

UQÀM

Explorations mathématiques à l'aide de l'informatique
MAT 4812

*Les solides de Platon :
La dualité des solides et les
développements*

Le manuel de l'utilisateur

Travail présenté à : Monsieur André Boileau
Fait par : **Amélie Blanchard**

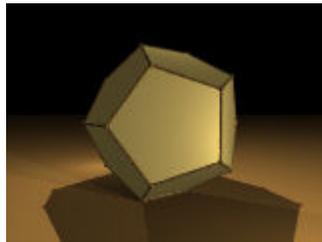
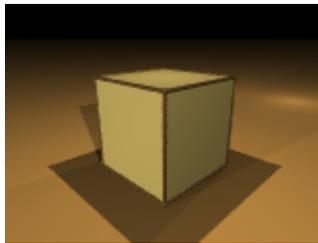
Hiver 2006

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	3
1. POUR COMMENCER, LE VISIONNEMENT DES HUIT FILMS.....	4
2. DE POV-RAY À QUICK-TIME POUR PC	6
3. DE POV-RAY À QUICK-TIME POUR MAC.....	11

INTRODUCTION

Ce manuel aborde les étapes qui vous permettront de créer vos propres films portant sur les solides de Platon dans l'environnement *Pov-Ray* à partir de fichiers déjà produits. Les codes fournis permettent de produire deux types de films : la dualité des solides de Platon et les développements de ces derniers. Les 5 solides de Platon, aussi appelés polyèdres convexes réguliers sont le tétraèdre, l'hexaèdre (communément appelé le cube), l'octaèdre, le dodécaèdre et l'icosaèdre.



En parcourant ce document, vous saurez comment concevoir des films en utilisant les fichiers fournis.

Bonne lecture !

1. POUR COMMENCER, LE VISIONNEMENT DES HUIT FILMS

Huit films ont été créés dans le cadre du cours *Explorations mathématiques à l'aide de l'informatique*. Ces films, portant sur le phénomène de la dualité ainsi que sur le développement des polyèdres convexes réguliers, ont été créés en deux formats : 320x240 et 640x480. Pour visionner ces films, il faut, au préalable, avoir en sa possession l'application *Quick Time Player* qui est disponible gratuitement sur le web à l'adresse suivante : <http://www.quicktime.com/>.

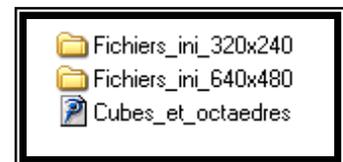
Huit dossiers sont à votre disposition. Chacun de ces dossiers contient les films de même que les fichiers nécessaires à la conception des différents films :



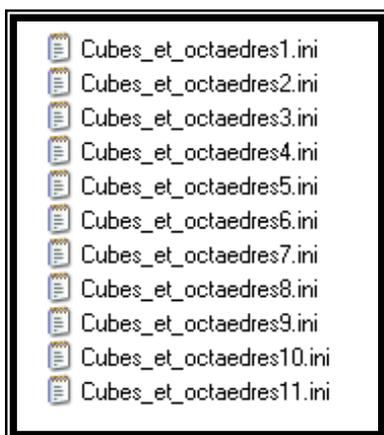
Les huit dossiers.



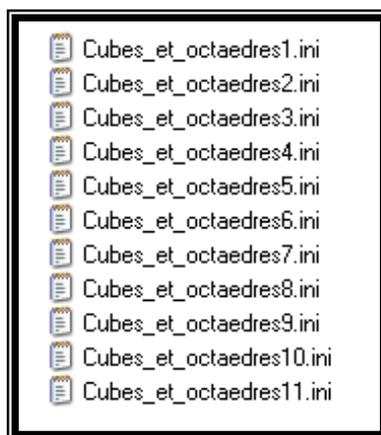
**Le contenu du dossier
Cubes_et_octaedres**



