

Groupe de formateurs académiques HISTOIRE et GEOGRAPHIE

Scénario pédagogique – programme de collège 2016



PROPOSITION DE SEQUENCE

Titre : EPI Galilée, un grand savant

Niveau : 5ème

Discipline concernée : Histoire, Arts P, Physique, Français, CDI

RESSOURCES UTILISEES

- Galilée un savant résolument moderne, dossier pdf de l'ICEM
- Dossier et vidéos de FranceTV éducation sur Galilée

OBJECTIFS DE LA SEQUENCE

En termes de connaissances : Les découvertes scientifiques de l'Europe de la Renaissance, entre héritages et remises en question, rapports sciences et société

En termes de capacités/compétences (en lien avec les programmes et avec le socle commun de connaissances, de compétences et de culture) :

Se situer dans le temps (continuités et ruptures) *socle 1*,

Analyse et comprendre des documents *socle 1 et 2*,

S'informer, trouver et exploiter des informations *socle 2 et 3*,

Pratiquer différents langages *socle 1*,

Coopérer mutualiser *socle 3*

Thématique de l'EPI : Sciences, technologie et société

DESCRIPTION DE LA SEQUENCE

Cadre horaire : un semestre de 5ème

Narration de la mise en place du projet et de la mise en activité des élèves

EPI : réalisation d'un jeu de société sur Galilée

1 h de présentation du projet par les trois professeurs concernés (physique, histoire et arts plastiques)

Découverte et connaissance du système solaire (sciences physiques)

Le rôle décisif de Galilée dans la compréhension du système solaire (une période de 7 séances d'une heure en histoire)

La réalisation du jeu (arts plastiques), de son plateau et des cartes-questions (CDI) à l'aide des connaissances abordées dans les deux disciplines précédentes

La rédaction de la règle du jeu en français

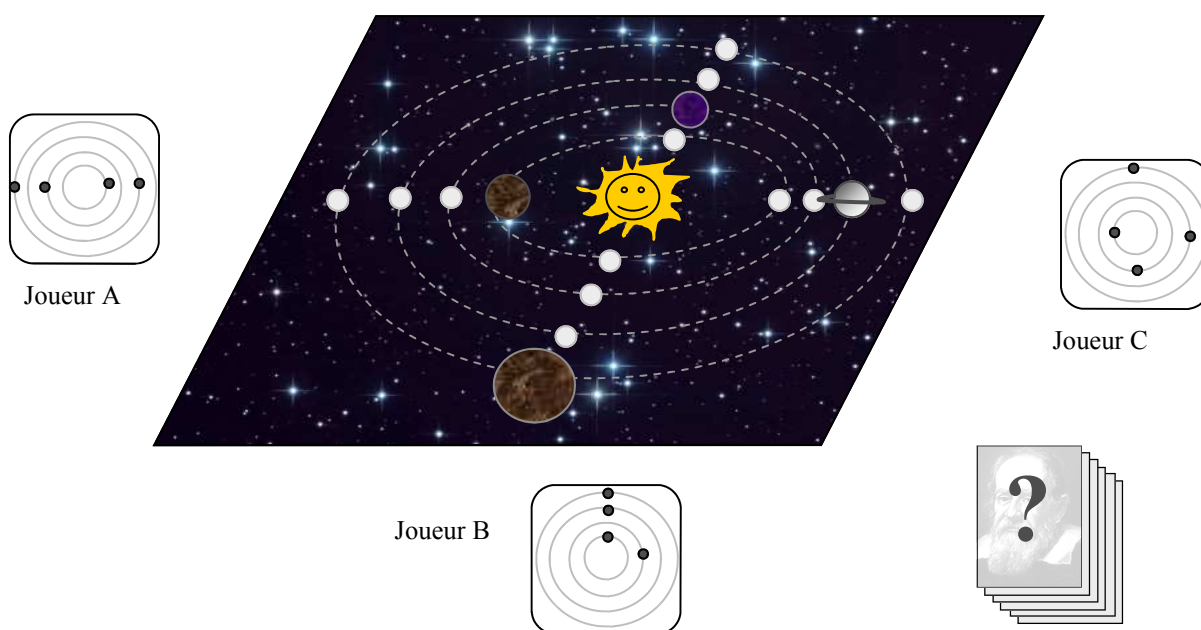
EPI : Un grand savant dans l'Histoire, Galilée

Objectifs :

- découvrir des difficultés de la recherche scientifique (tâtonnements, avancées, oublis, obstacles...)
- Découvrir et connaître un grand savant de la Renaissance, le situer dans plusieurs échelles temporelles,
- prendre conscience du génie de ses intuitions et découvertes mais aussi de son insertion dans une démarche scientifique plus large (Copernic, Kepler...)
- mesurer l'ampleur du choc de la « révolution copernicienne » et s'interroger sur les rapports sciences et sociétés

Réalisation pour les élèves :

Construire un jeu de société fait de Questions-réponses à partir de la personnalité de Galilée.
S'inspirer du jeu tchèque existant : le « Copernic »



Les joueurs doivent tenter de placer les planètes sur le plateau en respectant la disposition précisée sur leur carte (cachée à leurs adversaires). Pour les déplacer, ils doivent répondre juste à une carte question.

Exemple : Le joueur A veut déplacer Mars d'un quart de tour sur la droite.

Il tire une carte-question sur **Galilée et son temps** :

« Quelle est la date du procès de Galilée ? » 1633 !

Juste ! Il peut déplacer sa planète sinon il passe son tour.

Cependant ses adversaires peuvent à nouveau déplacer Mars, ce qui fait évoluer le jeu sans cesse. Les joueurs peuvent tenter de deviner la **carte-position** de leurs adversaires.

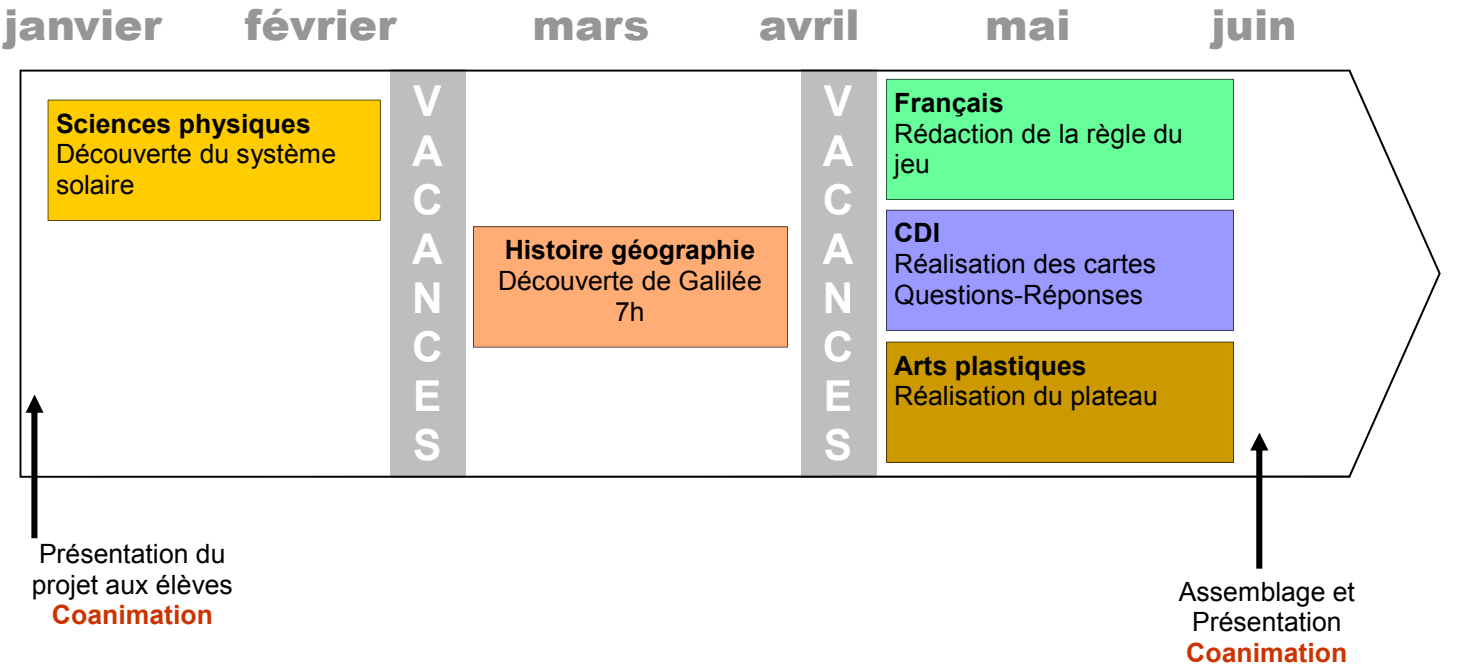
On peut imaginer des questions de difficultés et niveau variables avec un système de points.

