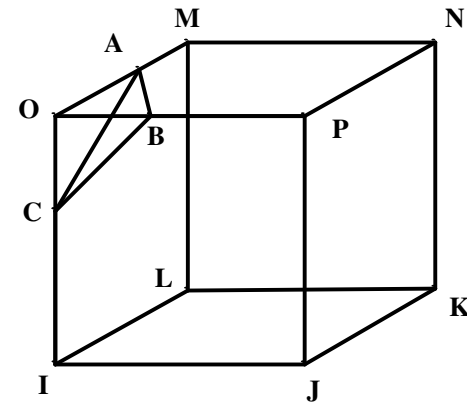


Algorithmique



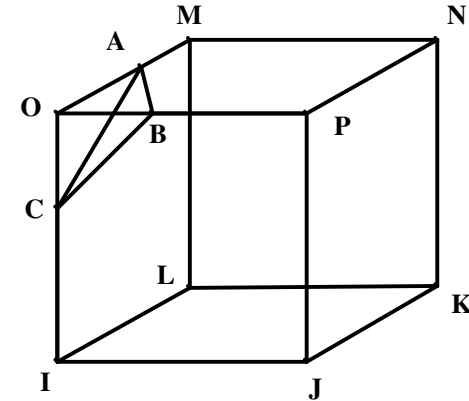
L'algorithmique peut se travailler dans tous les champs du programme.

Les travaux à mener sont de nature variés :
Description, analyse, validation (ou non),
Modification et production d'algorithme

En langage naturel, en langage symbolique
ou en langage de programmation (y compris en LAP)

Algorithmique

Un cube tronqué



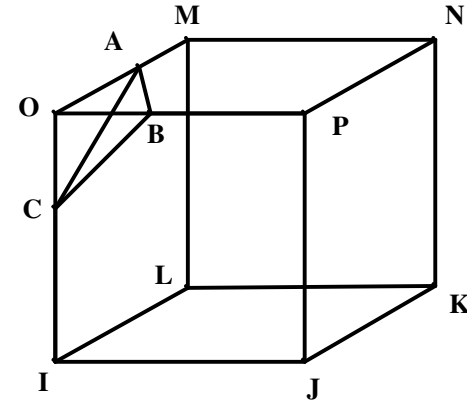
Dans le contexte de la géométrie dans l'espace

Objectifs :

- **Comprendre et analyser un algorithme déjà écrit.**
(*Variables, constantes, paramètres*)
- **Modifier un algorithme.**
- Réinvestir des savoirs de géométrie dans l'espace : section de cube, plans parallèles, patron, volume.
- Associer à un problème une expression algébrique.
- Approcher une solution.

Algorithmique

Un cube tronqué



A partir d'un solide connu que l'on coupe par un plan, comment obtenir un solide dont le volume est fixé ?

On découpe un cube par un plan passant par trois arêtes d'extrémité un même sommet O.

La distance de ce sommet aux points de contact sur les trois arêtes est la même.

Où placer le point de coupe pour que le volume V du solide restant soit 1500 cm^3 ? 1250 cm^3 ? 1050 cm^3 ?

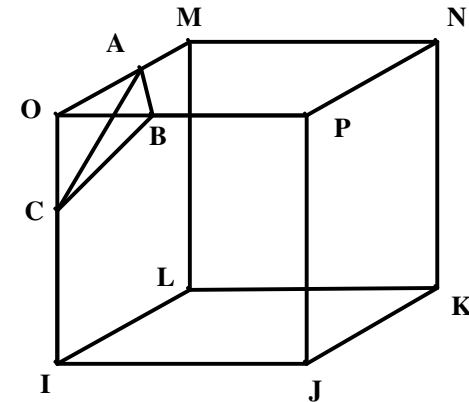
Algorithmique

Un cube tronqué

Faire de la géométrie dans l'espace

Le **plan de coupe est parallèle à un plan fixe**

(Deux droites sécantes parallèles à deux droites sécantes du plan fixe (MPI)).



Le cube IJKLMNPO a des arêtes de longueur $c = 12$ cm.

Construit en vraie grandeur le patron de la pyramide enlevée et le patron du cube tronqué (cas où $OA = 5$ cm).

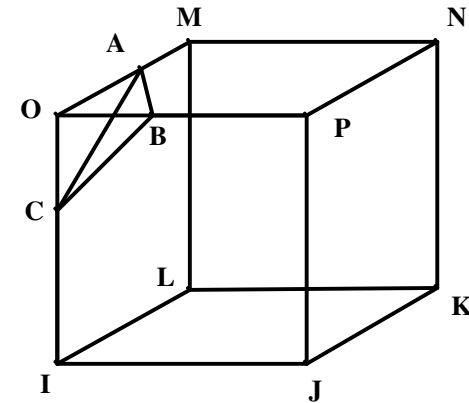
Dessine en perspective cavalière le cube posé sur une autre face que celle de la figure. (Par exemple, cube posé sur la face IJPO avec la face ILMO devant).

