

# INFO724 - Projet de TP

**Choix des problèmes.** Un problème parmi les suivant sera attribué à chaque équipe. De la documentation décrivant une réduction polynomiale à partir d'un problème **NP**-complet vous sera fournie.

1.  $P_1 = \mathbf{Hamiltonien\ non-orienté}$  réduction à partir de  $P_2 = \mathbf{Couverture\ par\ les\ sommets}$   
Garey, Johnson, p.56  
Cormen, Leiserson, Rivest, Stein, p.1004  
Avro, chapitre 10.
2.  $P_1 = \mathbf{Hamiltonnien\ orienté}$  réduction à partir de  $P_2 = \mathbf{3-SAT}$   
wiki proofs  
Cours de Wing-Kai Hon, Lecture 22.
3.  $P_1 = \mathbf{Min-Coupe-Circuits}$  réduction à partir de  $P_2 = \mathbf{Couverture\ par\ les\ sommets}$   
Schaeffer TD4 + solution.
4.  $P_1 = \mathbf{3-Couleurs}$  réduction à partir de  $P_2 = \mathbf{3-SAT}$   
Avro, chapitre 10.  
Cormen, Leiserson, Rivest, Stein, p.946

**Objectif.** Implémenter trois programmes montrant la **NP**-Complétude du problème  $P_1$ . Vous devez produire trois exécutables distincts :

1. Un *vérificateur*, c'est-à-dire un programme qui, étant donné une instance de  $P_1$  et d'un certificat, vérifie que la réponse est "oui", en temps polynomial. Ceci montre que  $P_1$  appartient à **NP**.
2. Un *réducteur* qui effectue une réduction polynomiale d'un problème  $P_2$  admis comme étant **NP**-Difficile, vers votre problème  $P_1$ . Ceci montre que  $P_1$  est **NP**-difficile.
3. Un *solver* qui résout le problème  $P_1$  en prenant tout le temps qu'il lui faudra...

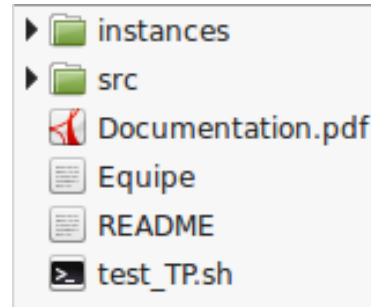
## Organisation.

- Ce TP est à réaliser en équipe de deux ou trois.
- Deux séances de 4h en salle machine y sont dédiées.
- Le TP est à rendre via la plateforme TPLab.

**Livrables.** Rendez une archive (au format `tar`, `tgz` ou `zip` uniquement).

Cette archive doit contenir :

- Dossier **instances** : ce dossier contient des exemples d'instance des problèmes  $P_1$  et  $P_2$ . Au minimum, il doit contenir une instance vraie et une instance fausse pour chacun des deux problèmes. Ces instance doivent être dans des fichiers séparés et leurs noms doivent être représentatifs ( ex : “3sat\_vrai” ). Ce dossier doit également contenir au moins un certificat pour une instance valide de  $P_1$ .
- Dossier **src** : dossier contenant les sources de vos programmes.
- Fichier **Documentation.pdf** : un document décrivant vos algorithmes (voir la section **Documentation** ci-dessous).
- Fichier **Equipe** : document texte contenant les noms et les adresses courriel de chacun des membres de l'équipe.
- Fichier **README** : document texte expliquant comment compiler et lancer vos trois programmes.
- Script **test\_TP.sh** : ce script est disponible sur la page wiki du cours ( <http://lama.univ-savoie.fr/wiki> ). Vous devez obligatoirement configurer ce script de manière à ce que, après avoir compilé votre code en suivant les instruction du fichier **README**, il s'exécute avec succès.



**Documentation** En plus du guide de compilation (fichier **README**) vous devez rendre un document pdf ayant comme contenu :

1. une page titre,
2. une description du problème  $P_1$ ,
3. une description du problème  $P_2$ ,
4. une description du schéma d'encodage utilisé pour les instance de  $P_1$  (rappel : un exemple n'est pas une description !),
5. une description du du schéma d'encodage utilisé pour les instance de  $P_2$ ,
6. l'encodage du certificat,

7. une description du fonctionnement de votre vérificateur,
8. une description du fonctionnement de votre solver. Expliquez chacune des optimisations que vous y avez apportées. Si cet algorithme est polynomial, démontrez-le ;-). Sinon donnez un argument justifiant le fait qu'il n'est pas polynomial (par exemple en montrant que sa complexité temporelle est exponentielle).

### Remarques :

- À priori, vous pouvez utiliser le langage de programmation de votre choix. Cela dit, je me réserve un droit de veto... venez m'en parler *avant* de commencer à coder !
- La date limite pour rendre le TP est fixée pour le \_\_\_\_\_.
- Si vous souhaitez implémenter une réduction autre que celle proposée, c'est possible mais venez m'en parler avant !
- Le barème d'évaluation vous sera présenté lors des séances de TP, celui-ci est à titre indicatif et des pénalités supplémentaires seront appliquées à tout travail dont la qualité n'est pas convenable dans le cadre d'une formation de niveau Master. Voici quelques exemples de pénalités ayant été appliquées l'an dernier :
  - Code qui ne compile pas (pénalité sévère !!!).
  - Fichier manquant ( README, Equipe, ... ).
  - Guide de compilation imprécis ou incomplet.
  - Noms de fichiers inappropriés.
  - Présence de *Warnings* à la compilation.
  - Chemins vers de fichiers en dur dans le code.
  - Un seul exécutable alors que trois programmes sont demandés.
- Un générateur d'instances de 3SAT ainsi qu'une réduction de 3SAT vers CA sont disponibles sur la page wiki du cours. Ceux-ci peuvent être utilisés pour générer des instances afin de tester vos programmes.