Le gagnant est le premier à obtenir la disposition demandée.

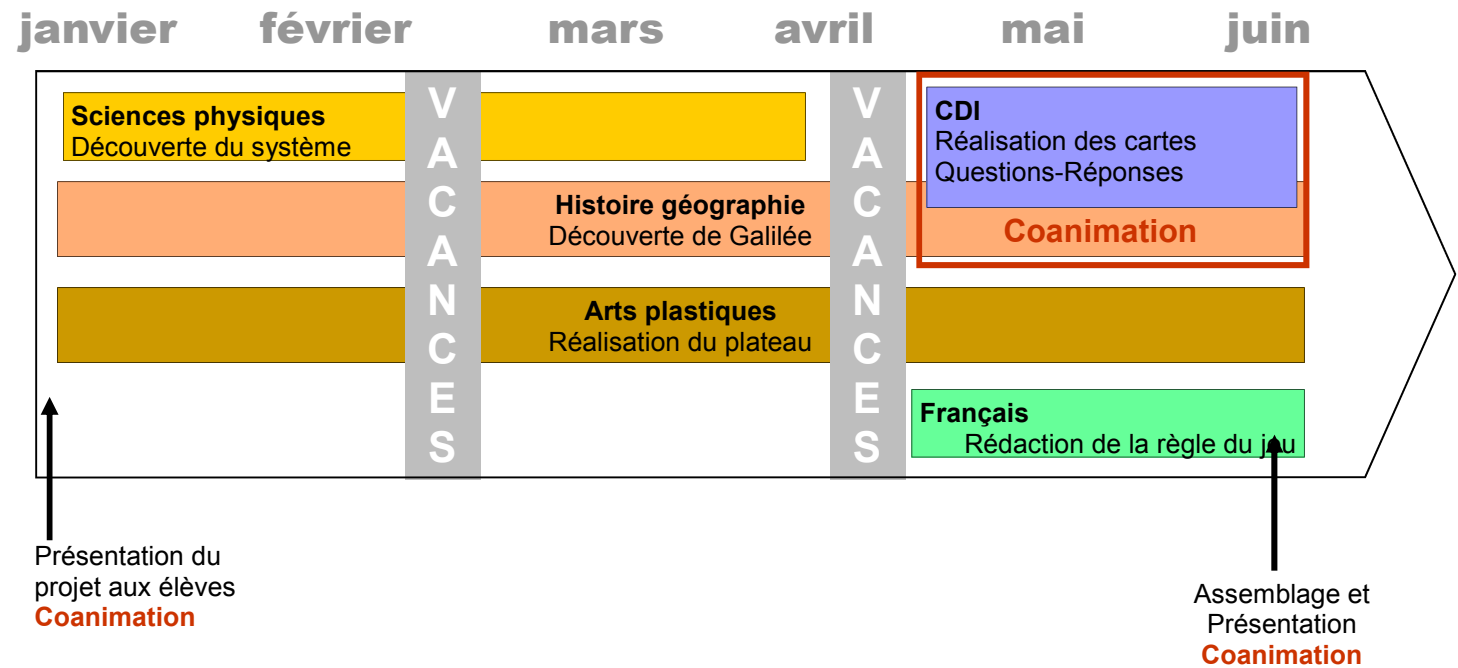
Intérêt pédagogique

- les élèves réinvestissent les connaissances abordées en physique et en histoire
- en arts plastiques, ils illustrent le plateau, les cartes et les jetons-planètes
- en français, ils rédigent un texte injonctif
- au CDI, ils réalisent des recherches complémentaires et plus approfondies

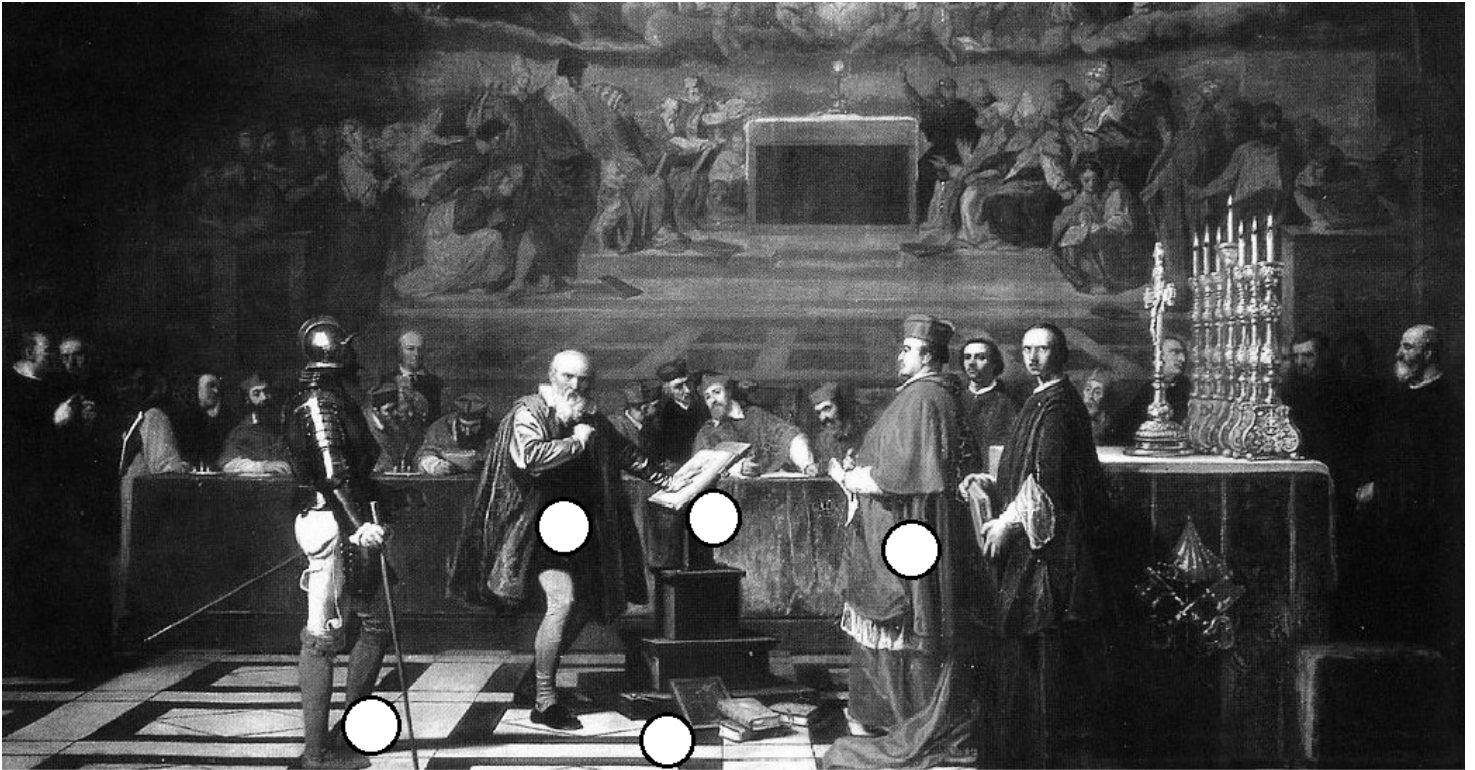
Exemples de mise en place de l'EPI :



