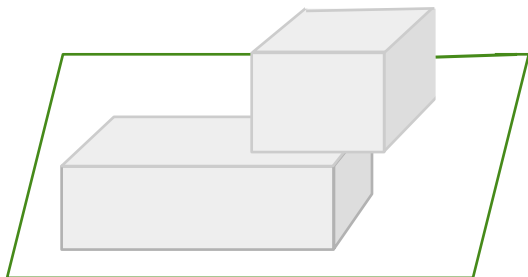
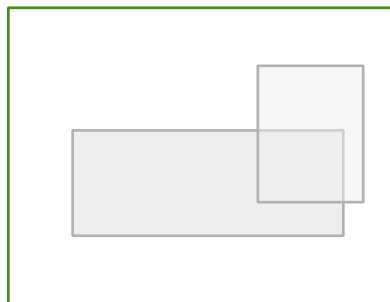


Projet de fin de semestre (en quadrinôme)

Un architecte doit planifier la construction d'un bâtiment composé de salles superposables sur un terrain constructible rectangulaire (exemple ci-dessous).



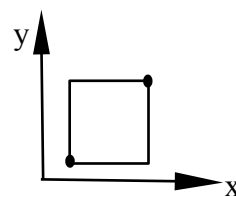
Vue en perspective



Vue du dessus

L'architecte vous confie la réalisation d'un logiciel pour l'assister dans son travail. Ce logiciel va l'aider pour définir la position et la longueur des poteaux de soutien des bâtiments en hauteur.

Le terrain et les salles sont rectangulaires et alignés sur les bords du terrain.
Une salle est définie par les coordonnées de ses coins bas-gauche et haut-droit.
Toutes les salles doivent être incluses dans le terrain.



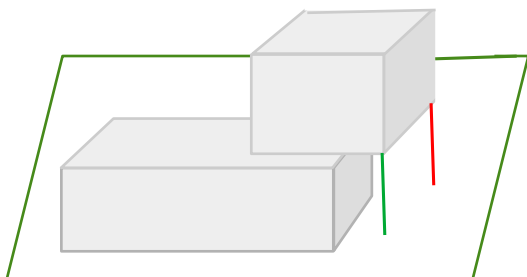
Au fur et à mesure de l'acquisition de leurs coordonnées les salles s'ajoutent sur le terrain :

- La première salle repose sur le sol.
- La seconde salle, si elle est située en partie au-dessus de la première salle, se place au premier étage. Sinon, elle repose sur le sol.
- Etc.

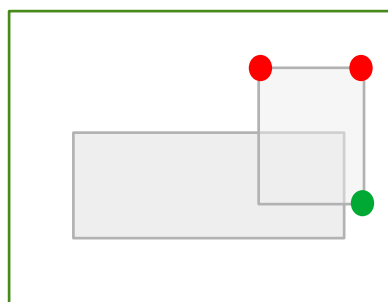
Il peut donc y avoir plusieurs salles par étage.

Certaines salles vont ainsi s'empiler, avec parfois des parties qui débordent sur le vide. Ces parties doivent être soutenues par des poteaux situés sur les coins situés au-dessus du vide : le logiciel calcule leurs positions et leurs longueurs de sorte à ce qu'il reposent sur le sol ou le toit d'une salle inférieure. Certains poteaux peuvent être retirés sans risque s'ils se trouvent assez proches d'un toit porteur (pas à plus de 3m).

Sur les dessins ci-dessous, les poteaux sont représentés en rouge. Celui indiqué en vert peut être retiré sans risque : il est situé à 3m seulement d'un toit porteur.



Vue en perspective



Vue du dessus

§ 1. Fonctionnalités

Le logiciel lit un fichier d'entrée¹ dans lequel figurent les coordonnées du terrain puis des salles.

En sortie, il affiche (dans un fichier de sortie²) :

- les coordonnées du terrain,
- le nombre de salles,
- les coordonnées des salles (depuis l'étage le plus haut jusqu'au sol),
- le nombre de poteaux,
- les coordonnées des poteaux nécessaires pour soutenir les salles, dans un ordre quelconque,
- la longueur totale des poteaux nécessaires pour soutenir les salles,
- la longueur de poteaux économisée en retirant ceux qui pouvaient l'être

À des fins de simplification, vous considérerez que

- toutes les salles sont de la même hauteur (de valeur 10) ;
- toutes les coordonnées sont de type Entier ;
- un poteau n'a pas d'épaisseur.

§ 2. Format du fichier d'entrée

Sur chaque ligne figurent 4 entiers (séparés par des espaces) décrivant un rectangle :

- le premier est l'abscisse du coin bas-gauche,
- le second est l'ordonnée du coin bas-gauche,
- le troisième est l'abscisse du coin haut-droit,
- le second est l'ordonnée du coin haut-droit.

