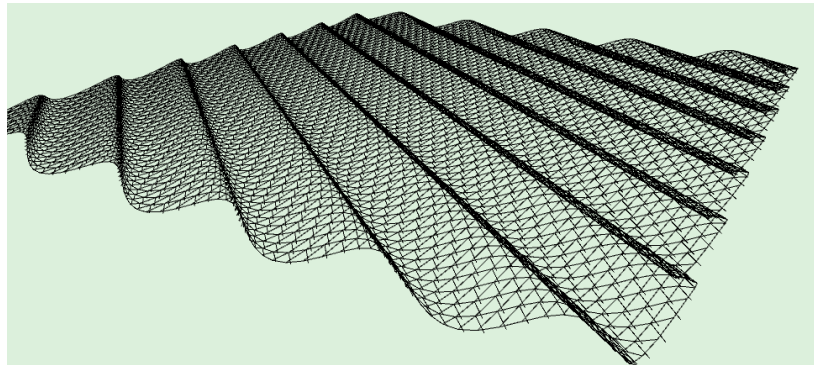
$$Q_{\text{average}} = \frac{\pi \cdot H}{T} = \frac{\pi \cdot H \cdot C}{L} = \pi \cdot S \cdot C$$

$$_Q = \text{PI} * a * _K;$$

```
PVector evaluate(float t, PVector punto){
    PVector res = new PVector (punto.x, punto.y, punto.z);

    res.x = -_Q * _A * _srcDir.x * cos((2 * PI / _L) * (PVector.dot(_srcDir, new PVector(punto.x, 0, punto.z)) - _W/_K * t));
    res.y = _A * sin ((2 * PI / _L) * (PVector.dot(_srcDir, new PVector(punto.x, 0, punto.z)) + _W/_K * t));
    res.z = -_Q * _A * _srcDir.z * cos((2 * PI / _L) * (PVector.dot(_srcDir, new PVector(punto.x, 0, punto.z)) - _W/_K * t));

    return res;
}
```



Parámetros utilizados para los tipos de ondas:

$a / _A$: amplitud

$_L$: longitud de onda

$_T$: periodo

$_K : 2 * \text{PI} / _L$

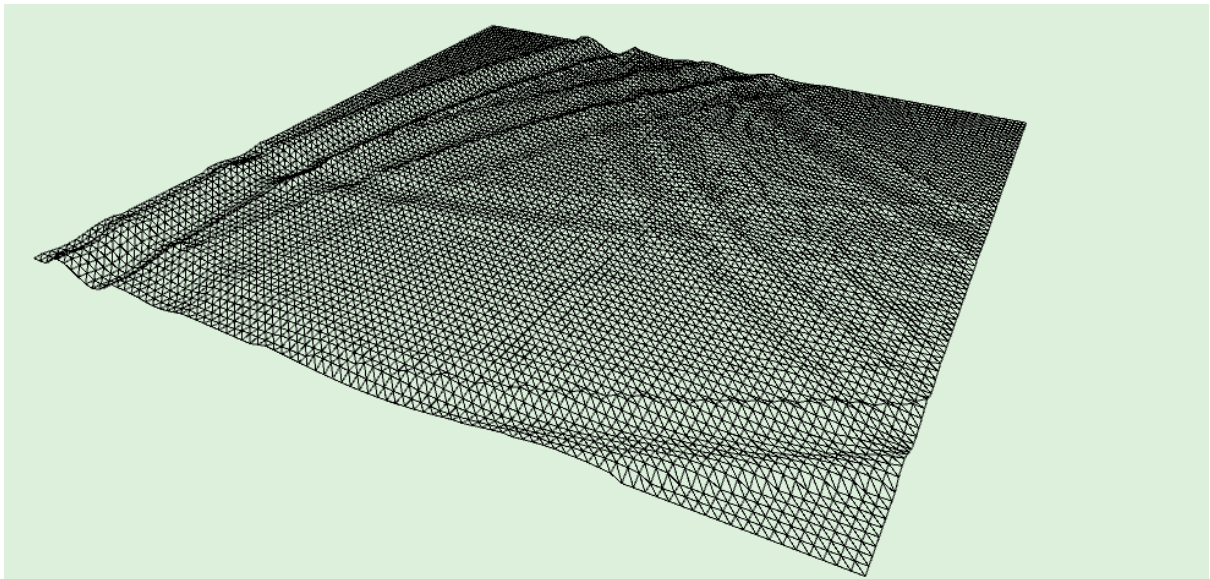
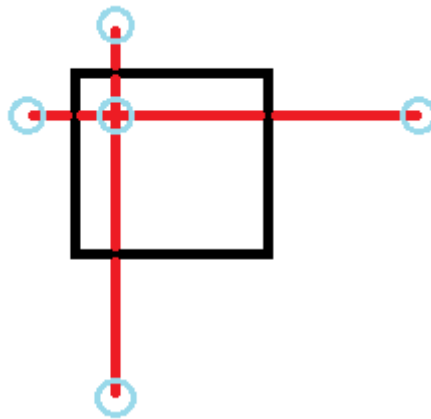
$_W : 2 * \text{PI} / _T$