ou



A partir de tes recherches effectuées sur Galilée et du texte ci-dessous, légende le tableau suivant et réponds aux questions.



Galilée devant le Saint-Office au Vatican

Tableau de Joseph-Nicolas Robert-Fleury, 1847, musée du Louvre

« Moi, Galiléo, fils de feu Vincenzo Galilei de Florence, âgé de soixante dix ans, ici traduit pour y être jugé, agenouillé devant les très éminents et révérends cardinaux inquisiteurs généraux contre toute hérésie dans la chrétienté, ayant devant les yeux et touchant de ma main les Saints Évangiles, jure que j'ai toujours tenu pour vrai, et tiens encore pour vrai, et avec l'aide de Dieu tiendrai pour vrai dans le futur, tout ce que la Sainte Église catholique et apostolique affirme, présente et enseigne.

Cependant, alors que j'avais été condamné par injonction du Saint-Office d'abandonner complètement la croyance fausse que le Soleil est au centre du monde et ne se déplace pas, et que la Terre n'est pas au centre du monde et se déplace, et de ne pas défendre ni enseigner cette doctrine erronée de quelque manière que ce soit, par oral ou par écrit ; et après avoir été averti que cette doctrine n'est pas conforme à ce que disent les Saintes Écritures, j'ai écrit et publié un livre dans lequel je traite de cette doctrine condamnée et la présente par des arguments très pressants, sans la réfuter en aucune manière; ce pourquoi j'ai été tenu pour hautement suspect d'hérésie, pour avoir professé et cru que le Soleil est le centre du monde, et est sans mouvement, et que la Terre n'est pas le centre, et se meut.

J'abjure et maudis d'un cœur sincère et d'une foi non feinte mes erreurs. [...] »

Rome, couvent Santa Maria sopra Minerva, le 22 juin 1633.

I. Que reconnais-tu sur le tableau ?

1

2

3

4

5

II. Où se passe la scène ?

III. De quelle faute grave accuse-t-on Galilée ? *Surligne la en rouge dans le texte.*

IV. Qui l'accuse et le juge ? Que risque-t-il ?

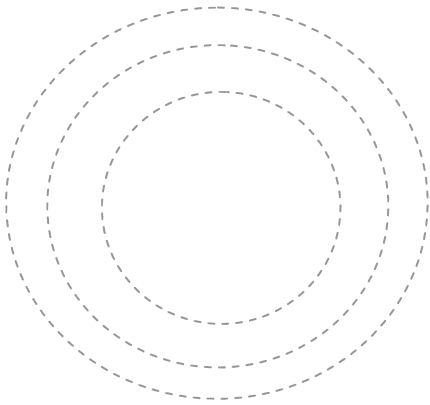
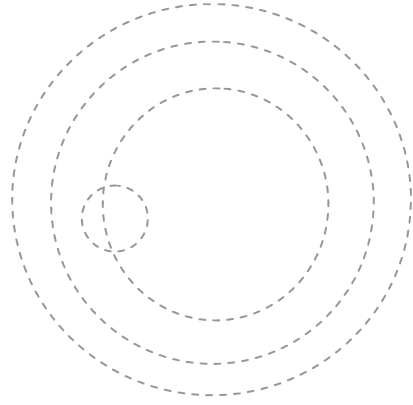
V. Comment se termine le procès ? *Surligne le passage en bleu.*



Deux personnages semblent regarder et interpeller le spectateur : Galilée représenté à la fois furieux et paniqué mais aussi un clerc au regard plus détaché et tenant la Bible entre ses mains.

Le choix est ici laissé entre deux conceptions du monde.

Peux-tu compléter les deux schémas pour mieux comprendre l'enjeu du procès.

Légende	Pour l'Eglise Système géocentrique	Pour Galilée Système héliocentrique
 Soleil  Terre  Autre planète  Lune		

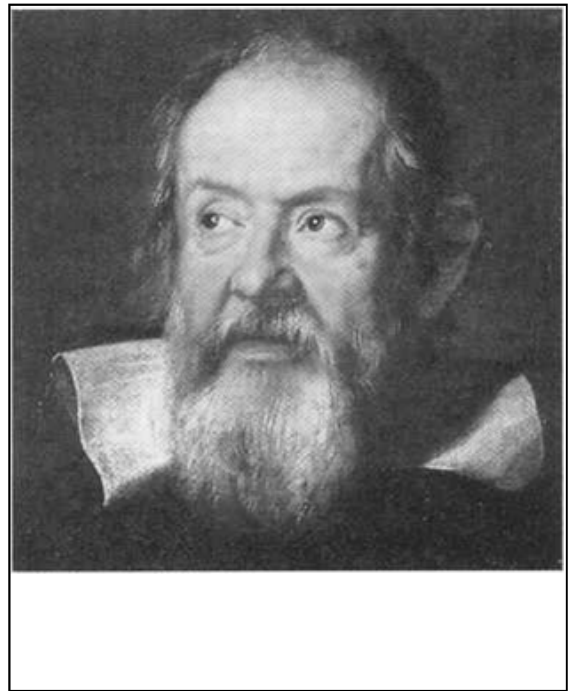
Résumé :



« Renseigne-toi sur la vie de Galilée. Pour cela tu peux utiliser les articles des sites suivants consacrés à ce grand savant :

http://www.icem-pedagogie-freinet.org/sites/default/files/N91_Galilee.pdf

http://www.larousse.fr/encyclopedie/personnage/Galileo_Galilei_dit_Galilée



- I. Indique les dates de sa vie sous son portrait ainsi que son véritable nom.
- II. Galilée a beaucoup voyagé dans l'Italie de son temps. A l'aide de sa biographie, complète la légende de la carte : choisis une couleur pour chacun des moments de sa vie.



