

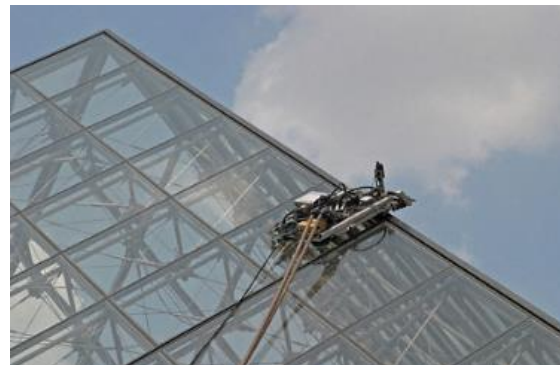
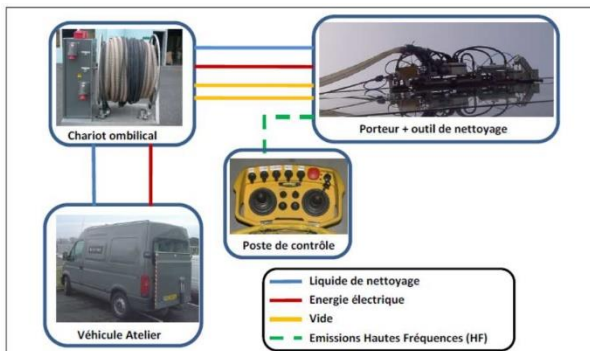
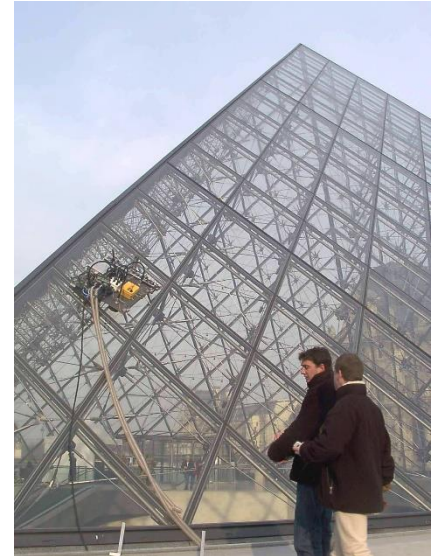
## TP Informatique – Nettoyage de la pyramide du Louvre

### Présentation du système complet

La société ROBOSOFT a développé un robot devant assurer de manière automatisée l'entretien de la pyramide du Louvre sans nécessiter l'intervention (difficile et périlleuse) des opérateurs directement sur l'édifice.

Grand édifice de verre et d'acier (20 mètres de hauteur pour 35 mètres de côté), la **pyramide du Louvre** est emblématique du musée à plus d'un titre puisqu'elle constitue également son entrée principale, son état doit donc être irréprochable.

Le robot dénommé ROBUGLASS, développé par la société ROBOSOFT, s'inspire des machines utilisées pour le lavage des sols utilisant une brosse tournante et un dispositif de raclage. La forte déclivité des faces de la pyramide, les surfaces glissantes sur lesquelles le robot doit évoluer, et la volonté de le rendre automatique pour un nettoyage rapide et optimal ont soulevé de nombreuses problématiques.



Le robot ROBUGLASS se compose de 4 sous-ensembles distincts :

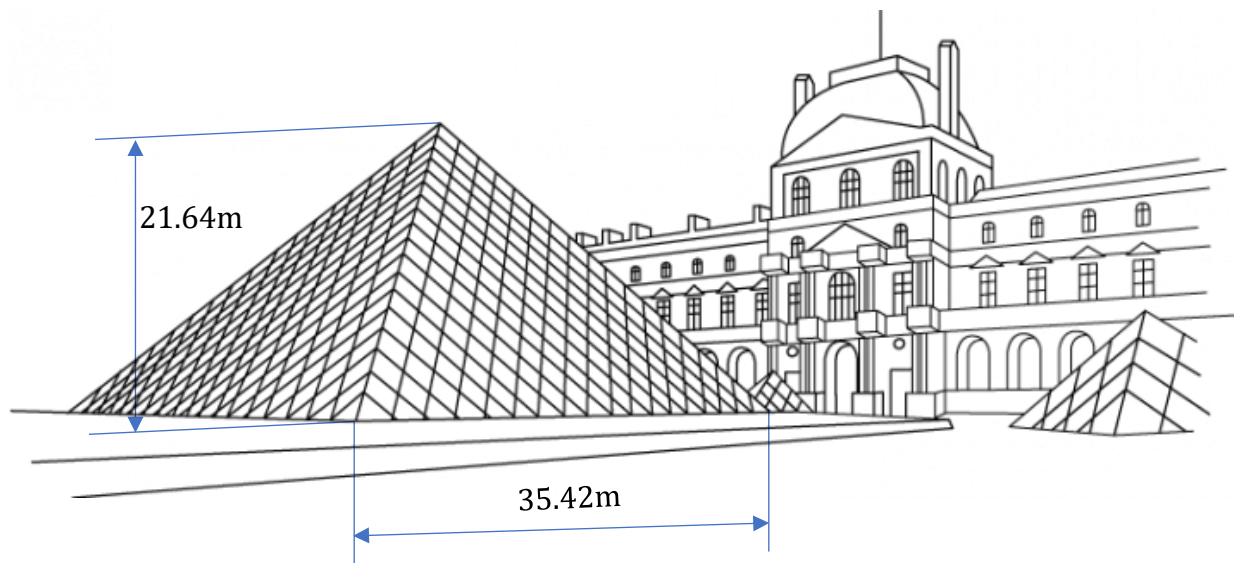
- **le porteur** : qui constitue le robot qui se déplace sur la surface vitrée, emportant l'outil de nettoyage. L'outil de nettoyage est constitué d'une brosse, d'une buse qui l'arrose de produit nettoyant et d'un dispositif de raclage (raclette + essuie-glace).
- **le chariot ombilical** : qui supporte les 2 pompes à vide (assurant une redondance pour des raisons de sécurité) et auquel sont connectées toutes les sources d'énergie provenant du véhicule atelier.
- **le poste de contrôle** : qui permet à l'opérateur de commander manuellement le porteur ou de vérifier le bon déroulement de l'opération de nettoyage.
- **le véhicule atelier** : qui permet le rangement du porteur, de l'outillage et du chariot ombilical. Il contient une cuve avec sa pompe pour la préparation et le transfert du produit de nettoyage. Il permet de réaliser l'entretien courant et les petites réparations.

