

Énigme 1 (La musique du sinus).

On joue une note en fonction des décimales de $\sin(97 \times n)$ pour $n = 1, 2, 3, \dots$

Le sinus d'un nombre est un nombre réel entre -1 et $+1$. Par exemple, pour $n = 5$

$$\sin(97 \times 5) = 0.8191\dots$$

Les deux premières décimales sont 81, on jouera donc pour $n = 5$ la note 81 !

Pour n variant de 1 à 100, Scratch joue la note associée aux deux premières décimales de $\sin(97 \times n)$, avec les conditions suivantes :

1. Le sinus doit être positif. (Par exemple pour $n = 10$, $\sin(97 \times 10) = -0.93\dots < 0$ donc on ne joue aucun son.)
2. La note doit être > 30 (sinon le son est trop grave). (Par exemple pour $n = 15$, $\sin(97 \times 15) = 0.2588\dots$, alors note = 25, donc on ne joue aucun son.)

Question. Combien de notes vont être jouées, lorsque n varie de 1 à 100 ?

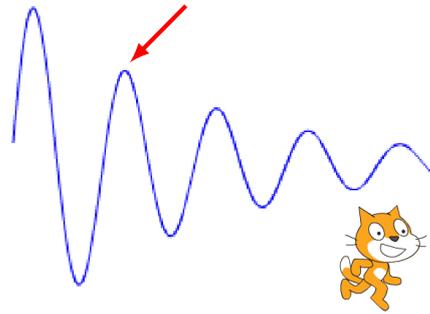
Indications. Voici une façon d'extraire les deux premières décimales :



- On calcule d'abord $\sin(97 \times n)$. C'est un nombre réel entre -1 et $+1$. (Pour $n = 5$, $\sin(97 \times 5) = 0.8191\dots$)
- On multiplie ce nombre par 100. On obtient donc un nombre réel entre -100 et $+100$. (Pour $n = 5$, $100 \times \sin(97 \times 5) = 81.91\dots$)
- La fonction `plancher` ne retient que la partie entière. (Donc pour $n = 5$, on retient note = 81.)

Énigme 2 (Le sinus amorti).

Lorsque le son se propage, il peut être amorti ; c'est-à-dire que l'onde perd de l'énergie en avançant. Voici une onde amortie dessinée par Scratch :



La formule pour dessiner cette courbe est :

$$y = 100 \times e^{-0.01 \times x} \times \sin(7 \times x)$$

Dans la pratique, Scratch se déplace successivement aux points (x, y) avec $0 \leq x \leq 240$ où y est donné en fonction de x par la formule :



Question. Quelle est la hauteur y du second pic ? Réponds en donnant un entier, une erreur de ± 2 est tolérée !

Indications.

- Le second pic est indiqué par la flèche sur le dessin.
- La hauteur du premier pic est de 88 environ.
- La fonction qui permet d'obtenir cet amorti est la fonction exponentielle e^x et se trouve dans la liste des fonctions mathématiques (catégorie « Opérateurs »).

Énigme 3 (La musique de Shakespeare).

L'utilisateur rentre une phrase, l'ordinateur joue une musique en fonction des caractères de la phrase.

Voici la règle du jeu :

- si la lettre est **E**, la note jouée est un *do* (60),
- si la lettre est **S**, la note jouée est un *ré* (62),
- si la lettre est **A**, la note jouée est un *mi* (64),
- si la lettre est **I**, la note jouée est un *fa* (65),
- si la lettre est **N**, la note jouée est un *sol* (67),
- si la lettre est **T**, la note jouée est un *la* (69),
- pour les autres caractères (y compris une espace) aucune note n'est jouée.

Attention, il y a une règle supplémentaire : on joue une note pour un caractère uniquement si la lettre qui le précède dans la phrase n'est pas un **E**.

Par exemple : **MESSAGE ESSAI** va jouer les 8 notes : *do ré mi do do ré mi fa*. En effet **M** ne joue pas, **E** joue un *do*, le premier **S** n'est pas joué car la lettre précédente est un **E**, par contre le second **S** joue un *ré*, **A** joue un *mi*, **G** ne joue rien, **E** joue un *do*, l'espace entre les deux mots ne

joue rien, le E qui démarre le second mot joue un *do* (le caractère précédent est une espace)...

Voici une phrase :

**ETRE OU NE PAS ETRE TELLE EST LA QUESTION C EST
SHAKESPEARE QUI LE DIT DANS HAMLET**

Question. Combien de notes vont être jouées ?

Indications.

- Afin de permettre à Scratch de jouer des sons, ajoute l'extension « Musique ».
- Fais attention à ne pas faire de faute en recopiant la phrase.
- Ajoute un temps aléatoire pour la durée de chaque note afin d'avoir une musique moins monotone.