1. La jeunesse de Galilée 1564-1589
2. Galilée professeur de mathématiques et d'astronomie 1589-1610
3. Galilée, un grand savant européen reconnu et admiré : à partir de 1610
4. Un savant de plus en plus critiqué et menacé : le procès de 1633
5. La vieillesse 1633-1642

III. En dehors de l'astronomie, à quels autres domaines du savoir Galilée s'intéresse-t-il beaucoup ?

IV. Quel outil célèbre appelé à l'époque « tube optique » Galilée a-t-il amélioré ? Quelle utilisation originale en fait-il ?

V. En observant attentivement certains astres du ciel durant des années, Galilée fait des découvertes décisives ?

- Jupiter :
- Vénus :
- le soleil :
- la lune :



VI. Sur la couverture du livre de Galilée publié en 1632, Dialogue sur les deux grands systèmes du monde, à l'origine de son procès, trois savants sont représentés : Aristote, Ptolémée et Nicolas Copernic

Ont-ils pu se connaître ? De quoi peuvent-ils débattre ?

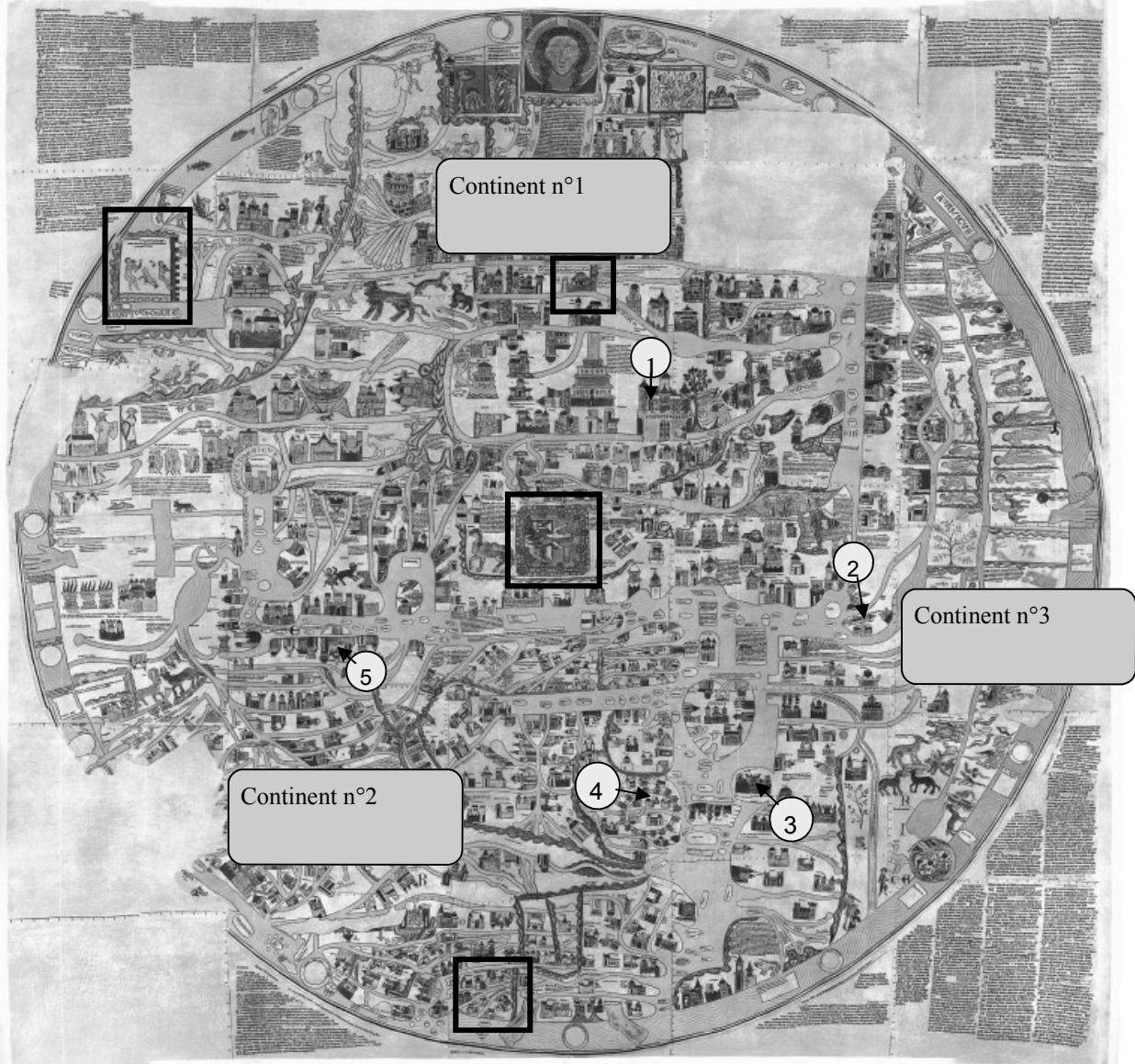
Quelles visions du monde défendent-ils ?

Résumé :

La mappemonde du XIII^{ème} siècle du monastère d'Ebstorf nous aide à mieux comprendre la conception du monde par les hommes du Moyen-âge et les résistances ou opposition aux travaux de Galilée.

« Reconstitue-la en plus grand pour la voir plus en détail. Puis place dessus les réponses aux questions suivantes. » Aides :

<http://classes.bnf.fr/ebstorf/explo/explo.htm> ou <http://www.uni-lueneburg.de/hyperimage/EbsKart/start.html>



I. Pourquoi est-elle ronde ? Quelle impression du monde donne-t-elle ?

II. Retrouve la tête et les membres de Jésus-Christ, colorie-les.
Quelle ville est représentée comme le nombril du monde ?

III. Quels sont les continents représentés ? Lesquels sont absents ? Pourquoi ?

IV. En sachant que la tête du Christ est à l'Orient, indique les **quatre points cardinaux** sur la carte.

V. Retrouve et colorie les **lieux géographiques** suivants :

*la mer Méditerranée - les fleuves Nil et Indus -
l'île de la Sicile - l'Himalaya - le royaume de France*

VI. Sais-tu reconnaître les grandes cités numérotées qui ont marqué **l'histoire des hommes** :

☐ Alexandrie ☐ Babylone ☐ Carthage ☐ Constantinople ☐ Rome

Retrouve Alexandre le Grand qui a atteint l'Orient après avoir traversé l'Indus.



