

# TP Java n°5

---

## Exercice 1

Écrire une classe **Ensemble** d'entiers en utilisant un hachage et en implémentant les méthodes classiques sur les ensembles : (**card**, **appartient**, **union**, **intersection**, **inclusDans**, etc.) ainsi qu'un programme de test permettant d'afficher les résultats de ces opérations. Vous redéfinirez également **toString()**, **equals()** (*E1* est égal à *E2* si *E1* est inclus dans *E2* et si *E2* est inclus dans *E1*) et vous fournirez une méthode **toArray()** permettant d'obtenir un tableau à partir d'un ensemble.

## Exercice 2

Implémenter une classe **VecteurCreux** en utilisant un hachage. On rappelle qu'un vecteur creux est un vecteur dont la majeure partie des éléments a la même valeur : pour économiser la place, on ne stocke pas cette valeur (mais il faut quand même garder les associations indice/valeur...). Vous écrirez également une opération d'addition entre deux vecteurs creux.

## Exercice 3

On veut représenter le groupe de TP (classe **TP**). Chaque étudiant (classe **Etudiant**) est identifié par son numéro d'étudiant et est associé à un nom, un prénom et l'ensemble de ses notes (de 0 à 20). Proposer une solution en Java.

Saisir plusieurs notes pour chaque étudiant et afficher un tableau correctement formaté de toutes les notes de tous les étudiants de votre groupe.

## Exercice 4

Reprendre la question 2 pour implémenter une matrice creuse. Vous implémenterez la multiplication d'une matrice par un flottant et l'addition de deux matrices de tailles égales (mêmes nombres de lignes et de colonnes).