**Le contenu du sous-
dossier Codes_et_ini**

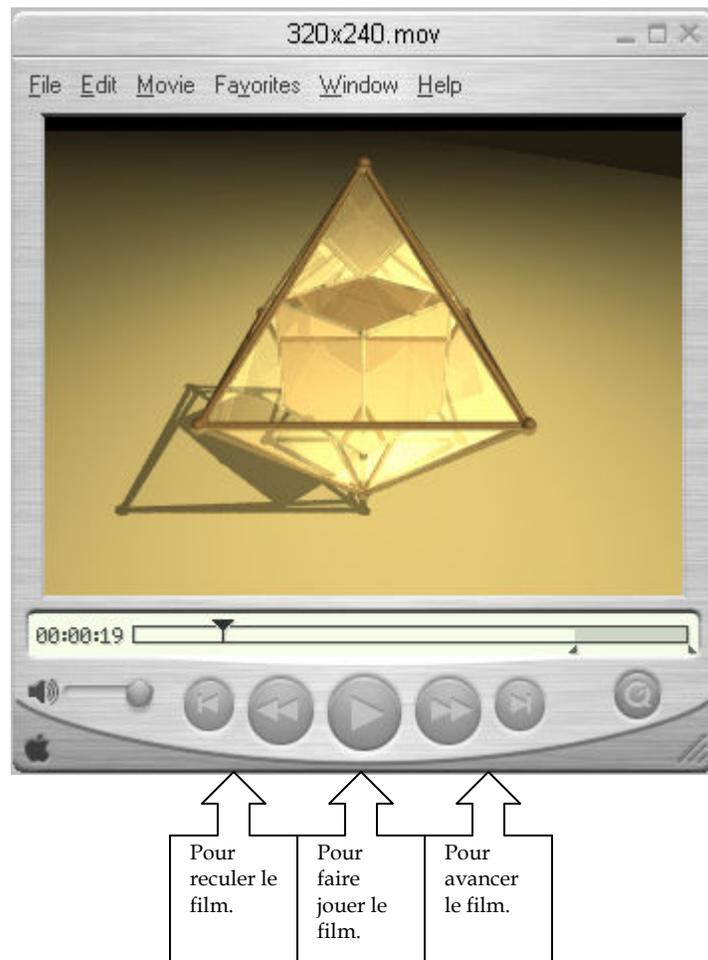


**Le contenu du sous-
dossier 320x240**



**Le contenu du sous-
dossier 640x480**

Vous verrez, dans chacun des huit dossiers, plusieurs fichiers *Quick Time*. Il est à noter que ces fichiers sont des films de référence qui ont permis de produire les films finaux. Les titres des films finaux sont : 320x240 ou 640x480. Ainsi, si vous choisissez le dossier *Cubes_et_octaedres* et que vous sélectionnez le fichier 320x240, le film portant sur la dualité du cube et de l'octaèdre sera présenté dans le format choisi. De ce fait, pour lire les films, il suffit de double cliquer sur un des fichiers *Quick Time* présents dans les dossiers et l'application sera lancée :