VII. Sais-tu retrouver les grands moments de **l'histoire biblique** ?



Le paradis
avec Adam et
Eve



L'arche de Noé



La tour de Babel

1. le moment fondateur : la résurrection du Christ

2. le temps de l'évangélisation : tombeau de l'apôtre Thomas

3. Une foi toujours présente et vivante : Saint Jacques de Compostelle

4. Des monde en marge : les anthropophages

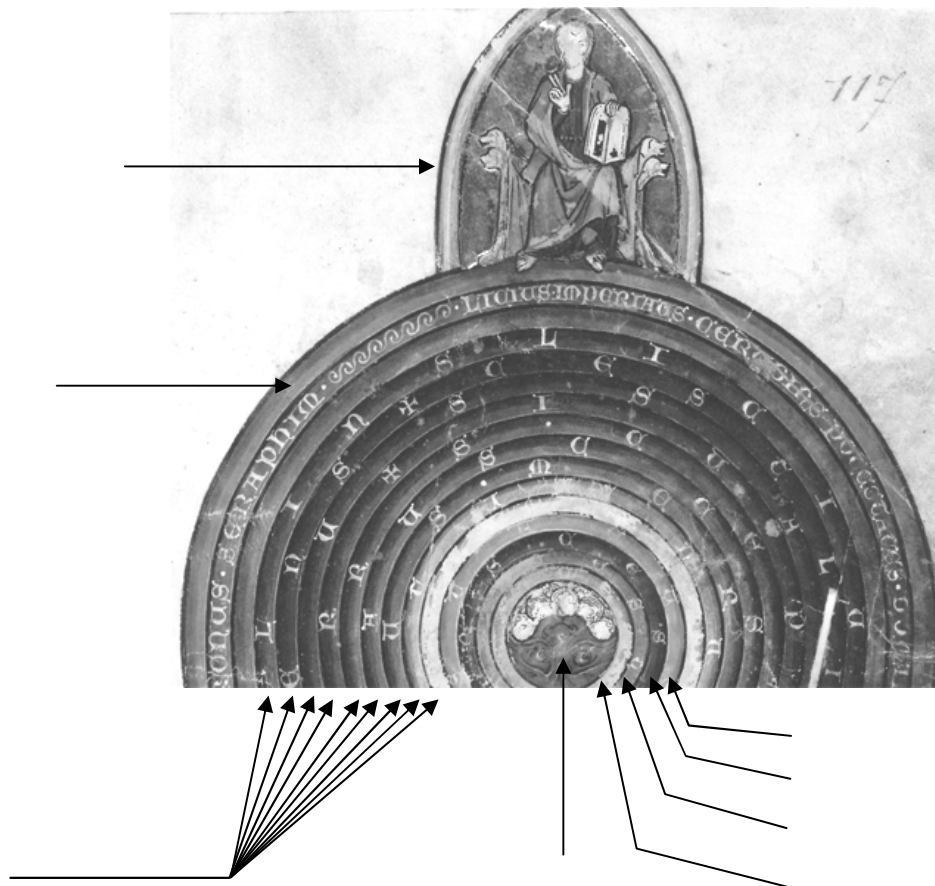
Résumé :



Fiche 4 La vision chrétienne de l'univers au Moyen-âge

Pour le monde chrétien au Moyen-âge, le centre de l'univers ne peut être que la Terre où Adam et Eve ont vécu, où le Christ s'est incarné et a subi la Passion.

Au XIII^{ème} siècle, Gossuin de Metz représente cette vision de l'univers. Colorie et légende son dessin à l'aide du texte suivant :



Au centre la Terre, lieu le plus bas de l'univers où s'ouvre la gueule de l'enfer souterrain (inferius). Elle est constituée des quatre éléments (la terre, l'air, l'eau et le feu) et forme le monde sublunaire (en-dessous de la lune) à la fois changeant et imparfait.
Au-dessus, l'azur constitué des neuf sphères célestes organisées selon la hiérarchie angélique.
Enfin, l'empyrée où règne le Créateur.

A la fin du Moyen-âge, l'Europe redécouvre les travaux de Clau-
de Ptolémée.

Renseigne-toi sur ce géographe et astronome grec du IIème siè-
cle ayant vécu à Alexandrie. Pourquoi l'Eglise au Moyen-âge
s'accommode-t-elle facilement de ses travaux ?



Sur cette enluminure de 1493, représentant le 7ème jour de la création.
Remplace les astres qui ont été effacés :

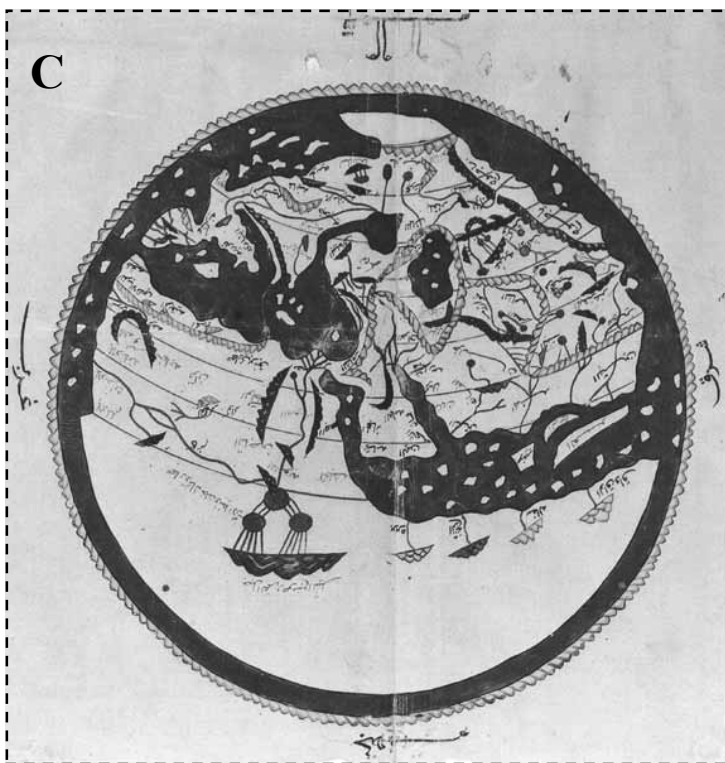
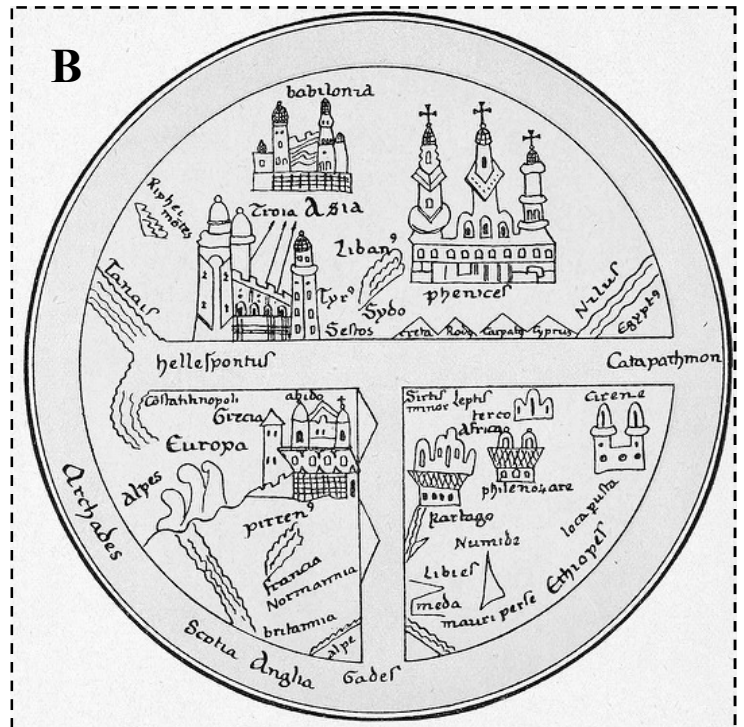
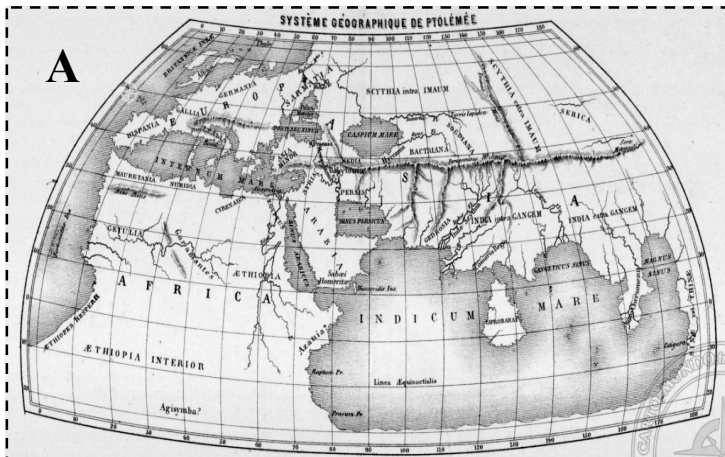
la lune, le soleil et les planètes connues à l'époque :
Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne

