

2ndes

Scénario de séance : « Escape Game »

Cadre :

- Activité réalisée en fin d'année de seconde générale.
- Activité réalisée en demi-groupes.

Matériel :

- En salle informatique.
- Un sac fermé avec un cadenas à 3 chiffres contenant des objets numérotés (selon le nombre de groupes par séance) à offrir aux élèves.

Déroulement :

Des groupes de 2 à 3 élèves sont formés. Chaque groupe reçoit l'activité contenant les indices pour trouver la combinaison permettant d'ouvrir le cadenas.

L'enseignant circule avec des aides à distribuer si nécessaire aux groupes en difficulté. Chaque aide donnée oblige le groupe à attendre 30 secondes avant d'ouvrir le sac.

Une fois la bonne combinaison trouvée par un groupe, les élèves demandent à l'enseignant de valider leur démarche, ils peuvent ensuite ouvrir le sac et récupérer l'objet portant le numéro que leur a donné l'enseignant.

De quoi s'agit-il ?

En vous aidant des trois indices, trouver la combinaison qui vous permettra d'ouvrir le cadenas.

Cette combinaison est $C_1C_2C_3$.

Une fois la combinaison trouvée, appelez le professeur qui validera votre démarche, ensuite vous pourrez ouvrir le cadenas et récupérer l'objet portant le plus petit numéro.

Vous pouvez demander une aide supplémentaire, cependant, chaque aide vous contraint d'attendre 30 secondes supplémentaires avant d'ouvrir le cadenas.

Indice 1 : Le Hellfest

INFLATION ^a - Si le succès des festivals est incontestable, le prix des places augmente d'année en année. Confrontés à l'explosion des cachets des artistes, aux exigences de sécurité toujours plus grandes, ainsi qu'à la baisse des subventions publiques, ils comptent de plus en plus sur leur billetterie... et sur les fonds privés.

a. <https://www.lci.fr/societe/hellfest-download-festival-vieilles-charrues-main-square-mais-pourquoi-le-prix-des-billets-de-festivals-augmente-t-il-autant-2059496.html>

Avec un ticket d'entrée dépassant les 90 euros pour une journée et un "pass 3 jours" tutoyant les 200 euros, le Hellfest 2017, qui s'est tenu à la mi-juin, est l'un des festivals les plus chers de France. Pourtant, la billetterie a affiché complet en à peine une semaine, plusieurs mois avant que 160.000 amateurs de métal se retrouvent à Clisson, en Loire-Atlantique, pour écouter Deep Purple, Linkin Park ou Aerosmith, les têtes d'affiche du festival.

De tels tarifs n'existaient pas il y a quelques années. Entre 2008 et 2016, le prix moyen des billets de festivals de musique a augmenté de 3% par an, selon une étude du *Centre national de la chanson des variétés et du jazz* (CNV) portant sur plus de 80 événements.



Problème : On souhaite, en nous aidant d'un algorithme, calculer le nombre d'années au bout duquel la valeur d'un ticket d'entrée pour une journée au Hellfest dépassera un seuil donné.

Compléter le programme ci-dessous pour qu'il permette, après son exécution, de répondre au problème

Programme

```
1 def prix(seuil):  
2     N=0  
3     V=90  
4     while V...seuil:  
5         V=...*V  
6         N=N+1  
7     return(N)
```

Le premier chiffre recherché C_1 est la somme des deux chiffres composant le nombre d'années nécessaires pour que le prix d'un ticket soit doublé.

Indice 2 : Vingt mille lieues sous les mers

Extrait *Vingt mille lieues sous les mers* écrit par Jules Verne^b : *Le 5 mars 1867, le Moravian, de Montréal Océan Company, se trouvant pendant la nuit par de latitude et de longitude, heurta de sa hanche de tribord un roc qu'aucune carte ne marquait dans ces parages. Sous l'effort combiné du vent et de ses quatre cents chevaux-vapeur, il marchait à la vitesse de treize noeuds.*

b. Jules Verne, ou Jules-Gabriel Verne sous son nom de naissance, né le 8 février 1828 à Nantes et mort le 24 mars 1905 à Amiens, est un écrivain français dont l'oeuvre est, pour la plus grande partie, constituée de romans d'aventures utilisant les progrès scientifiques propres au XIXe siècle.



Problème : On souhaite déterminer la position du roc qu'a heurté le Moravian. Dans l'extrait ci-dessus les coordonnées n'apparaissent pas. Pour les retrouver vous allez devoir décoder les message suivant :

ZMRKXWITXHIKVIWRSVHWSM~~BER~~XIHSYDIHIKVIWAIWX

Remarque : Les espaces entre les mots ont été supprimés afin qu'ils ne soient pas comptabilisés comme des caractères.