Simulaciones preparadas

-simulación del efecto de reflexión sobre las paredes:

Para lograr este efecto lo que hemos hecho es una vez se genera la onda radial generamos ondas reflejo a una distancia igual que la distancia a la pared hacia el otro lado con la mitad de la amplitud y estas a su vez generarán las suyas propias hasta un límite de amplitud que fijemos nosotros mismos.

Para que sea visualmente más real además de esto hemos simulado la onda viajar mediante un cálculo a través de su velocidad de propagación y el tiempo en la simulación, de esta forma obtenemos a la distancia a la que debería estar la onda



link onda radial + reflexión:

<https://youtu.be/Xb3CcldbLCw>

link 2 ondas radiales + reflexiones:

<https://youtu.be/blcjGdZFfB4>

Simulaciones preparadas

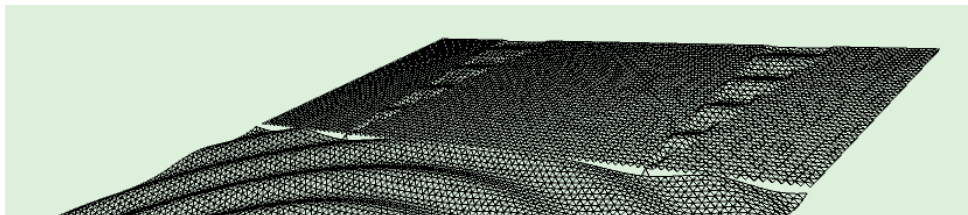
-simulación del efecto de refracción y experimento de doble rendija:

Para conseguir este efecto hemos dividido la malla en 2 partes, una parte inferior donde se creará una onda radial y una parte superior a la que esta onda accedes mediante 2 rendijas colocadas en la malla, para emular el efecto de refracción se ha usado la siguiente fórmula que compara la longitud de onda con el tamaño de la apertura de la rendija que es lo que nos dirá el ángulo de difracción.

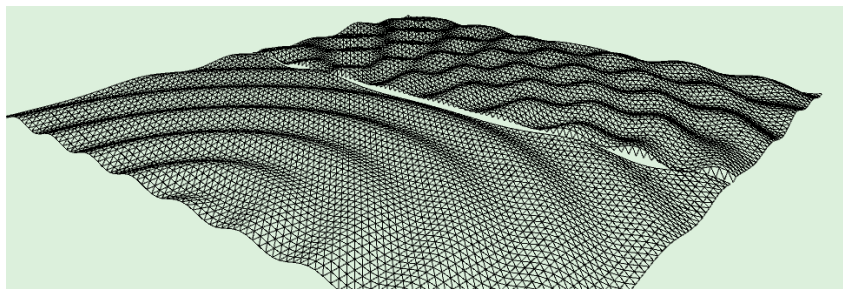
$$\arcsen\left(\frac{\text{longitud de onda}}{\text{tam apertura}}\right) = \text{angulo de drifraccion}$$

Una vez conocemos este ángulo solo tenemos que ver mediante el cálculo de la distancia recorrida frente al tiempo y si entra dentro del ángulo de refracción. Si la longitud de onda y la anchura de la rendija son iguales se crea la llamada refracción total y se puede simular el experimento de la doble rendija

rendija 10 veces mayor que la longitud de onda



rendija igual que la longitud de onda



link refracción con rendija 10 veces mayor

<https://youtu.be/VCzMR2ba3vA>

link refracción total y experimento de la doble rendija

<https://youtu.be/jBbSH2Rc5Cc>