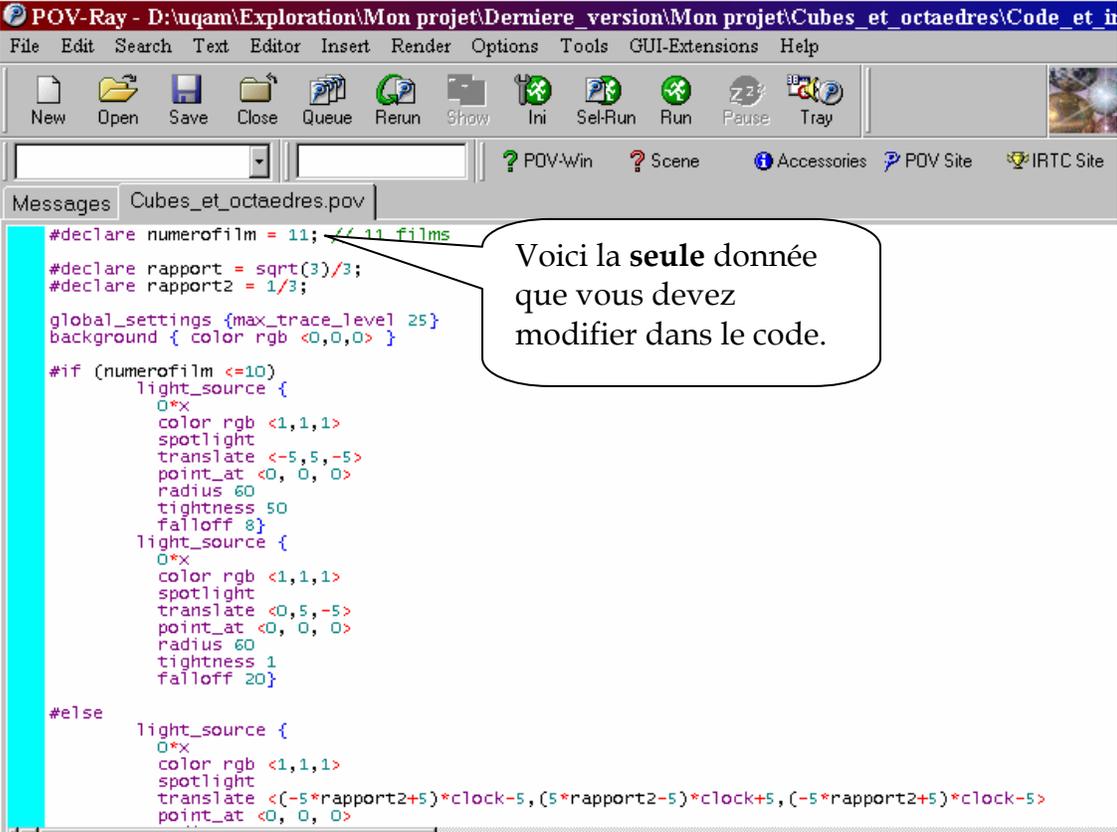


Vous pouvez donc visionner les huit films portant sur les solides de Platon.

2. DE POV-RAY À QUICK-TIME POUR PC

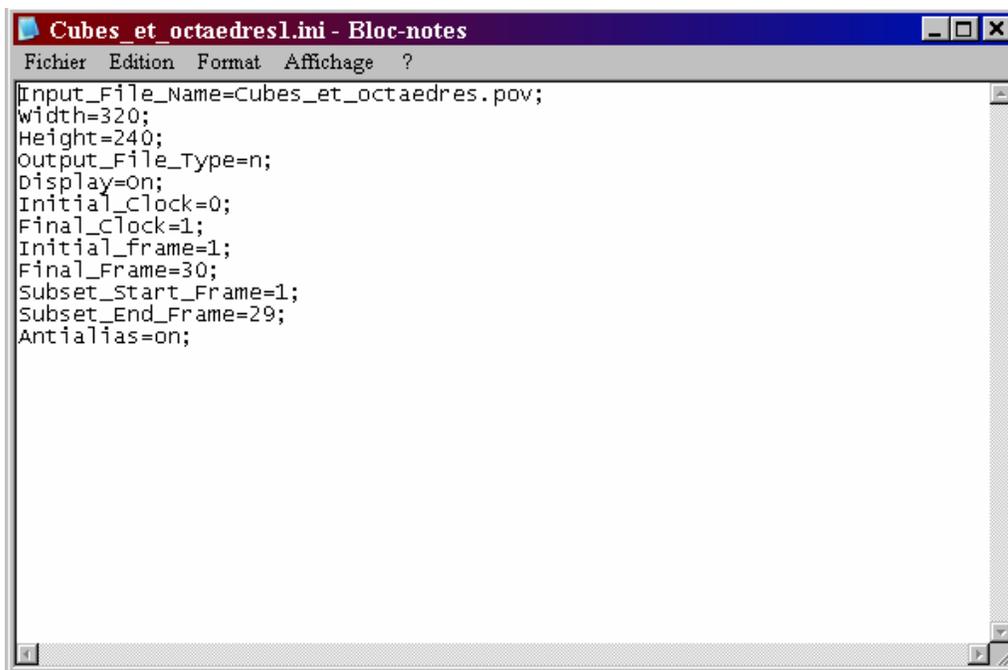
Les films *Quick Time* ont été produits à partir d'images conçues à l'aide du logiciel *Pov-Ray*. 389 images ont été nécessaires pour concevoir chacun des trois films portant sur la dualité et pas moins de 229 images ont été produites pour créer chacun des cinq films portant sur le développement des solides. De ce fait, la taille des fichiers *Quick Time* est volumineuse. Je vous propose une méthode pour créer vos propres films à l'aide des fichiers présents dans les dossiers. Pour ce faire, vous devez posséder le logiciel *Pov-Ray* qui est disponible à l'adresse suivante : <http://www.povray.org/> de même qu'une application de « rassemblement d'images » telle que *Quick Time Pro*.