Le **problème est concret**.

Les constructions des patrons et d'une autre vue aide l'élève à se construire une **représentation** qui permettra un **contrôle des démarches rencontrées**.

Algorithmique

Un cube tronqué

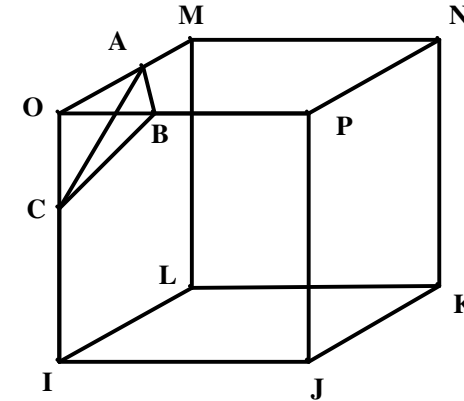


Analyse du problème :

- **Que cherche-t-on ?** Une longueur $OA = OB = OC = x$.
- **Le cadre ?** On manipule des **volumes** que l'on connaît **en fonction de** la longueur OA .
- **Les limites ?** Le volume maximum est celui du cube, le volume minimum est les $5/6$ du volume du cube.
- **Les procédés possibles de résolution ?** par Essai-Erreur, en calculant le volume du solide tronqué pour différentes valeurs.
- **La mise en équation.** On cherche x tel que $V(x) = 1500$.

Algorithmique

Un cube tronqué



Un algorithme est fourni.

Interprète et complète ce programme.

*Commenter en langage courant ce que fait chaque ligne du programme
(Test avec comparaison à un volume; augmenter la longueur de 1, ...)*

Variables W : volume ; D : longueur ;

Début

Initialisation É

TANT QUE W > 1500

FAIRE

D ← D + 1

$W \leftarrow 1728 - \frac{1}{6}D^3$

FAIT

Si W = 880 ALORS afficher É x = Č D

SINON Afficher É valeur approché de x par défaut Č D

FIN DE SI

TERMINER

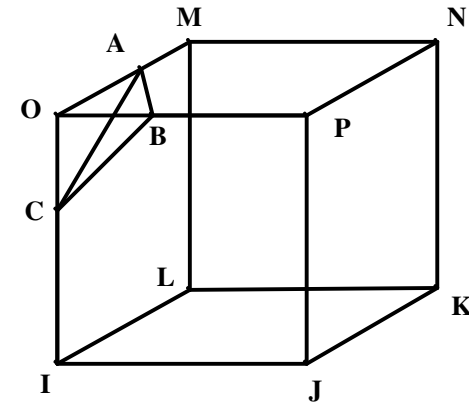
Quelles sont les variables à initialiser ?

Comment sont-elles liées au problème posé ?

Tester le programme

Algorithmique

Un cube tronqué



Variables W : volume ; D : longueur ;

D'but

Initialisation **D ← 0**

W ← 1728

TANT QUE W > 1500

FAIRE

D ← D + 1

$W \leftarrow 1728 - \frac{1}{6}D^3$

FAIT

Si W = 880 ALORS afficher $\bar{E}x = \check{C}D$

SINON Afficher \bar{E} valeur approch'e de x par d'faut $\check{C}D$

FIN DE SI

TERMINER

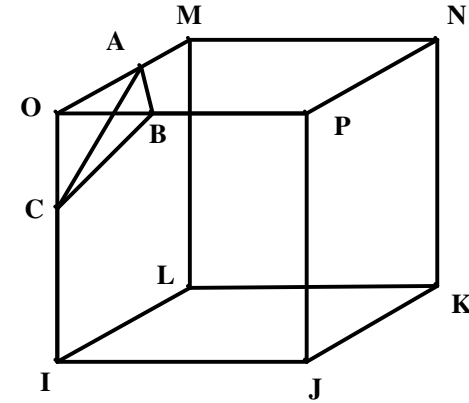
Algorithmique

Un cube tronqué

En langage de programmation machine.