Le message a été crypté par la méthode de chiffrement de César, mais la « clé » du code n'est pas donnée

Lorsque la clé est 2 on se décale de 2 lettres dans l'alphabet (à A correspondrait C)

L'analyse fréquentielle est une méthode qui consiste à analyser les fréquences d'apparition de symboles dans un texte crypté, pour les rapprocher ensuite des fréquences d'apparition des lettres dans la langue dans laquelle le message a été écrit à l'origine.

D'après le site internet *dcode*, les fréquences d'apparition des lettres les plus utilisées dans les textes français sont les suivantes :

Lettre	e	a	s	l	n
Fréquence	17,3%	8,4%	8,1%	7,3%	7,1%

Nous allons calculer la fréquence d'apparition de la lettre I puis celle de la lettre S dans le message codé, ensuite utiliser l'analyse fréquentielle afin de déterminer la clé.

Que permet d'obtenir le programme ci-dessous

```
Programme 1  
1 texte="ZMRKXWITXHIKVIWRSVHWSMBSERXHSYDIHIKVIWAIWX"  
2 len(texte)  
3 print(len(texte))
```

Compléter le programme ci-dessous et l'utiliser pour répondre au problème.

```
Programme 2  
1 def freqlettre(x):  
2     texte="ZMRKXWITXHIKVIWRSVHWSMBSERXHSYDIHIKVIWAIWX"  
3     N=0  
4     for i in range(0, ...):  
5         if texte[i]==x:  
6             N=....  
7     f=....  
8     return(f)
```

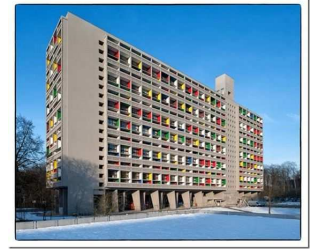
Le deuxième chiffre recherché C_2 est la clé du code.

Indice 3 : Le Modulor

La **Cité radieuse** de Rezé, est une résidence conçue par Le Corbusier^c et située dans la commune de Rezé (Loire-Atlantique), au sud de Nantes.

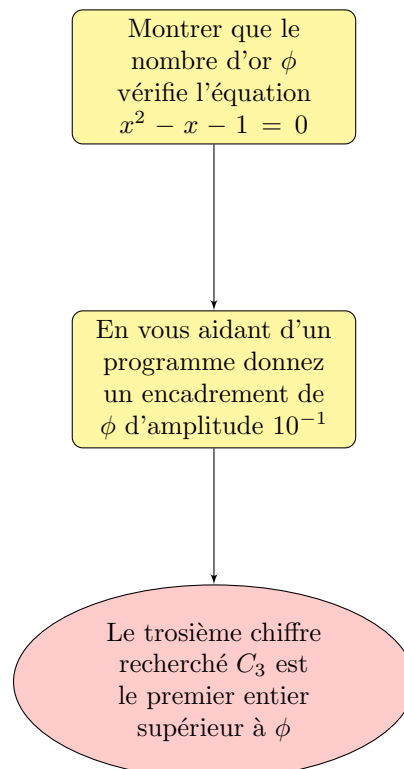
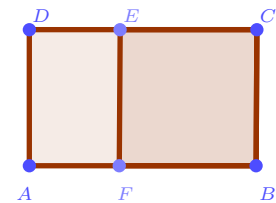
c. Charles-Édouard Jeanneret-Gris, né le 6 octobre 1887 en Suisse, et mort le 27 août 1965 à Roquebrune-Cap-Martin, plus connu sous le pseudonyme de « Le Corbusier », est un architecte, urbaniste, décorateur, peintre, sculpteur et homme de lettres, suisse de naissance et naturalisé français en 1930.

Le Modulor est une notion architecturale créée par Le Corbusier et publiée dès 1948. Silhouette humaine standardisée servant à concevoir ; Le Corbusier propose un système de proportion directement lié à la morphologie humaine. Le mot de "MODULOR" est composé sur ceux de module et nombre d'or. Les proportions du "MODULOR" sont liées au nombre d'or. Par exemple le rapport entre la taille et la distance comprise entre le nombril et le sol est sensiblement le nombre d'or.



Définition : On appelle rectangle d'or un rectangle tel que le rapport des mesures de sa longueur et de sa largeur soit le **nombre d'or** noté ϕ .

Propriété : Si ABCD est un rectangle d'or et BCEF un carré alors le rectangle ADEF est aussi un rectangle d'or.