Résumé :



Fiche 5 L'héritage antique et l'apport du monde arabo-musulman

Découpe les mappemondes suivantes puis associe-les à leur époque et auteur :



Auteurs :

Ptolémée, géographe et astronome grec d'Alexandrie

Al Idrisi, voyageur et géographe arabe né en Espagne, au service du roi normand de Sicile

Waldseemüller, cartographe
et imprimeur allemand

Auteur inconnu, carte du monde, extraite
d'un codex de Leipzig

Époques :

Antiquité gréco-romaine

IIème siècle après JC

Renaissance européenne 1505, début du XVIème siècle

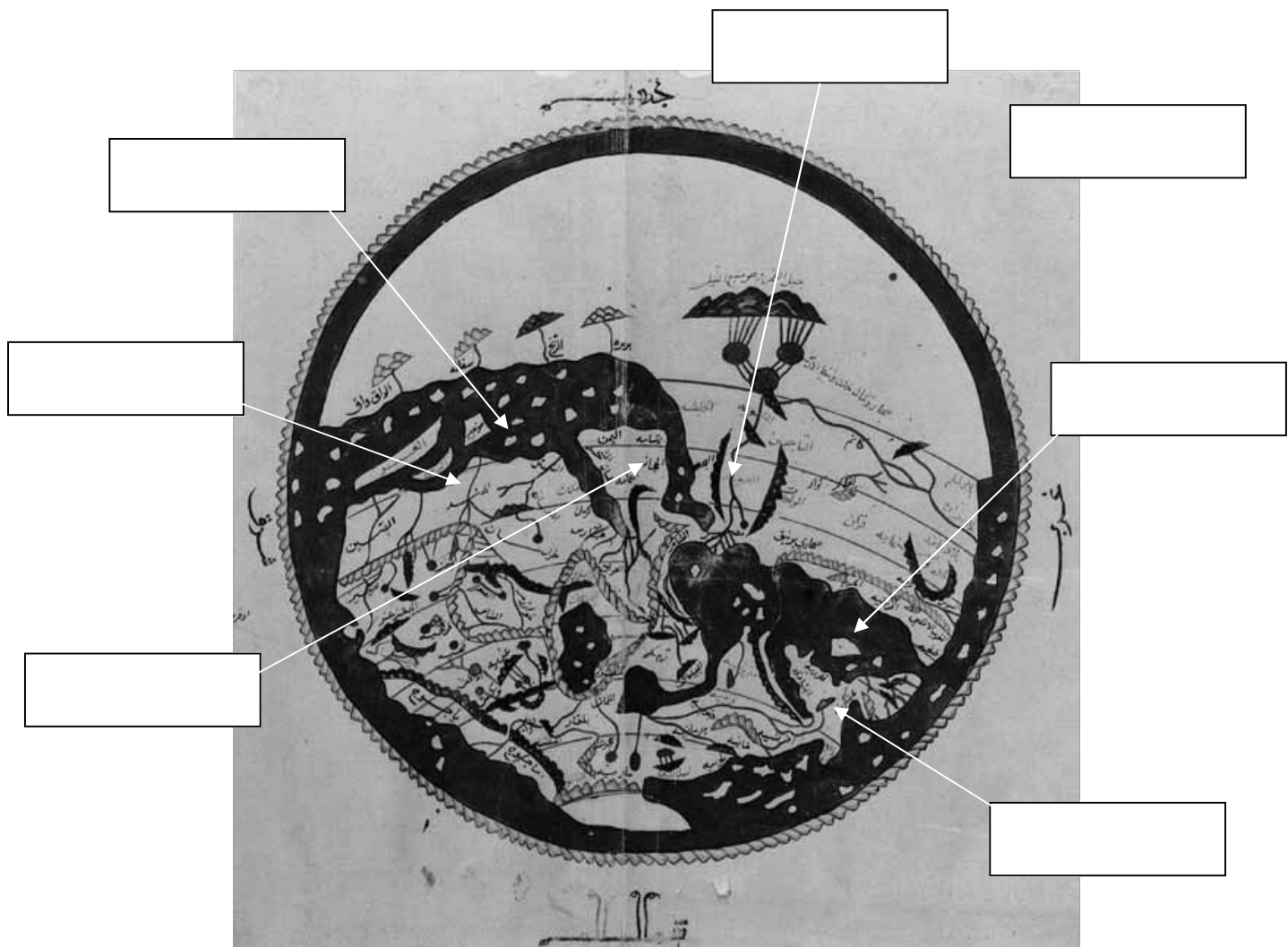
Âge d'or du monde arabo-musulman
Première moitié du XII^{ème} siècle

Milieu du Moyen-âge européen Fin du XI^e siècle

Que remarques-tu ?

En consultant l’atlas d’Al Idrisi sur le site de la bnf <http://classes.bnf.fr/idrisi/explo/index.htm>, explique pourquoi son travail est rigoureux et scientifique.

En sachant qu’Al Idrisi a placé le nord en bas de la carte, peux-tu indiquer le nom des continents et les lieux demandés ?



Résumé :

