

# MONGE

## 1 Introduction

**MONGE** est un logiciel de dessin géométrique dans l'espace. La représentation utilisée est la *projection de Monge*. Celle-ci consiste à représenter dans le plan (à l'écran) une image permettant de définir de façon unique des figures tridimensionnelles. Le principe appliqué est illustré en *figure 1* :

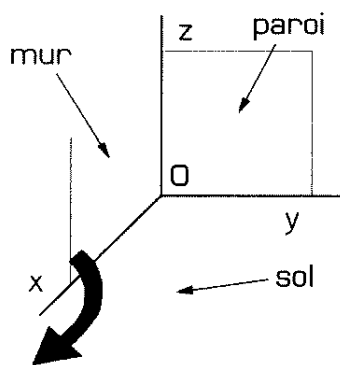


Figure 1: Rabattements

Il s'agit de projeter l'espace dans le sol (plan Oxy), le mur (plan Oxz) et la paroi (plan Oyz), puis de rabattre le sol dans le mur (autour de Ox) et de rabattre la paroi dans le

mur (autour de Oz).

Ces trois vues sont visibles en tout temps (*figure 2*). **MONGE** affiche en plus la vue en **3D** dont la projection est déterminée par la disposition des vecteurs du repère orthornormé Oxyz.

**MONGE** est relativement important et requiert un minimum de 600 Ko de mémoire pour fonctionner. Il a été écrit en **PASCAL** et utilise abondamment les ressources.

## 2 Le dessin

Pour repérer un point dans l'espace, il faut 3 coordonnées. Comme la souris n'en fournit que 2 à la fois, il est nécessaire de poser un point en deux étapes :

1. Déterminer l'altitude du point dans le mur. Il faut presser **(F11)** (*dessine dans Oxz*) et positionner le réticule.
2. Déterminer sa position dans le sol. Il faut presser **(F10)** (*dessine dans Oxy*) et cliquer à la position voulue.

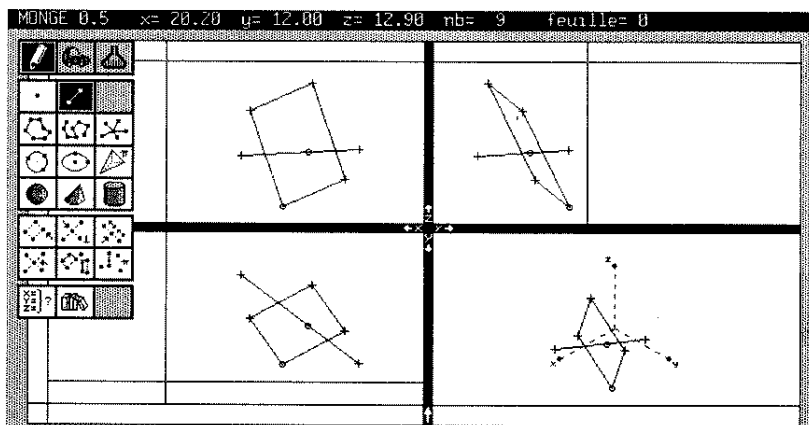



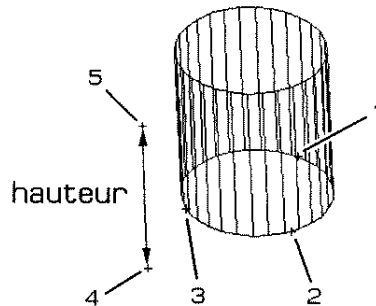
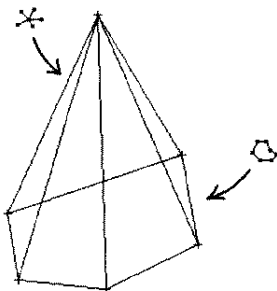
Figure 2: Ecran avec les 3 projections et l'axonométrie.

### 3 Les figures...

La palette présente 10 objets *complexes* (le point  est le seul objet *simple* dans **MONGE**) et 6 *constructions*.

La définition de figures se fait par la pose d'une succession de points (2 points pour un segment, 3 à 50 pour un polygone, 5 pour un cylindre, etc.)

Il est possible de réutiliser des points d'une autre figure en pressant la touche **COPY** simultanément au clic de la souris. Cela permet de construire des figures collées.