Pour concevoir un film portant sur la dualité du cube et de l'octaèdre, il faut tout d'abord ouvrir le fichier *Cubes_et_Octaedres.pov*. Voici ce que vous verrez à l'écran :



```
POV-Ray - D:\uqam\Exploration\Mon projet\Derniere version\Mon projet\Cubes_et_octaedres\Code_et_in
File Edit Search Text Editor Insert Render Options Tools GUI-Extensions Help
New Open Save Close Queue Rerun Show Ini Sel-Run Run Pause Tray
POV-Win Scene Accessories POV Site IRTC Site
Messages Cubes_et_octaedres.pov
#declare numerofilm = 11; // 11 films
#declare rapport = sqrt(3)/3;
#declare rapport2 = 1/3;
global_settings {max_trace_level 25}
background { color rgb <0,0,0> }
#if (numerofilm <=10)
    light_source {
        0*x
        color rgb <1,1,1>
        spotlight
        translate <-5,5,-5>
        point_at <0, 0, 0>
        radius 60
        tightness 50
        falloff 8}
    light_source {
        0*x
        color rgb <1,1,1>
        spotlight
        translate <0,5,-5>
        point_at <0, 0, 0>
        radius 60
        tightness 1
        falloff 20}
#else
    light_source {
        0*x
        color rgb <1,1,1>
        spotlight
        translate <(-5*rapport2+5)*clock-5, (5*rapport2-5)*clock+5, (-5*rapport2+5)*clock-5>
        point_at <0, 0, 0>
```

Onze séquences d'images doivent être produites pour engendrer les différents films portant sur la dualité. De ce fait, la variable *numerofilm* du code doit être modifiée et prendra les valeurs de 1 à 11. Pour chacune des séquences d'images, un fichier *.ini* doit être activé. Ces fichiers se retrouvent dans les dossiers fournis. Vous devez faire correspondre le titre du fichier *.ini* à la séquence d'images désirée. Par exemple, pour produire la première séquence d'images de la dualité entre le cube et l'octaèdre, il suffit d'utiliser le fichier *Cube_et_octaedre1.ini* choisi dans l'un des deux dossiers suivants : 320x240 ou 640x480. Le chiffre représente le numéro de la séquence d'images. Voici ce que contient un fichier *.ini* :



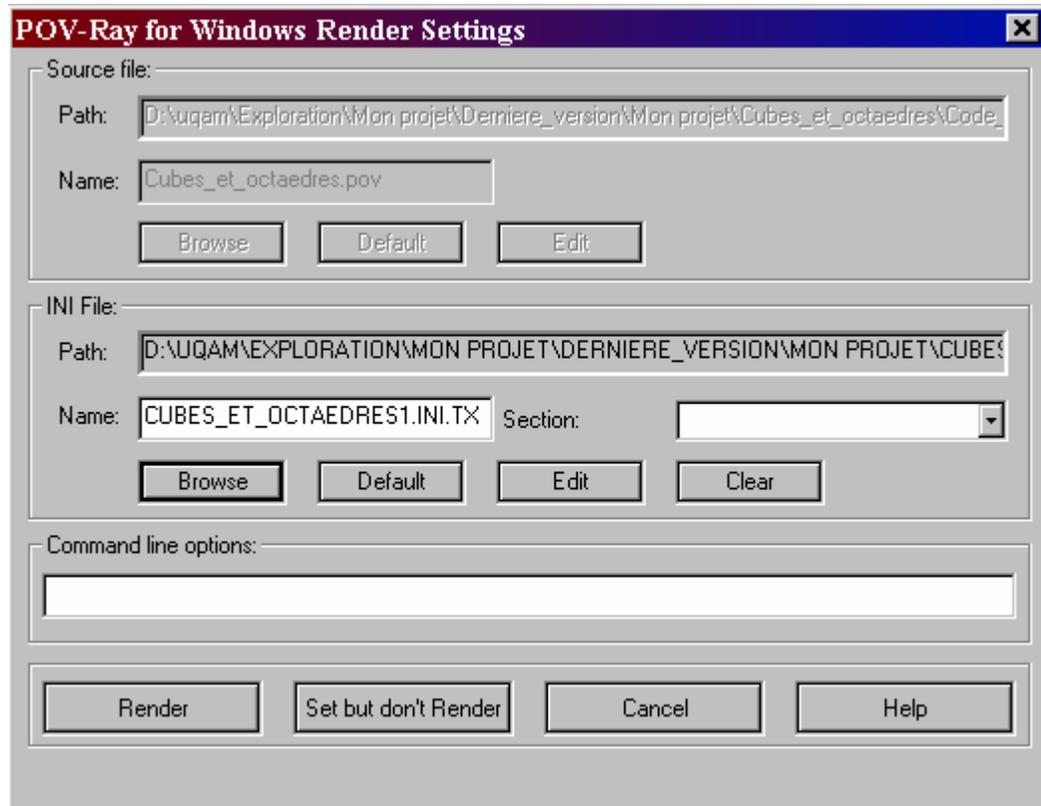
```
Input_File_Name=Cubes_et_octaedres.pov;
width=320;
Height=240;
Output_File_Type=n;
Display=On;
Initial_Clock=0;
Final_Clock=1;
Initial_Frame=1;
Final_Frame=30;
Subset_Start_Frame=1;
Subset_End_Frame=29;
Antialias=on;
```