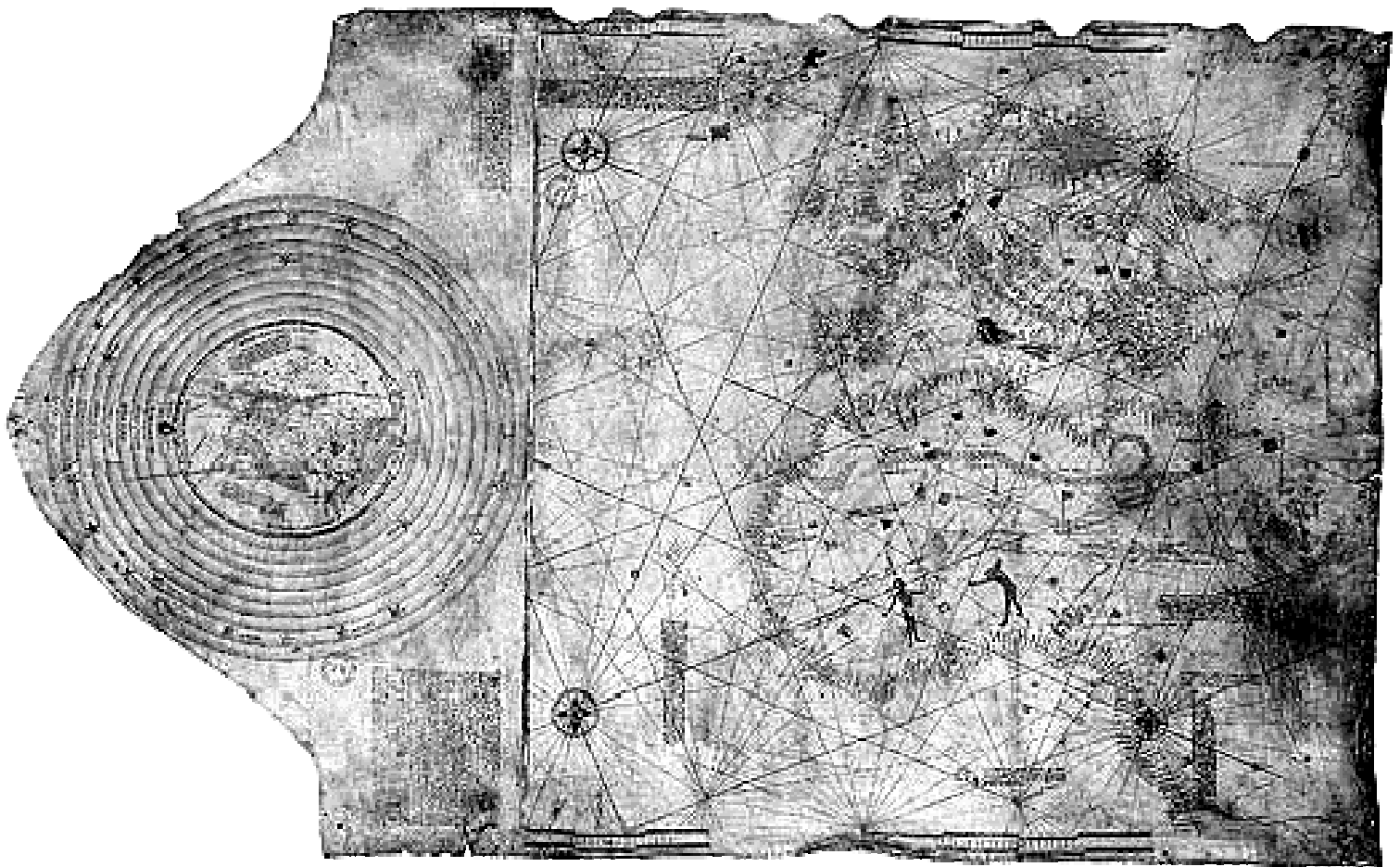
L'héritage scientifique grec et les travaux de Ptolémée ont été oubliés pendant longtemps en Occident mais sauvegardés et enrichis par le monde arabo-musulman.

Fiche 6 Le temps des découvertes et des remises en question

Ce document original est souvent appelé « carte de Christophe Colomb » car datant de 1492. Il est constitué de deux parties distinctes qui nous aident à mieux comprendre la représentation que se font les hommes du monde à la sortie du Moyen-âge.

Nomme et décris chacune des deux parties.

Que contiennent-elles de novateur ? De traditionnel ? Pour t'aider tu peux consulter la vidéo à l'adresse suivante : <http://expositions.bnf.fr/marine/videos/03.htm>



Partie de gauche :

Partie de droite :

Galilée n'a pas découvert le premier que la Terre tourne autour du soleil. Avant lui Nicolas Copernic l'a deviné et démontré en 1543 dans son ouvrage majeur De Revolutionibus orbium coelestium dont sont extraits les deux schémas ci-dessous.

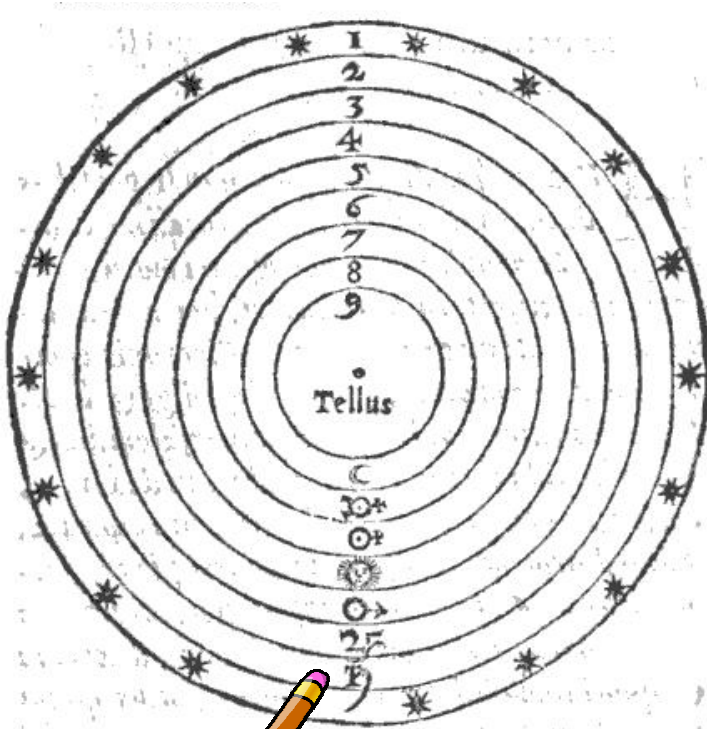


En utilisant la vidéo de présentation <http://education.francetv.fr/matiere/physique-chimie/seconde/video/copernic-ou-la-theorie-de-l-heliocentrisme>

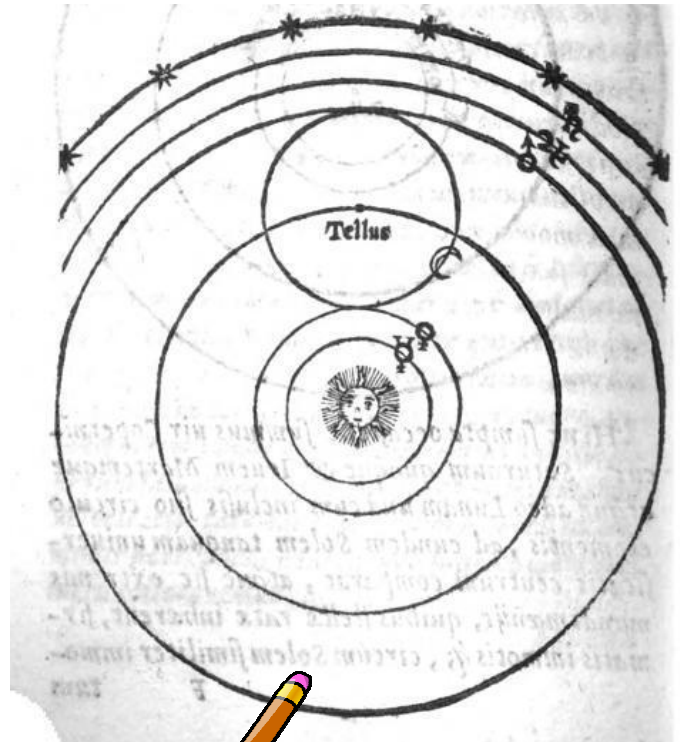
- colorie la Terre en bleu, le soleil en jaune, la lune en orange, les autres planètes en rouge.
- légende les deux croquis en utilisant les termes suivants :

- Système de Copernic - géocentrisme -

Terre immobile et soleil en mouvement - Eglise du concile de Trente - Terre en mouvement et soleil immobile - héliocentrisme - système d'Aristote et de Ptolémée



Légende :

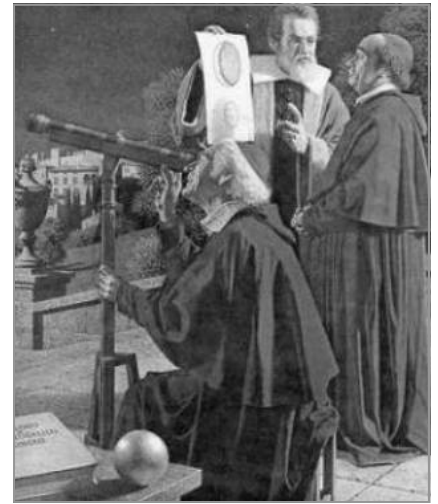


Légende :

Fiche 7 Le temps des observations, les travaux de Galilée

Grâce à sa lunette astronomique, Galilée observe de nombreux phénomènes dans le ciel qui le conforte de plus en plus dans une conception héliocentrique de l'univers.