On cherche à vérifier les exigences suivantes :

Exigence	Critère	Niveau
Temps de nettoyage	Temps de nettoyage d'une face de la pyramide	20 minutes $\pm$ 1 minute
	Le robot ne doit pas être rechargé en produit nettoyant lors du nettoyage d'une face	Le produit nettoyant peut assurer l'entretien de 335 mètres linéaires.



Les dimensions sont données sur le schéma ci-dessous :



- Chaque face de la pyramide est un **triangle équilatéral**.
- Le fichier **PL.txt** contient les coordonnées du déplacement du robot Robuglass en 2 dimensions (dans le plan d'une face de la pyramide).
- Ces coordonnées ont été acquises **toutes les 7.4 secondes**.

Objectifs du TP :

- Visualiser le déplacement du robot et conclure quant à la surface réellement nettoyée
- Vérifier les exigences énoncées ci-dessus (temps de nettoyage et autonomie)
- Proposer une **modification de la trajectoire**.

**Important :** ce TP doit être réalisé avec un maximum d'autonomie. Vous pouvez demander l'avis du professeur sur votre structure algorithmique lorsque vous en aurez formulé une.

De même, lorsqu'une erreur se produira dans votre programme, ou que ce dernier ne réalise pas ce que vous espérez, vous pourrez solliciter le professeur en commençant par lui présenter vos techniques de débogage : (affichage temporaire du type et du contenu des variables par exemple...).

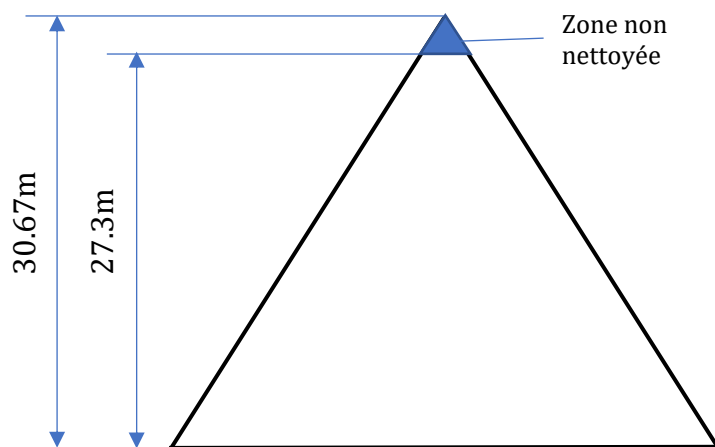
**Vos lignes de codes doivent être commentées.**

Vous pouvez utiliser tous les sujets de TP précédents.

Le fichier mis à votre disposition (**PL.txt**) contient les coordonnées d'une trajectoire, séparées par un point-virgule.

- 1- Ecrire un programme en Python qui réalise les actions suivantes :
  - Ouverture en lecture du fichier **PL.txt**
  - Récupération des coordonnées des points du déplacement
  - Tracé du déplacement 2D.
  - Tracé du contour de la pyramide (de couleur différente).  
(Pour ce tracé, on rappelle que python trace par défaut la ligne entre 2 points demandés).
- 2- Combien de temps à mis le robot pour nettoyer cette face de la pyramide ?  
Le résultat devra être affiché en minutes et secondes.  
Conclure quant au respect de l'exigence concernée.
- 3- Quelle distance le robot a-t-il parcouru ?  
Conclure quant au respect de l'exigence concernée.

Le sommet de la pyramide pose un problème de maniabilité : le robot tourne difficilement et le changement de trajectoire est risqué. On propose de ne pas effectuer le nettoyage de cette partie haute : le robot n'ira pas plus haut que 27.3m (distance mesurée dans le plan de la pyramide).



- 4- Créer un nouveau fichier contenant les coordonnées modifiées de la trajectoire du robot. Visualiser cette trajectoire.