Vous ne devez modifier aucune information dans les fichiers *.ini*.

Pour activer le fichier *.ini*, vous n'avez qu'à cliquer sur l'icône



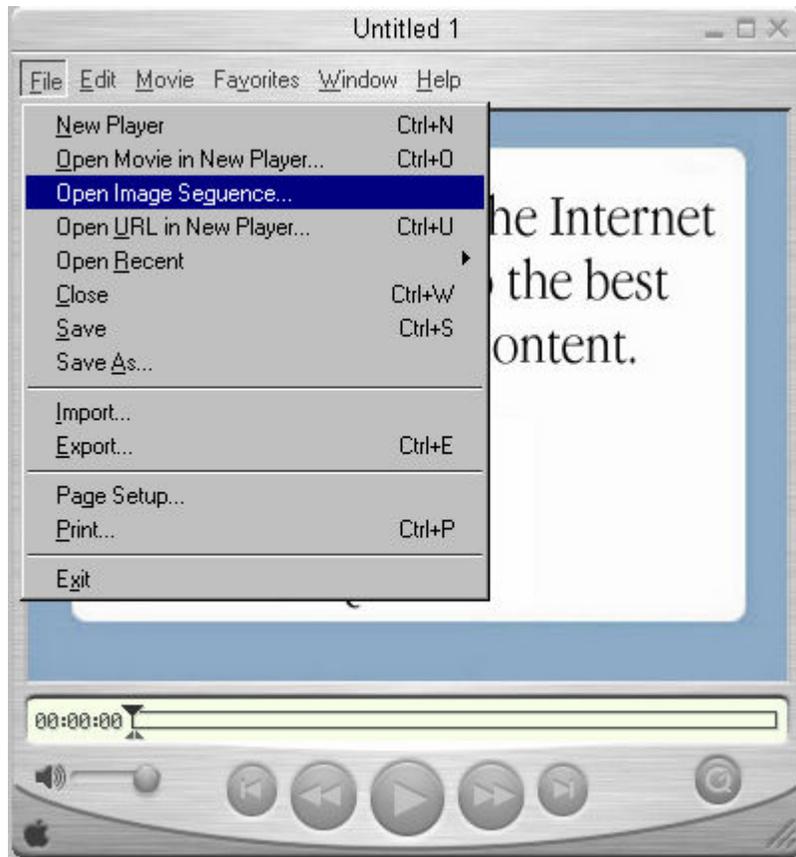
et la boîte de dialogue suivante s'affichera à l'écran.