 **Point.** Objet de base de **MONGE**.


 **Segment**


 **Polygone fermé**


 **Polygone ouvert**


 **Faisceau**


Ces trois objets possèdent des définitions accessibles par un clic avec le bouton de droite sur leur icône : 


 **Cercle.** Il est défini par 3 points. Son centre peut être réutilisé.


 **Ellipse.** Donnée par son centre et ses deux diamètres.

 **Plan.** Il n'est représenté que par ses traces.

 **Sphère.** Ses projections sont toujours des *grands cercles*.

 **Cône.** Défini par son cercle de base et son sommet.


 **Cylindre.** Défini par son cercle de base et un segment directeur.


 **Point le plus proche de 2 segments.**


Dans le plan, il s'agit de l'intersection des supports des deux segments. Dans l'espace, les segments peuvent être gauches !

 **Report de distances**

Reporte une distance donnée par deux points sur un segment donné par deux autres points. C'est un élément de base intervenant dans la construction d'un carré.

 **Projection orthogonale** sur un plan défini par 3 points.


Il est aussi possible de créer des objets en donnant les coordonnées des points de contrôle. Le dialogue est accessible par une pression de  ou de **DEFINE**.


Des objets complets peuvent être récupérés dans la *bibliothèque*. Elle est accessible par une pression de  ou de **FNCT**. Vous pouvez rajouter vous-même des exemples. Il suffit de placer des fichiers **.MONGE** dans **MONGEBIBLIO** ; et éventuellement des fichiers **.DOC** pour le texte d'aide et **.IMAGE** pour les illustrations...

### ...et les constructions

Les constructions s'utilisent comme les figures normales. Les 6 constructions offertes permettent déjà de résoudre beaucoup de cas.

 **Parallélogramme**

 **Projection orthogonale** sur un segment.

 **Point milieu** d'un segment.

### 4 Modifications

Le bouton de droite de la souris permet de sélectionner des objets selon le même principe que

dans le logiciel **PAGE**.

Pour sélectionner plusieurs objets, il faut presser la touche **COPY**, sauf lors de la dernière sélection.

Une sélection n'affecte normalement que les points. Il est cependant parfois nécessaire de sélectionner aussi les figures (pour les opérations comme *duplique*, *intersections*, etc.)

Pour sélectionner une figure, il faut sélectionner un de ses points de contrôle tout en maintenant pressé **KILL**.

Lorsque plusieurs figures sont chaînées entre elles, il peut être pratique de les sélectionner toutes d'un coup. Il faut alors enfoncer la touche **CURSOR** lors de la sélection.

## 5 L'affichage

L'axonométrie est librement modifiable en tirant les 4 poignées à l'aide du bouton de droite (voir *figure 3*) ou en passant par le dialogue de définition de la projection présentée en *figure 4* (accès par **CHANGE** **P**) ou par le menu *définitions et projection*).

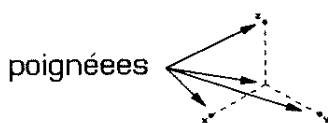


Figure 3: Axonométrie

La place : occupée à l'écran par les trois pro-

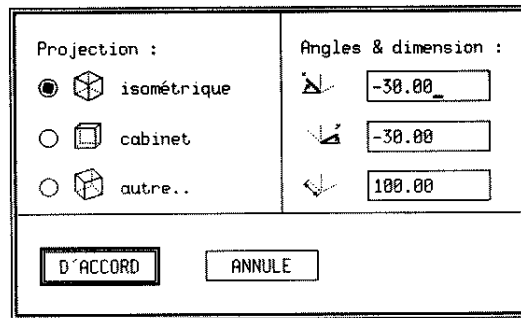


Figure 4: Définition de la projection par des valeurs exactes

jections et par la vue axonométrique peut être modifiée en tirant sur les séparations (comme dans **TABLEAU**). Pour ne voir que l'axonométrie, presser **SHOW** **A**. Une pression de **SHOW** **T** permet de tout voir.

Il est possible de changer l'échelle et l'origine des projections, de supprimer l'affichage de l'axonométrie et du repère à l'aide du dialogue obtenu par le menu *définitions et axonométrie*.

Par défaut, l'affichage se fait en mode fil de fer, ce qui est le mode d'affichage le plus rapide. Il est aussi possible d'effectuer les dessins en **éliminant les parties cachées**. Le choix de la vue se fait

par le menu *définitions et vue* qui permet aussi de choisir si l'on montre les lignes de rappel et si les objets cachés doivent être visibles..