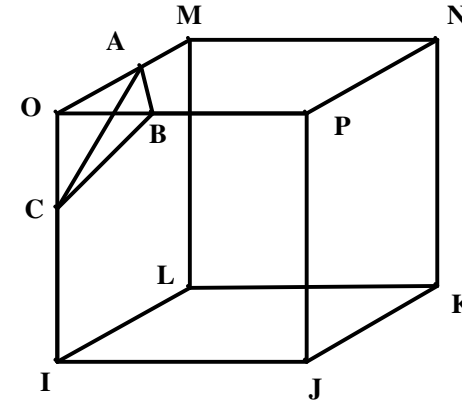
Exemple Scilab :

```
function [w]=lecubetronque1(q)
    d=0 ; w=12^3 ;
    while w>q then
        d=d+1
        w=12^3-(1/6)*d^3
    end
    if w==q then
        afficher('x=') ; afficher (d) ;
    else afficher('valeur approchée par défaut=') ; afficher(d) ;
    end
endfunction
```



Algorithmique

Un cube tronqué



Variables W : volume ; D : longueur ;

D'but

Initialisation $D \leftarrow 0$

$W \leftarrow 1728$

TANT QUE $W > 1500$

FAIRE

$D \leftarrow D + 1$

$W \leftarrow 1728 - \frac{1}{6}D^3$

FAIT

Si $W = 880$ ALORS afficher $\bar{E}x = \check{C}D$

SINON Afficher \bar{E} valeur approch'e de x par d'faut $\check{C}D$

FIN DE SI

TERMINER

Recherche d'une résolution plus fine,

puis

modification du volume recherché :

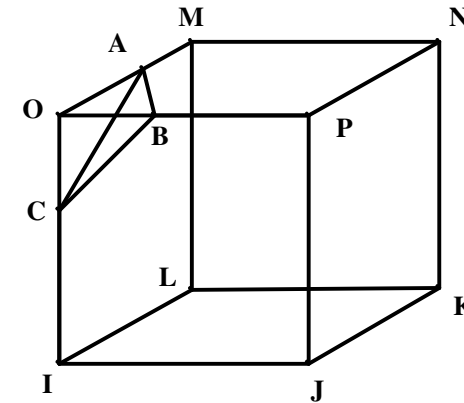
- **Identifier les constantes qui sont en réalité des paramètres du problème.**
- **Modifier un algorithme existant.**

Algorithmique

Un cube tronqué

Algorithme modifié :

```
Variables Q : volume ;      W : volume ;
          D : longueur ;    Pas : précision
D'but   Q ← ?
        Pas ← ?
Initialisation D ← 0
          W ← 1728
TANT QUE W > Q
FAIRE
  D ← D + Pas
  W ← 1728 -  $\frac{1}{6}D^3$ 
FAIT
Si W = Q ALORS afficher  $\bar{E}x = \check{C}D$ 
SINON Afficher  $\bar{E}$  solution approché par
d'faut  $\check{C}D$ 
FIN DE SI
TERMINER
```



A quelles conditions sur Q n'a-t-on pas de solution ?

A quelles conditions sur Q a-t-on une solution ?

Si $Q > T$ ou $Q < \frac{5}{6}T$ pas de solution

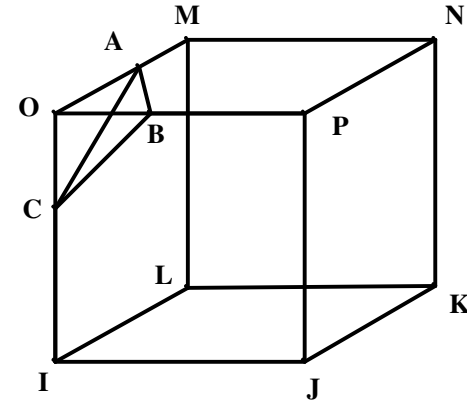
Traitement Logique

- expression comportant un “ou”;
- négation d'une expression.

Algorithmique

Un cube tronqué

Prolongement possible



Pour augmenter la précision du résultat dans l'algorithme précédent, on augmente très fortement le nombre d'étapes.

Comment réduire le nombre d'étapes ? *Comment **Optimiser** l'algorithme ?*

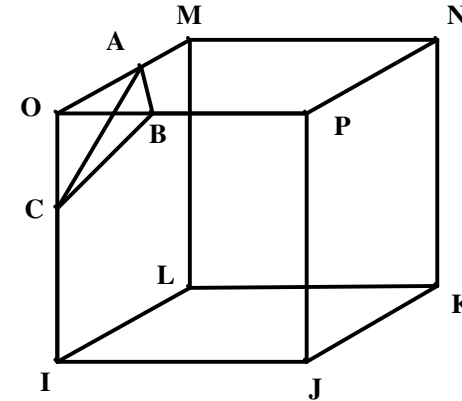
On fournit un algorithme qui sera à interpréter :

Que fait le programme suivant ?

En quoi est-il une amélioration du programme précédent ?