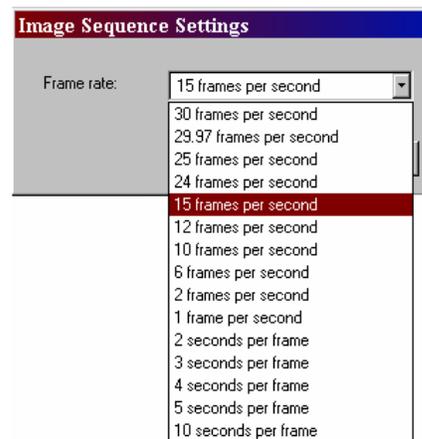
Vous n'avez qu'à cliquer sur *Browse* et sélectionner le fichier *.ini* voulu. Par la suite, vous cliquez sur le bouton *Render* et les images seront créées. Soyez patient ! Les images seront créées dans le même dossier où est enregistré le fichier *pov*. Vous devez donc répéter l'exercice onze fois pour chacun des films portant sur la dualité. Pour ce qui est des films portant sur les développements, vous devez faire le même processus. Cependant, il n'y a que 3 ou 4 séquences d'images. De ce fait, le processus de création d'images sera moins long.

Maintenant que vos images sont créées, il ne reste qu'à produire les films. Pour les films portant sur la dualité, sélectionnez les 29 premières images du film portant sur le cube et l'octaèdre par exemple et déplacez-les dans un nouveau dossier. Dans le second dossier, les autres images seront présentes. Ouvrez l'application *Quick Time Pro*. Pour

créer le premier film, soit la sphère qui disparaît, cliquez sur *file* puis sélectionnez *Open Image Sequence* et sélectionnez l'image *Cubes_et_octaedres01*.



Par la suite, vous devez choisir le nombre d'images par seconde. Je vous suggère 15 images par seconde, ce qui est satisfaisant.



Par la suite, vous devez enregistrer votre film afin qu'il soit autonome (*Self-contained*). Puis, vous devez refaire cette même procédure pour obtenir la série de polyèdres duals qui comprend toutes les autres images. Enregistrez ce film sous forme autonome. Enfin, pour créer un seul et unique film, il suffit d'ouvrir ces deux films dans *Quick Time*, sélectionnez tout le premier film (celui de la sphère) à l'aide du menu *éditer*, le copier et le coller dans une nouvelle fenêtre *Quick Time*. Sélectionnez tout le second film, copiez-le et collez-le à la suite de votre premier film. Le tout se fait avec le menu *éditer*. Vous pouvez faire autant de « collé » que vous voulez, tout dépendant de la longueur du film désiré. Enfin, il suffit d'enregistrer le film non pas comme séquence autonome mais comme séquence qui admet des dépendances (*Save normally*). Il faut conserver les trois films dans le même fichier sinon le film final ne fonctionnera pas.

Pour créer les films portant sur le développement d'un solide, il suffit de faire les mêmes procédures. Il n'y a qu'un seul film. De ce fait, vous devez enregistrer les films des développements de manière autonome. Vous pouvez également créer une boucle « va-et-vient » en sélectionnant, dans le menu *Movie*, *Loop back and forth* avant d'enregistrer le fichier. Voilà donc comment créer vos films.

Si vous voulez créer des films dont les dimensions sont plus grosses, il faut modifier, dans chacun des fichiers *.ini* les dimensions des images. Il y a cependant une règle à respecter : il faut que le rapport largeur/longueur soit de 4/3 :