Exemple

```
0 0 50 40
10 10 40 23
30 15 43 32
```

"sujet_entrees.txt"

ligne 1 : coordonnées du terrain

lignes suivantes : coordonnées des salles

Le fichier "sujet_entrees.txt" dans lequel figurent les données correspondant à l'exemple de la page 1 peut être téléchargé sur madoc.

§ 3. Format du fichier de sortie

ligne 1 : "terrain : " suivi des coordonnées du terrain (ordonnées comme dans le fichier d'entrées) séparées par des virgules.

ligne 2 : "salles " suivi du nombre de salles.

lignes suivantes :

chaque ligne décrit une salle : son étage (0 est le rez-de-chaussée), ":", les coordonnées de ses coins.

ligne suivante : "poteaux " suivi du nombre de poteaux.

lignes suivantes : chaque ligne décrit un poteau : les coordonnées de sa base (en trois dimensions), et sa hauteur (séparés par des virgules).

Avant dernière ligne : "longueur_poteaux : " suivi de la longueur totale des poteaux.

dernière ligne : "economie_poteaux : " suivi de la longueur totale des poteaux économisés

Le fichier "sujet_sorties.txt" dans lequel figure les sorties attendues correspondant à l'exemple de la page 1 peut être téléchargé sur madoc.

Exemple

```
terrain : 0, 0, 50, 40
salles 2
1 : 30, 15, 43, 32
0 : 10, 10, 40, 23
poteaux 2
43, 32, 0, 10
30, 32, 0, 10
longueur_poteaux : 30
economie_poteaux : 10
```

"sujet_sorties.txt"

§ 4. Visualiseur d'immeubles

Un visualiseur d'immeubles fournit une représentation graphique du terrain, des salles et des poteaux : <http://www.ericlanguenou.fr/VersionLinux>

¹voir partie 2.

²voir partie 3.

Pour l'utiliser il suffit de télécharger dans le visualiseur un fichier qui respecte le format décrit dans la partie 3 (par exemple "sujet_sorties.txt"). Le bâtiment et les poteaux décrits sont alors affichés en 3D.

Son utilisation vous aidera à trouver certains bugs de votre logiciel : le visualiseur ne vérifie pas la cohérence des informations dans le fichier de sortie, seul son format compte.

§ 5. Méthodologie et documents à fournir (dépôt sur Madoc)

Le travail sur le projet sera réalisé par **groupe de 4 étudiant·e·s**. Il sera accompagné en séances de TD et TP : le travail d'analyse et de conception sera mené en TD ; l'implémentation sera réalisée en TP. Le dernier TP du semestre, semaine 50, consistera en une démonstration de votre projet : vous présenterez son fonctionnement et répondrez à quelques questions sur sa réalisation. Un seul dépôt sera fait sur Madoc par groupe avant les vacances de fin d'année.

– **un rapport de conception** (4 pages maximum) présentant les structures de données définies pour manipuler les données du projet et le découpage de votre programme en sous-algorithmes, en indiquant le rôle et les préconditions de chacun. Le plan de répartition du travail d'implémentation entre les membres du groupe sera exposé.

– **un (ou plusieurs) fichiers sources** C++³ constituant votre logiciel⁴.

Les fichiers sources seront documentés comme vus en tp : auteurs, description de contenu ; pour chaque algorithme : rôles, préconditions, jeu de tests le cas échéant, etc.

Un programme principal doit montrer que votre logiciel fonctionne bien.

Vous **devez** fournir au moins un sous-algorithme fonctionnant de manière récursive.

Si le projet n'est pas complet, le programme principal utilisera les fonctionnalités que vous avez réussi à développer afin d'en montrer le bon fonctionnement.

– au moins **trois fichiers d'entrée** dans lequel figurent des données avec lesquelles votre logiciel fonctionne.

– **un compte-rendu** final d'environ deux pages (environ 1000 mots) présentant un ou deux algorithmes qui vous ont paru intéressants, les difficultés que vous avez rencontrées et que vous avez su (ou pas) résoudre. Le compte-rendu doit permettre d'évaluer dans quelle mesure vous avez su réaliser le logiciel demandé. Le compte-rendu doit être bien écrit, agréable à lire, être composé de parties, commencer par une introduction et terminer par une conclusion. Il n'y a ni images, ni sauts de page.

§ 6. Dates limites

Vendredi 3 décembre 2021, 23h59 : rapport de conception

Semaine 50 (13-17 décembre 2021) : démonstration de votre projet en séance de TP

Vendredi 17 décembre 2021, 23h59 : code source, fichiers d'entrée, compte-rendu final

³ Fichiers d'extension .cpp

⁴ **Ne pas** rendre de fichier exécutable (.exe).