ACADÉMIE
DE NORMANDIE

Liberté
Égalité
Fraternité

Olympiades d'informatique 2022

- Classes de quatrième -

Normandie

Durée de l'épreuve : 2 heures

L'épreuve se déroule par équipe et sur ordinateur.

Le sujet est constitué de trois parties indépendantes qui peuvent être traitées dans l'ordre souhaité.

Un dossier est mis à disposition des équipes avec les fichiers requis pour certaines questions.

Les fichiers créés sont à joindre dans un unique dossier compressé et qui seront nommés de la façon suivante :

NomEtablissement_VilleEtablissement_EquipeXX_equipe.odt

NomEtablissement_VilleEtablissement_EquipeXX_transat_Jacques_Vabre.sb2

NomEtablissement_VilleEtablissement_EquipeXX_compression_eleve.odt

NomEtablissement_VilleEtablissement_EquipeXX_generation.sb2

où le numéro de l'équipe vous sera attribué par votre professeur et le quatrième fichier recense les noms des membres de l'équipe.

Les calculatrices sont autorisées selon la réglementation en vigueur.

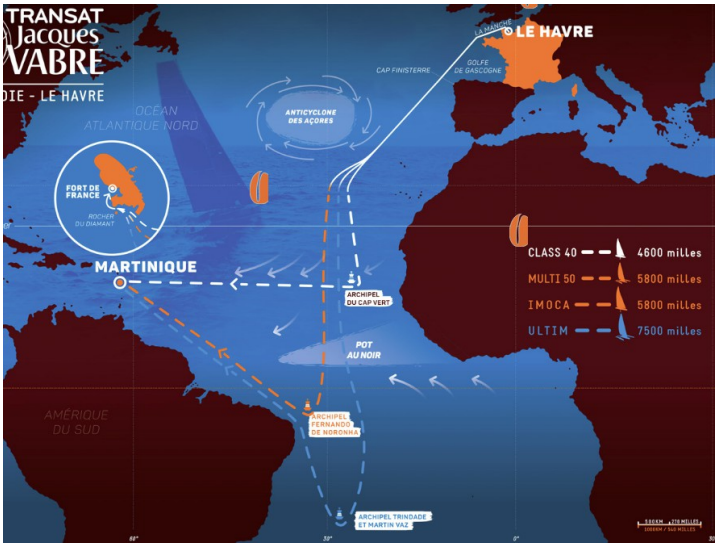
Société Informatique de France

UFR SCIENCES & TECHNIQUES

GREYC
Laboratoire de recherche en sciences du numérique

Exercice 1 : La transat Jacques Vabre et Scratch

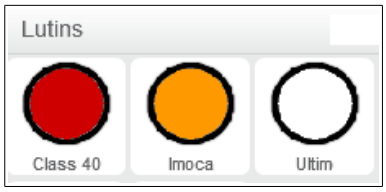
Présentation :
La Transat Jacques Vabre est une course transatlantique en double (2 navigateurs par bateau). Elle relie le Havre à Fort-de-France en Martinique.
Cette course est ouverte aux bateaux monocoques et multicoques répartis en 4 classes : *Class40*, *Imoca*, *Multi50* et *Ultim* qui suivront 3 parcours différenciés.



Les trois parcours de la Transat Jacques-Vabre 2021.

1. Observer les trois parcours de la transat Jacques Vabre sur le document pdf donné (ou aller sur le site officiel de la transat Jacques Vabre, PARCOURS-A3-B.indd (transatjacquesvabre.org))
2. Ouvrir le fichier Scratch *transat_Jacques_Vabre_parcours*.

Il y a trois lutins : Chacun des lutins devra tracer un des trois parcours.
Pour chaque lutin, un début de programme est donné. Il permet à chacun de ces lutins d'afficher le départ de la course.