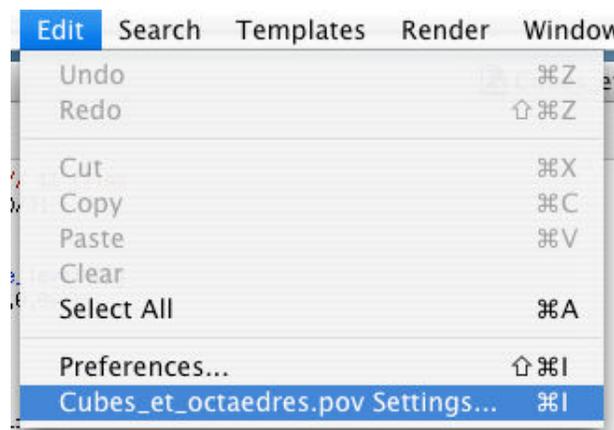


3. DE POV-RAY À QUICK-TIME POUR MAC.

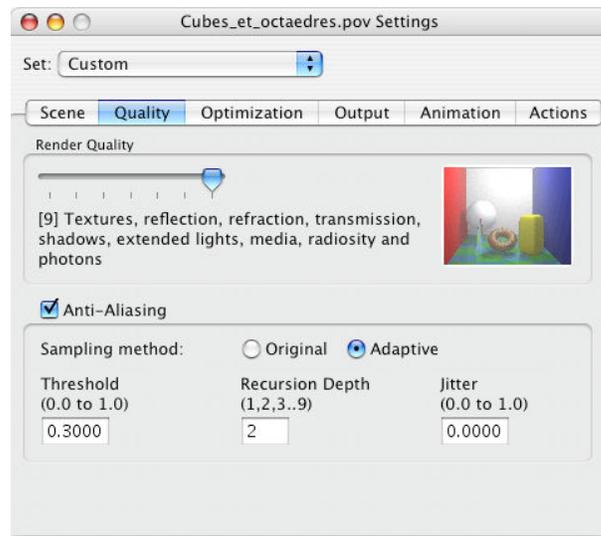
Les films portant sur le phénomène de la dualité peuvent être également être produits sur Mac. En fait, la procédure s'avère plus simple que celle utilisée par les PC. Plutôt que de créer des images et ensuite les regrouper à l'aide d'un programme tel *Quick Time*, Pov-Ray pour Mac fait en sorte de créer directement des films. De ce fait, onze sous-films seront produits pour créer le film final.

Il y a cependant quelques changements à effectuer pour créer les films. Il est à noter que le titre des films devra être modifié à chaque fois sinon, le film précédent sera écrasé par le nouveau film. Il faut tout d'abord ouvrir le fichier *pov* associé au film que vous désirez produire. Comme je l'ai mentionné précédemment, il y aura onze sous-films. Il faut donc modifier la variable *numerofilm* qui prendra les valeurs de 1 à 11.

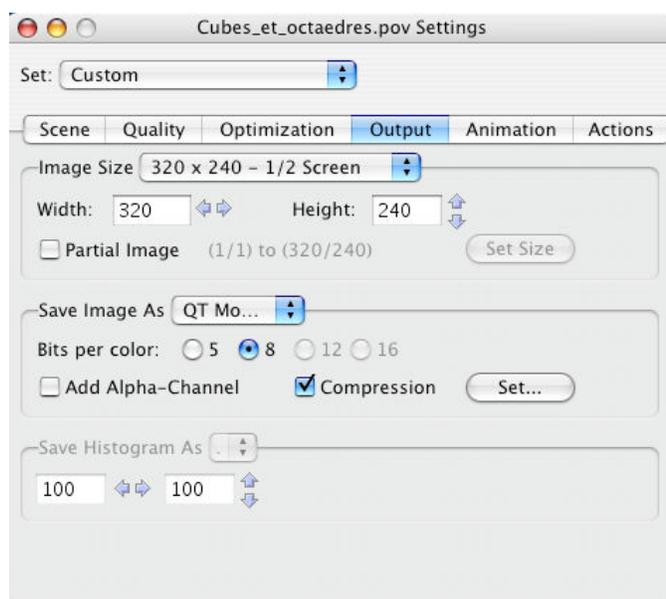
Tout d'abord, il faut régler différents paramètres. Dans le menu *Edit*, sélectionnez *nondeprogramme.pov Settings*. Dans l'exemple ci-dessous, le film portant sur la dualité entre le cube et l'octaèdre sera produit.



Une fenêtre apparaîtra où il faut modifier certains paramètres. Premièrement, il faut cocher *Anti-Aliasing* de l'onglet *Quality*.



