

Projet informatique: Tourisme spatial

ÉNSIIE, semestre 2, 2015–16

1 Informations pratiques

Ce projet est à effectuer par **groupe de 4** (il n'est pas nécessaire que les quatre étudiants fassent partie du même groupe de TD). De façon exceptionnelle, et en cas d'accord du chargé de TD, des groupes de moins de quatre étudiants seront possibles. Néanmoins, un groupe de projet même réduit devra réaliser le projet dans son intégralité.

Le code rendu comportera un Makefile, et devra pouvoir être compilé avec la commande `make`. **Tout projet ne compilant pas se verra attribuer un 0** : mieux vaut rendre un code incomplet mais qui compile, qu'un code ne compilant pas. Votre code devra être **abondamment commenté et documenté**.

2 Objectif général

Une agence de tourisme spatial propose un certain nombre de croisières à travers le système solaire. Les contraintes physiques étant ce qu'elles sont dans l'espace, chacune des étapes ne peut pas accueillir plus d'un certain quota de voyageurs. L'objectif de votre projet est de répartir un ensemble de voyageurs sur les différentes destinations, en fonction de certaines contraintes énoncées ci-après.

Premièrement, à chaque voyageur sera attribuée un indice de priorité (en fonction de l'antériorité de sa demande, de la somme qu'il débourse, etc.) Les voyageurs avec un indice plus élevé auront leur souhaits pris en compte avant les autres. On disposera donc d'une table de la forme :

Nom	Prénom	Priorité
Alliot	Alain	135
Bourdieu	Bernard	120
Comes	Charles	142
Dalembert	Didier	136

Deuxièmement, toutes les destinations ne peuvent pas être visitées : le voyage s'effectue à partir de la Terre en direction opposée du Soleil (c'est un voyage aller sans retour), et les voyageurs pourront visiter 6 destinations à choisir chacune parmi une zone. À titre d'exemple, la table 1 liste les destinations initialement prévues, avec les quotas disponibles pour chacune.

Troisièmement, l'agence fournit des croisières préorganisées autour d'une thématique donnée. Le choix des destinations possibles est alors restreint, mais les passagers qui choisissent une croisière préorganisée seront prioritaires sur les autres indépendamment de leur indice de priorité. (En effet, les croisières préorganisées sont optimisées pour minimiser le coût en carburant et en organisation, d'où l'incitation faite aux voyageurs de les choisir.) Les croisières préorganisées initialement sont indiquées dans la table 2.

Quatrièmement, certaines contraintes techniques font que certains choix de destinations en entraînent certains autres. Par exemple, sans l'assistance gravitationnelle de Jupiter, il

n'est pas possible d'atteindre Pluton. Ces contraintes peuvent être décrites dans une table de la forme :

Si choix	Alors choix
Pluton	Jupiter
ISS ¹	Cérès
Cérès	ISS

Finalement, les souhaits des voyageurs sont donnés de la façon suivante :

- deux colonnes indiquent les nom et prénom du voyageur ;
- une troisième colonne indique le premier souhait de croisière préorganisée (ou l'indication « croisière libre »), et pareillement dans une quatrième colonne pour un deuxième souhait ;
- 4×6 colonnes indiquent les souhaits demandés pour chacune des croisières (préorganisée ou libre) si elle est retenue.

L'objectif du projet est d'affecter 6 destinations à chacun des voyageurs. Pour cela, on utilise le mécanisme suivant :

- on commence par affecter chaque voyageur à une croisière préorganisée ou libre en fonction de leur priorité, en utilisant le second souhait s'il n'y a plus de place dans le premier, et une croisière libre s'il n'y a plus de place dans le second non plus.
- puis pour chacune des croisières, en commençant par les préorganisées, on affecte chaque voyageur à une destination en favorisant le souhait des voyageurs ayant la plus grande priorité pour respecter les quotas.

Toutes les données nécessaires au projet seront fournies sous forme de tableaux au format CSV (cf. https://fr.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values) sur la page http://www.ensiie.fr/~guillaume.burel/blackandwhite_cours.html.en#PI. Votre programme devra produire un fichier CSV avec 8 colonnes : 2 pour les nom et prénom du voyageur et 6 pour les destinations retenues.

Dans la mesure du possible, votre projet devra être indépendant du contenu des tables de paramètres.

3 Choix techniques

Avant de commencer toute implémentation, vous devrez choisir comment résoudre un certain nombre de problématiques liées au sujet. Celui est en effet suffisamment flou pour entraîner une certaine marge de manœuvre.

Parmi les points que vous devrez examiner, il y aura entre autres :

Structures de données : vous indiquerez quelles structures vous comptez utiliser pour stocker les différentes tables, en justifiant leur choix.