## 6 Rendu réaliste

Le rendu réaliste est une technique permettant de représenter un univers artificiel de façon réaliste, coûteuse en temps de calcul. La technique utilisée dans le logiciel **MONGE** s'inspire du lancer de rayons (*ray tracing*). Pour plus de détails quant à cette technique, on se référera au tome 2 d'*Infographie* (paru aux PPR).

On accède au module de rendu réaliste par le

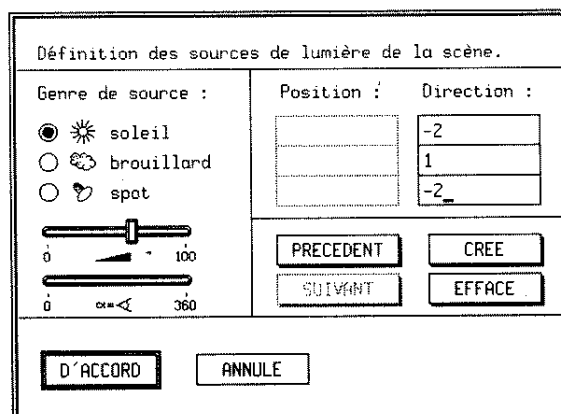


Figure 5: Choix des sources de lumière pour le rendu réaliste

menu *vue* et *lancer de rayons* ou par une pression de **PROGRA**(L).

Le dialogue présente une mise en garde quant à la lenteur du procédé et permet de définir les sources lumineuses et les définitions générales du lancer de rayons.

La *figure 5* présente le dialogue permettant de définir les sources de lumière.

Le soleil ☀ est une source située à l'infini. La direction de l'éclairage est le paramètre crucial.

Le brouillard ☁ permet d'assurer un niveau d'éclairage uniforme. Il s'agit d'un éclairage du genre *jour blanc* (sans ombres). On l'utilise associé à d'autres sources lumineuses pour diminuer les contrastes.

Le spot ☹ est une source de lumière ponctuelle provoquant de belles ombres portées.

Le curseur permet de choisir la puissance de la source lumineuse.

La *figure 6* présente le dialogue permettant de

choisir la taille de la fenêtre (en points écran) et la taille visible en unités internes de **MONGE**.

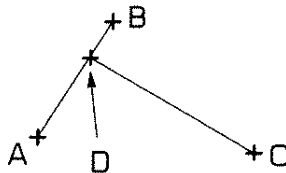
En cliquant deux fois sur les boutons *sol* *Oxy* ou *sol/mur/paroi*, il est possible de choisir la couleur de ces arrière-plans.

Une fois l'image calculée, il est possible de l'exporter vers des logiciels comme **PICASSO** ou **DESSIN4** grâce au *classeur*.

## 7 Exemple

L'exemple suivant explique la marche à suivre pour créer un cube :

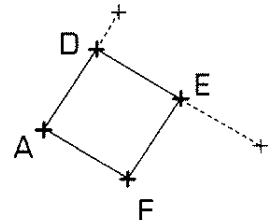
1. Poser un segment **A-B** dans le sol.
2. Poser un point **C** que l'on projettera sur le segment, ce sera le point **D**.



3. Reporter la distance **A-D** sur le support **D-C**.

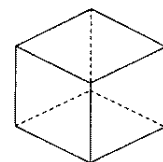
Cela donne un point **E**.

4. Fermer le parallélogramme commencé par **A-D-E**. Cela donne un point **F**.



5. Poser un point **G** au-dessus de la base carrée et la projeter sur les points **A-D-E**. Cela donne un point **H**.
6. Fermer le parallélogramme commencé par **G-H-A**. Cela donne un point **I**. Le segment **A-I** est perpendiculaire au plan de base.
7. Reporter la distance **A-D** sur le support **A-I**, ce sera le sommet **J**.
8. Les sommets **K**, **L** et **M** s'obtiennent en fermant les parallélogrammes **D-A-J**, puis **E-D-K**, puis **F-E-L**.

On peut cacher les points de construction (appliquer la *couleur 7*).



En déplaçant un des points **A**, **B** ou **C**, on change la taille et l'orientation du cube.

Bon amusement !

Taille de la fenêtre :		200	200
Taille visible :		30.0000	30.0000
<input checked="" type="radio"/> 16 teintes de gris	<input checked="" type="radio"/> pas de fond		
<input type="radio"/> noir/rouge/bleu/jaune	<input type="radio"/> sol Oxy		
<input type="radio"/> noir/rouge/jaune	<input type="radio"/> sol/mur/paroi		
D'ACCORD		ANNULER	

Figure 6: Choix des définitions pour le lancer de rayons.