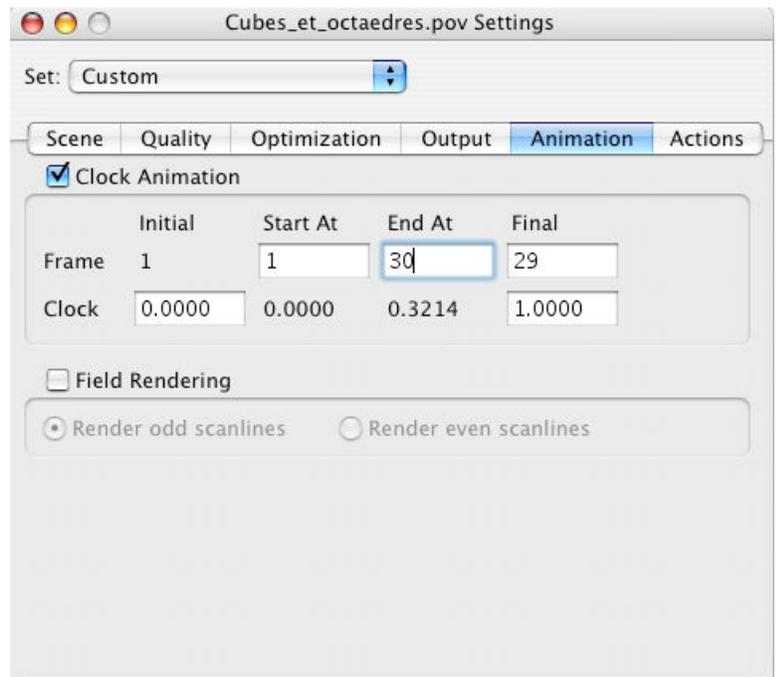
Ensuite, dans l'onglet *Output*, il faut modifier *Image Size*. Tel que mentionné précédemment, il faut que le rapport largeur/longueur soit de 4/3; par exemple 360x240 ou 640x480. Il faut également modifier *Save Image As* et mettre *QT Movie*.



Enfin, dans l'onglet *Animation*, il faut cocher *Clock Animation* et ensuite modifier les *Frames*. Il est à noter que la valeur du *Initial clock* doit être 0 et que la valeur du *Final clock* doit être 1.

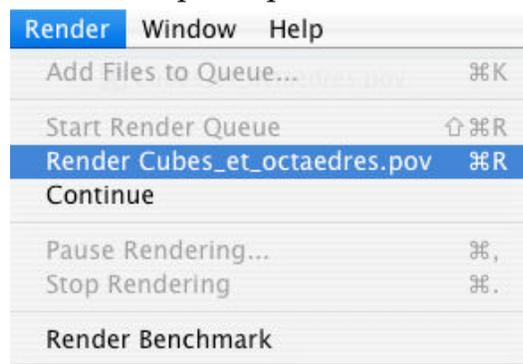
Voici les différents Frames pour les onze films :

	<i>Start At</i>	<i>End At</i>	<i>Final</i>
1.	1	30	29
2.	1	30	29
3.	1	60	59
4.	1	30	29
5.	1	30	29
6.	1	30	29
7.	1	30	29
8.	1	60	59
9.	1	30	29
10.	1	30	29
11.	1	30	29



Encore une fois, il ne faut pas oublier de modifier le nom de chacun des sous-films. Vous pouvez garder le même nom mais en rajoutant un chiffre : *Cubes_et_octaedres1.mov*.

Par la suite, il suffit de faire un *rendu* pour que le film se crée. Pour ce faire, *Render*, *Render nomdefilm.pov*.



Enfin, lorsque les onze films sont créés, vous devez les regrouper à l'aide d'un logiciel qui permet de modifier les films tel *Quick Time*. Vous devez donc regrouper les films en les sélectionnant, en les copiant et en les collant dans une nouvelle fenêtre de lecture, tel que mentionné précédemment. Enfin, vous aurez vos films.

Pour créer les films portant sur le développement des solides, il suffit d'utiliser les mêmes procédures. Voici les différentes valeurs de *Frames*.

Pour le tétraèdre, l'octaèdre, le dodécaèdre et l'icosaèdre :

	<i>Start At</i>	<i>End At</i>	<i>Final</i>
1.	1	100	99
2.	1	30	29
3.	1	100	99

Pour le cube :

	<i>Start At</i>	<i>End At</i>	<i>Final</i>
1.	1	100	99
2.	1	30	29
3.	1	60	59
4.	1	100	99

N'oubliez pas de modifier le nom de vos sous-films. Vous pouvez maintenant créer vos films !