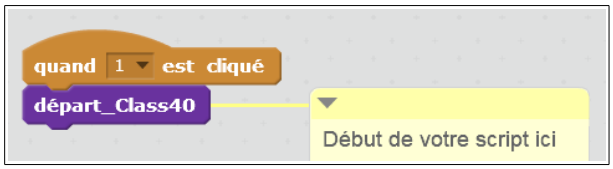


Travail à faire :

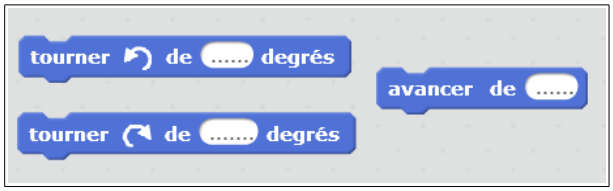
Objectif 1 : Class 40

- Le premier lutin doit décrire le trajet d'un voilier *class40*. Il a l'obligation de passer par l'archipel du Cap-Vert. Un point vert symbolise cet archipel.

- Terminer le script du lutin *Class40* afin que celui-ci décrive son parcours quand on appuie sur la touche 1.



- Mouvements autorisés :



Objectif 2 : Imoca

- Le deuxième lutin doit décrire le trajet d'un voilier *Imoca*. Il a l'obligation de passer par l'archipel brésilien de Fernando de Noonha. Un point vert le symbolise.

- Terminer le script du lutin *Class40* afin que celui-ci décrive son parcours quand on appuie sur la touche 2.

- Mouvements autorisés :

Objectif 3 : Ultim

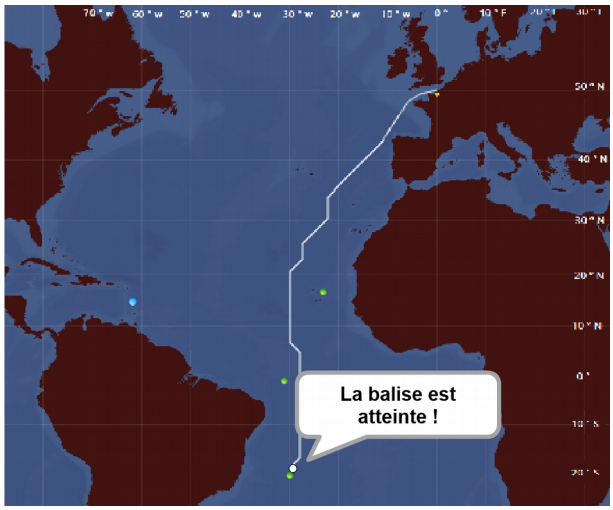
- Le troisième lutin doit décrire le trajet d'un voilier *Ultim*. Il a l'obligation d'atteindre un "waypoint" (c'est à dire une balise) au large des îles Trindade et Martin Vaz. Un point vert symbolise ce "waypoint".

- Continuer le script du lutin *Ultim* afin que l'utilisateur pilote le voilier avec les quatre flèches quand on appuie sur la touche 3.

- Instuctions autorisées :

- On poursuivra le script du lutin *Ultim* afin qu'un message s'affiche si :
  -le lutin *balise* est "touché"
  -le lutin *Martinique* est "touché"

- Toute amélioration du script est encouragée et sera appréciée par le jury.



Exercice 2 : Compression de texte

Présentation

Les ordinateurs stockent et transmettent de grandes quantités de données. Pour éviter d'utiliser trop d'espace de stockage ou mettre trop de temps à envoyer les informations, ils compressent ces informations. La technique de compression par adressage consiste à remplacer chaque mot ou groupe de lettres déjà lu par une "adresse" (c'est à dire l'endroit où il a déjà été lu) et le nombre de lettres du mot (ou du groupe de lettres). Dans l'activité, l'espace sera symbolisé par le caractère "_".

1. Exemple

Message de départ : hello_world,_hello_friends

26 caractères (en comptant la virgule et l'espace) : 26 données

Message compressé : hello_world,_ _ friends

- Un rectangle vide indique un groupe de lettres ou un mot déjà lu.
- Dans l'exemple précédent, le rectangle vide correspond à 6 caractères (5 lettres + l'espace)
- Le message compressé correspond à 22 données : 20 caractères + une donnée indiquant "l'adresse"(c'est à dire l'endroit où le groupe de lettres a été lu) + une donnée indiquant le nombre de caractères à recopier.

Remarque 1 : Le texte à transmettre ou à stocker est donc plus court.
Remarque 2 : Il est inutile de rechercher une séquence de deux lettres se répétant puisqu'un rectangle vide correspond à deux données.
Remarque 3 : Ne pas oublier que l'espace est considéré comme un caractère.
Une majuscule et une minuscule ne sont pas considérées comme le même caractère.

