



Date de sortie **6 janvier 2010** (2h06min)  
Réalisé par **Alejandro Amenábar**  
Avec **Rachel Weisz, Max Minghella, Oscar Isaac plus**  
Genre **Drame , Aventure , Historique**  
Nationalité **Espagnol**

IVème siècle après Jésus-Christ. L'Egypte est sous domination romaine. A Alexandrie, la révolte des Chrétiens gronde. Réfugiée dans la grande Bibliothèque, désormais menacée par la colère des insurgés, la brillante astronome Hypatie tente de préserver les connaissances accumulées depuis des siècles, avec l'aide de ses disciples. Parmi eux, deux hommes se disputent l'amour d'Hypatie : Oreste et le jeune esclave Davus, déchiré entre ses sentiments et la perspective d'être affranchi s'il accepte de rejoindre les Chrétiens, de plus en plus puissants...

1) Où se déroule l'action du film ?

.....

2) Quand l'action se déroule-t-elle? Quel est le contexte général?

.....

3) Quel est le personnage principal ?

.....

4) Quelle est sa fonction ?

.....

5) Comment pourrait-on caractériser ce personnage selon le film ? Justifiez.

Une enseignante .....

Une philosophe.....

Une astronome.....

Une femme digne et respectée .....

6) Présentez les autres personnages du film.

Oreste.....

Synésios.....

Cyrille.....

7) Quelle est la question scientifique qui est au cœur du film et qui est une des raisons de la mort d'Hyphatie ?

.....

8) Au début du film, Hyphatie enseigne le modèle géocentrique du système solaire de Ptolémée :

- La Terre est une s..... et est i..... au centre du monde.
- Les étoiles décrivent d'Est en Ouest, à vitesse uniforme, une figure qualifiée de « parfaite » : un c..... dont le centre est la Terre.

9) Hyphatie hérite d'un savoir construit et transmis par la civilisation grecque grâce :

- aux ..... conservés dans la bibliothèque et des données d'observations du ciel depuis des millénaires.
- A l'..... (transmission orale et expérimentation : sphère armillaire + cône d'Apollonius + maquette d'explication de la trajectoire des planète).

10) Pourtant le modèle géocentrique de Ptolémée rencontre des objections. Ces objections se traduisent par les 5 questions suivantes posées tout au long du film soit par les élèves d'Hyphatie, soit par elle même :

### **Les cinq questions posées au modèle :**

*(1) Pourquoi les étoiles ne tombent-elles pas alors que le foulard tombe sur la Terre vers son centre ? quel est le principe ? le moteur ? la cause ?  
( Une explication sera donnée par Newton fin du XVII ème siècle avec sa loi de la gravité universelle ).*

*(2) Pourquoi les cinq astres errants ont-ils des trajectoires obstinément réfractaires à la loi du cercle ?  
Pour coller aux observations les savants grecs ont rajouté à la trajectoire circulaire des planètes des cercles qui tournent autour de cercles appelés des épicycles  
( Une explication sera donnée par Copernic au milieu du XVI ème siècle )*

*(3) Pourquoi le diamètre apparent du soleil change-t-il entre l'été et l'hiver ?  
( Une explication sera donnée par Kepler au début du XVII ème siècle )*

*(4) Pourquoi les astres errants changent de luminosité au cours du temps ?  
( Une explication sera donnée par Galilée début du XVII ème siècle en mettant au point une lunette pour l'observation des planètes )*

*(5) Pourquoi est-ce si compliqué alors que le modèle doit être le plus simple possible ?*



image n°1



image n°2



image n°3

***Pour chacune des images, donner le numéro de la question qui lui correspond.***

11) Dans le film Hypathie remet en cause le modèle de Ptolémée avec les connaissances et les observations disponibles à l'époque.

a) « *ce sont les cieux qui devraient être simples* ». Peut-on revenir au modèle héliocentrique d'Aristarque ( III<sup>ème</sup> siècle avant JC) alors que le vieux professeur dit qu'il n'a pas de sens ? et les défauts de trajectoires ne seraient qu'apparence ?

***Quelles sont les principales différences entre le modèle héliocentrique d'Aristarque et le modèle de Ptolémée ?***

b) « *la Terre est peut-être en mouvement autour du soleil sans que personne ne s'en rende compte ?* » Les arguments contre ce modèle sont connus depuis Aristote IV<sup>ème</sup> siècle repris par Davus : « si on lâche un objet il doit tomber un pas derrière nous et cela créerait un vent incessant pour le déplacement des oiseaux. » Hypathie admet qu'elle ne sait pas encore réfuter ces arguments et organise l'expérience du bateau.

***En quoi consiste cette expérience ?***

c) ***Pourquoi le modèle d'Aristarque ne peut-il pas non plus expliquer la question (3) du 10)?***

12) A la fin du film, Hypathie cherche un nouveau modèle qui permette de répondre à cette dernière question dans le modèle héliocentrique: « *Il faut recommencer avec un regard neuf, il faut que je repense tout* » : tout reconstruire ... en essayant de simplifier , en essayant d'expliquer ...  
« *si je pouvais réussir à soulever le voile, un tout petit peu plus, faire un petit pas de plus vers la réponse...* », souhait auquel répond Oreste : « Pourquoi attacher tant d'importance à ça ? » et les chrétiens « Dieu seul sait ces choses là » dit Davus, « ne pas critiquer la création » dit Synésius.

- « *Et si on décentrait les cercles ?* » elle abandonne ...

- « *Et si on revenait aux formes « impures » des ellipses (sections coniques ), dont le cercle n'est qu'un cas particulier : ( le cercle est une ellipse particulière où les deux centres se sont rapprochés pour n'en former qu'un seul ... )...* »



Image n° 4



Image n°5

**Compléter directement sur l'image n°5 les positions du Soleil et de la Terre.**

**A quelles questions énoncées dans la question 10 ), ce modèle héliocentrique avec des trajectoires elliptiques répond-il ? pourquoi ?**

Compléments :

Cette théorie sera développée 12 siècles plus tard par Kepler et Newton : les trajectoires des planètes sont des ellipses dont l'un des foyers est le Soleil.

Mais au VIème siècle le serviteur d'Hypathie ne peut que lui répondre : « cela se pourrait maîtresse... »

La question demeure de qui valide le modèle dans une société pour en faire un savoir utilisable par tous, sachant que les modèles sont toujours en évolution pour être en adéquation avec les observations. Ce seront donc quelques jalons historiques au travers des siècles que nous étudierons dans les panneaux d'exposition.

<http://flaneriescinema.over-blog.com/article-agora-109616358.html>