Algorithmique

Un cube tronqué



```
Variables Q : volume ; W : volume
            D : longueur ; Pr̃c : longueur ; Pas : longueur
D'but Q ← ?
        Pr̃c ← ?
Initialisation Pas ← 1
                D ← 0
                W ← 1728
        TANT QUE Pas3 Pr̃c
        FAIRE
        TANT QUE W > Q
        FAIRE
            D ← D + Pas
            W ← 1728 -  $\frac{1}{6}D^3$ 
        FAIT
        SI W = Q ALORS
            afficher Ēx = ĆD
            TERMINER
        FIN DE SI
        D ← D - Pas
        Pas ← Pas/10
        W ← 1728 -  $\frac{1}{6}D^3$ 
        FAIT
        Afficher Ē solution approch̃e pa r d'faut ĆD
        TERMINER
```

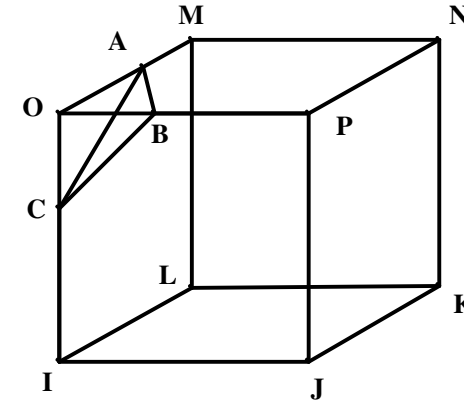
Analyser le fonctionnement et le but d'un algorithme existant.

Repérer les **nouvelles variables**.

Tester l'algorithme en utilisant des valeurs déjà rencontrées.

Algorithmique

Un cube tronqué



Variables Q : volume ; W : volume
 D : longueur ; Pr^c : longueur ; Pas : longueur

Début $Q \leftarrow ?$
 $Pr^c \leftarrow ?$

Initialisation $Pas \leftarrow 1$

$D \leftarrow 0$

$W \leftarrow 1728$

TANT QUE $Pas^3 \leq Pr^c$

FAIRE

TANT QUE $W > Q$

FAIRE

$D \leftarrow D + Pas$

$W \leftarrow 1728 - \frac{1}{6}D^3$

FAIT

SI $W = Q$ **ALORS**

afficher $\bar{E}x = \bar{C}D$

TERMINER

FIN DE SI

$D \leftarrow D - Pas$

$W \leftarrow 1728 - \frac{1}{6}D^3$

$Pas \leftarrow Pas/10$

FAIT

Afficher \bar{E} solution approchée par défaut $\bar{C}D$

TERMINER

Analyser le fonctionnement et le but d'un algorithme existant.

Repérer les **nouvelles variables**.

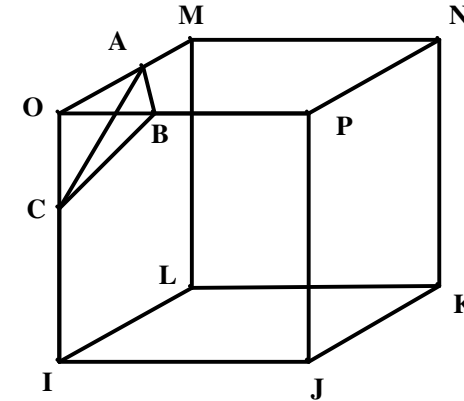
Tester l'algorithme en utilisant des valeurs déjà rencontrées.

Identifier les étapes et les procédures:

- Il y a deux niveaux de boucles
- La boucle la plus interne correspond à la procédure précédente ;
- Nouvelle borne inférieure de l'intervalle de recherche.
- Volume pour cette borne.
- Nouveau pas de recherche.

Algorithmique

Un cube tronqué



Variables Q : volume ; W : volume
 D : longueur ; Pr^c : longueur ; Pas : longueur

Début $Q \leftarrow ?$

$Pr^c \leftarrow ?$

Initialisation $Pas \leftarrow 1$

$D \leftarrow 0$

$W \leftarrow 1728$

TANT QUE $Pas^3 \leq Pr^c$

FAIRE

TANT QUE $W > Q$

FAIRE

$D \leftarrow D + Pas$

$W \leftarrow 1728 - \frac{1}{6}D^3$

FAIT

SI $W = Q$ **ALORS**

afficher $\bar{E}x = \bar{C}D$

TERMINER

FIN DE SI

$D \leftarrow D - Pas$

$W \leftarrow 1728 - \frac{1}{6}D^3$

$Pas \leftarrow Pas/10$

FAIT

Afficher \bar{E} solution approchée par défaut $\bar{C}D$

TERMINER

Analyser le fonctionnement et le but d'un algorithme existant.

Repérer les **nouvelles variables**.

Tester l'algorithme en utilisant des valeurs déjà rencontrées.

Identifier les étapes et les procédures

Insérer des **commentaires** sur ce que fait chaque sous partie identifiée.