2. Taux de compression

Dans l'exemple précédent, on économise 26 – 22 = 4 données.

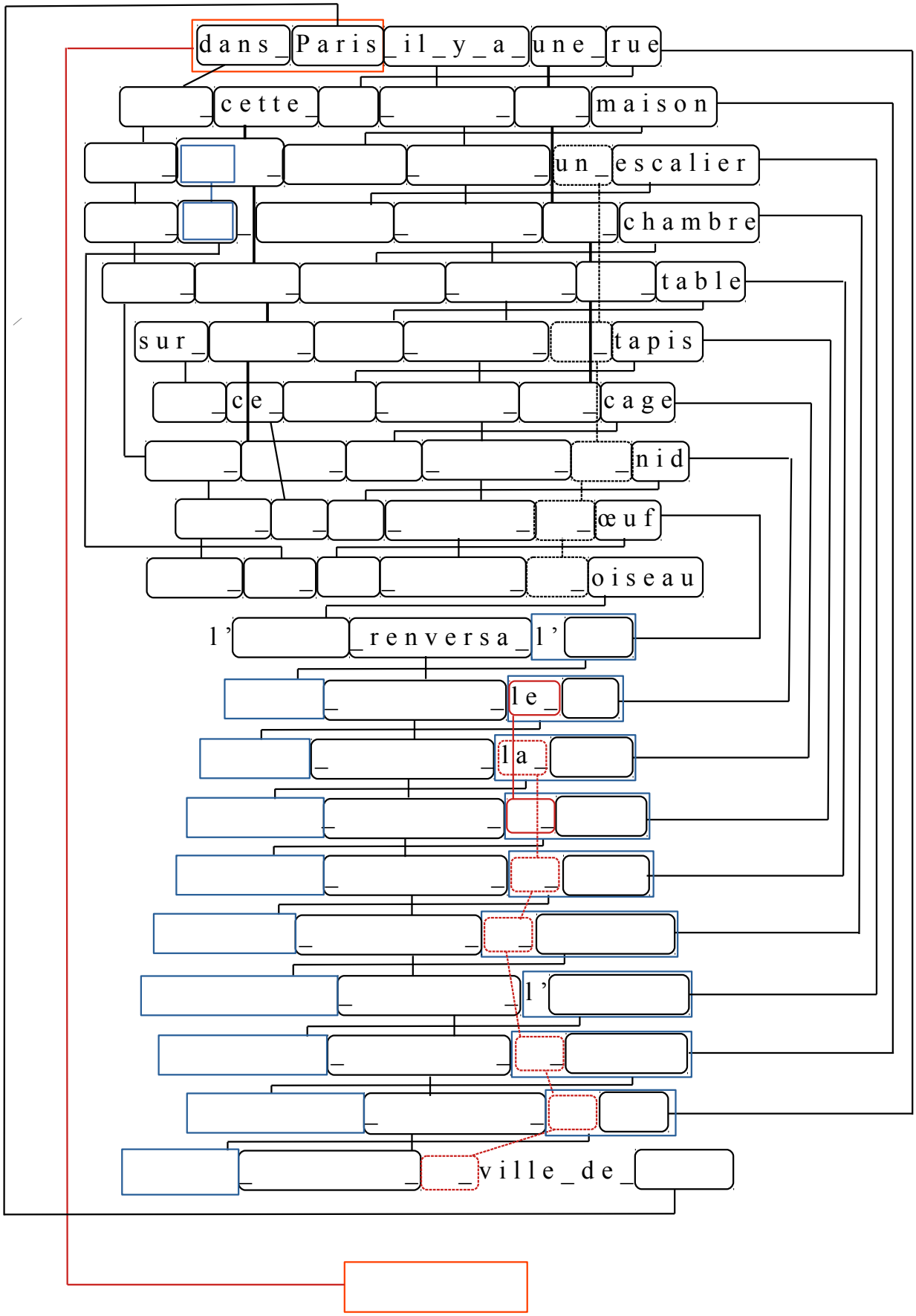
Le taux de compression est donc de $\frac{4}{26} \approx 0{,}15$ c'est à dire environ 15%.