2ndes

Les Aides

Aides Indice 1 : Le HellfestAide à la modélisation :

1. Calculer la valeur du ticket après 1 an.
2. Calculer la valeur du ticket au bout de 2 ans.

Aides Indice 2 : Vingt mille lieues sous les mersAide à la représentation :

1. Coder le mot "SALUT" sachant que la clé est 3. Vous pouvez vous aider du tableau ci-dessous :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

2. Décoder le dernier mot du message suivant sachant que la fréquence d'apparition de la lettre G est 15% :

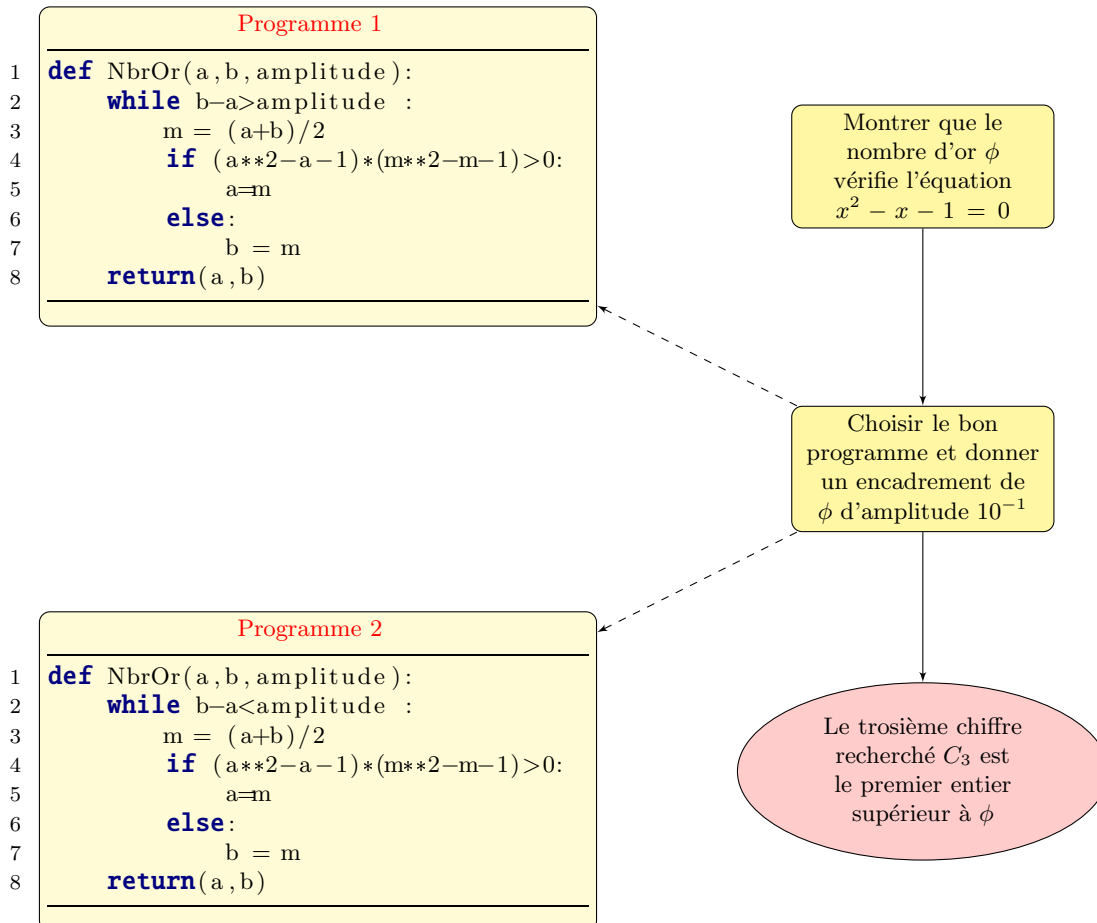
KN GVCKV WP RGVKV PCXKTG

Aides Indice 3 : Le Modulus

Aide à la modélisation :

1. Notons x le rapport $\frac{AD}{AF}$. Montrer que $AB = x^2 AF$
2. Montrer que $AB = AF + xAF$.
3. En déduire que $x^2 = x + 1$.

Aide à la programmation :



2ndes

Analyse a priori

Objectifs : Réinvestir, de façon ludique et en s'appuyant sur des savoir-faire mathématiques, les notions abordées durant l'année en algorithmique :

- Notion de fonction ou procédure ;
- Instruction conditionnelle ;
- Boucle bornée ;
- Boucle non bornée.

Compétences ciblées :

- Modéliser
- Chercher
- Raisonner
- Communiquer

Différenciation mise en place : Des aides par indice sont proposées aux groupes en difficulté.