Algorithme d'affectation : vous donnerez une description en pseudo-code de l'algorithme permettant d'affecter les voyageurs à des destinations. On n'oubliera pas de prendre en compte les contraintes techniques du type « Pluton implique Jupiter ».

1. Station spatiale internationale

Découpage en module : vous indiquerez comment vous aller découper votre projet et comment vous vous répartirez les tâches dans votre groupe.

Choix du langage : a priori votre projet sera réalisé en C. Néanmoins, à condition que cela soit clairement justifié, vous pourrez proposer d'utiliser un autre langage. Vous vous assurerez alors a priori que le chargé de TD qui vous suit est d'accord pour corriger votre projet dans ce langage. (Si ce n'est pas le cas, vous pourrez indiquer dans le document sur les choix techniques pourquoi vous auriez choisi ce langage, mais vous travaillerez dans un langage accepté par le chargé de TD.) Le projet **n'est pas** l'occasion de découvrir un nouveau langage.

Vous justifierez ces choix dans un document à rendre pour le vendredi 15 avril à minuit au plus tard.

4 Travail demandé

Le **vendredi 15 avril** à minuit au plus tard, vous déposerez sur le serveur `exam.ensiie.fr` dans le dépôt `projet_info_choix` le document détaillant les choix techniques que vous allez faire pour répondre aux problématiques du sujet (cf. section 3). Ce document comptera pour $\frac{1}{4}$ de la note finale.

La soutenance finale aura lieu le **vendredi 20 mai 2016**. La présence de tous les membres d'un groupe est indispensable, car la note sur 15 points sera attribuée individuellement. Toute absence à cette soutenance non justifiée auprès de l'administration entraînera l'attribution de la note 0 sur 15.

Au début de la soutenance, vous remettrez à votre chargé de groupe les documents suivants :

- un dossier de réalisation destiné à un développeur chargé de la maintenance des programmes de cette application ; ce dossier exposera le découpage en modules, les choix techniques pris ainsi que la répartition des travaux entre les étudiants du groupe ;
- un manuel d'utilisation ;
- le code source de votre application.

Vous déposerez également ces documents sur le serveur `exam.ensiie.fr` dans le dépôt `projet_info_rendu_final` avant le vendredi 20 mai minuit.

5 Extensions possibles

Ces extensions ne sont à réaliser que à partir du moment où le projet de base fonctionne parfaitement.

Interface utilisateur : Implémenter une interface utilisateur (console, graphique, web, ...) qui permette de consulter les affectations, de les visualiser, de modifier les paramètres, etc.

Formulaire d'inscription : Implémenter un programme qui interroge l'utilisateur pour créer une nouvelle ligne dans la table des souhaits. On évitera de poser des questions inutiles (souhaits pour croisière non choisie, absence de choix pour une destination dans une croisière donnée).

TABLE 1 – Destinations en fonction des zones, avec quotas

Zone 1	Qu.	Zone 2	Qu.	Zone 3	Qu.	Zone 4	Qu.	Zone 5	Qu.	Zone 6	Qu.
Survol de la Terre	75	Mars	75	Jupiter	40	Saturne	40	Uranus	75	Neptune	60
Lune	40	Phobos	25	Europe	40	Titan	40	Titania	25	Pluton	25
ISS	10	Deimos	20	Callisto	30	Encélade	40	Obéron	25	Triton	20
		Cérès	10	Comète Tchouri	15					Charon	20

TABLE 2 – Croisières préorganisées

Croisière « Les planètes » (35 places) :

Zone 1	Qu.	Zone 2	Qu.	Zone 3	Qu.	Zone 4	Qu.	Zone 5	Qu.	Zone 6	Qu.
Survol de la Terre	35	Mars	35	Jupiter	35	Saturne	35	Uranus	35	Neptune	20
										Pluton	20

Croisière « Les satellites naturels » (35 places) :

Zone 1	Qu.	Zone 2	Qu.	Zone 3	Qu.	Zone 4	Qu.	Zone 5	Qu.	Zone 6	Qu.
Lune	35	Phobos	20	Europe	10	Titan	20	Titania	20	Triton	17
		Deimos	15	Callisto	25	Encélade	15	Obéron	20	Charon	18

Croisière « Des traces de vie ? » (35 places) :

Zone 1	Qu.	Zone 2	Qu.	Zone 3	Qu.	Zone 4	Qu.	Zone 5	Qu.	Zone 6	Qu.
Survol de la Terre	35	Mars	35	Europe	25	Titan	15	Uranus	35	Neptune	35
				Comète Tchouri	10	Encélade	20				