De nombreuses méthodes de compression ont été imaginées. La méthode utilisée ici est souvent appelée « algorithme de Ziv-Lempel » ou « algorithme LZ ».

3. Travail à réaliser

1. Il manque de nombreuses lettres et de nombreux mots dans le poème de Paul Eluard donné dans l'annexe 1.
   Remplir les blancs et compléter correctement l'annexe 1 bis du fichier *Compression_eleve*.
2. Donner une estimation du taux de compression sachant que le texte de départ comprend 601 caratères parmi lesquels les indications de passage à la ligne (parfois appelé "retour chariot"). On supposera qu'un rectangle vide compte pour 2 données.
3. Dans le poème de Robert Desnos donné dans l'annexe 2, appliquer la même même méthode en rayant ou surlignant le maximum de séquences de lettres déjà lues (de trois lettres ou plus de trois lettres).
   Le travail est à faire sur l'annexe 2 bis du fichier *Compression_eleve*.
   Donner une estimation du taux de compression dans ce cas. On pourra utiliser le site https://www.compteurdelettres.com/ pour compter le nombre de lettres du poème de Desnos. Ce site compte les "retours chariot".

Annexe 1


d a n s _ P a r i s _ i l _ y _ a _ u n e _ r u e
c e t t e _
m a i s o n
u n _ e s c a l i e r
c h a m b r e
t a b l e
s u r _
t a p i s
c e _
c a g e
n i d
œ u f
o i s e a u
l ' _ r e n v e r s a _ l '
l e _
l a _
l '
v i l l e _ d e _

Annexe 2

Le carré a quatre côtés

mais il est quatre fois pointu

comme le monde.

On dit pourtant que la Terre est ronde

comme ma tête

ronde et monde et mappemonde :

un anticyclone se dirigeant vers le Nord-Ouest.

Le monde est rond, la Terre est ronde

mais elle est, mais il est

quatre fois pointu

Est Nord Sud Ouest

le monde est pointu

la Terre est pointue

l’espace est carré.

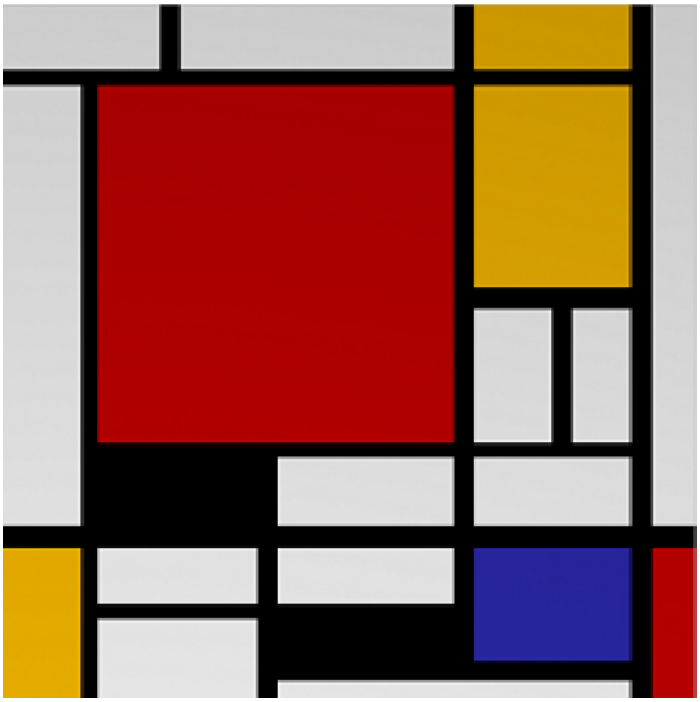
Le carré pointu

Exercice 3 : Génération de tableau à l'aide de Scratch

Présentation

Piet Mondrian (1872 - 1944) est un peintre néerlandais célèbre et en particulier reconnu comme un des pionniers de l'abstraction.

Une de ses oeuvres les plus connues utilise uniquement des rectangles de couleurs noir, gris et les trois couleurs primaires :



Composition with Large Red Plane, Yellow, Black, Gray and Blue (1921)

Objectif

Vous devez réaliser un programme Scratch dont l'exécution devra réaliser une figure "à la Mondrian".

L'originalité et la lisibilité de votre programme seront des éléments appréciés.