Exemple 1 :



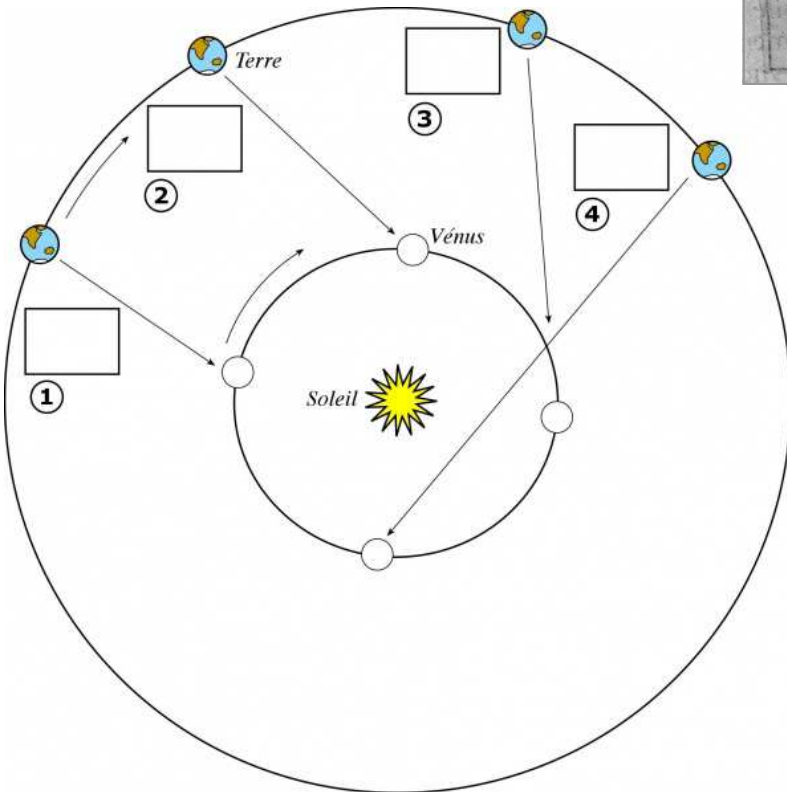
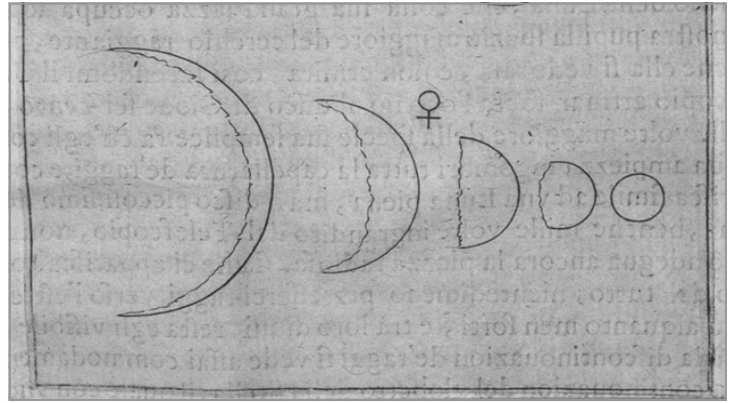
7 janvier 1610	Ori.	*	*	○	*	Occ
8 janvier 1610				○	* * *	
10 janvier 1610		*	*	○		
11 janvier 1610		* *		○		
12 janvier 1610			*	○	*	
13 janvier 1610			*	○	* * *	
15 janvier 1610				○	* * *	*
15 janvier 1610				○	* *	*
16 janvier 1610				* ○ *		*

Utilise la vidéo suivante pour répondre : <http://education.francetv.fr/matiere/physique-chimie/seconde/video/galilee-ou-la-fin-du-geocentrisme>

Quel est la planète observée ici en 1610 ? Que sont les signes en forme d'étoile ? Pourquoi est-ce une découverte révolutionnaire ? Que prouve-t-elle ?

Exemple 2

Toujours en 1610, Galilée a observé et représenté ci-contre les phases de la planète Vénus.



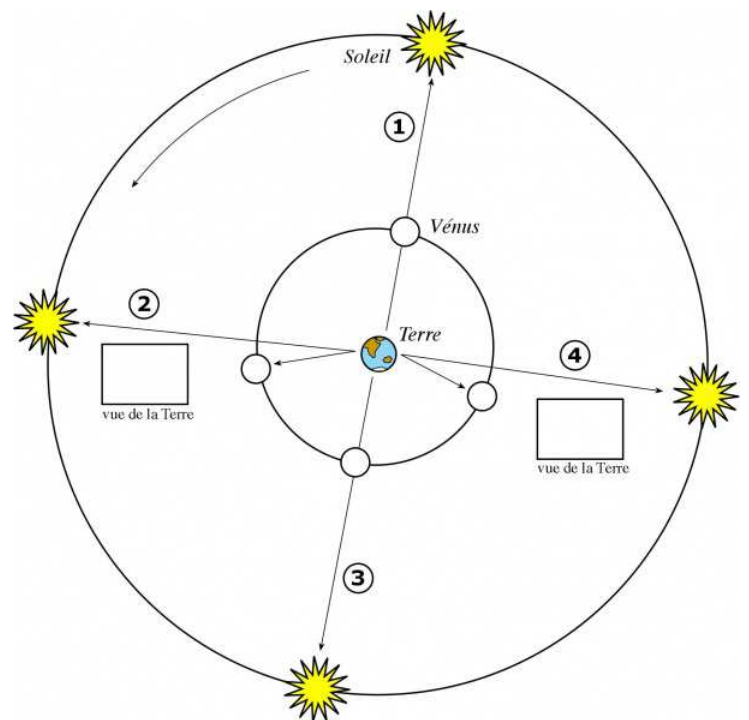
A. Selon le système de Copernic, peut-on toujours voir Vénus de la Terre ?

Que dire de sa taille ?

Dessine-la telle que l'on peut la voir de la Terre dans chaque cadre.

Représente la cinquième observation avant que Vénus ne disparaisse derrière le soleil.

B. Peut-on comprendre les observations de Vénus par Galilée dans le système de Ptolémée. Pourquoi ?



Résumé :



Le temps des observations, les travaux de Galilée (2)

Exemple 3



Grâce à sa lunette, Galilée observe attentivement la lune qu'il dessine et décrit dans un de ces ouvrages à succès, le Sidereus Nuncius (ou Messenger des étoiles).

« Chacun peut se rendre compte avec la certitude des sens, que la lune est dotée d'une surface non point lisse et polie, mais faite d'aspérités et de rugosités, et que tout comme la face de la terre elle-même, elle est toute en gros renflements, gouffres profonds et courbures. »

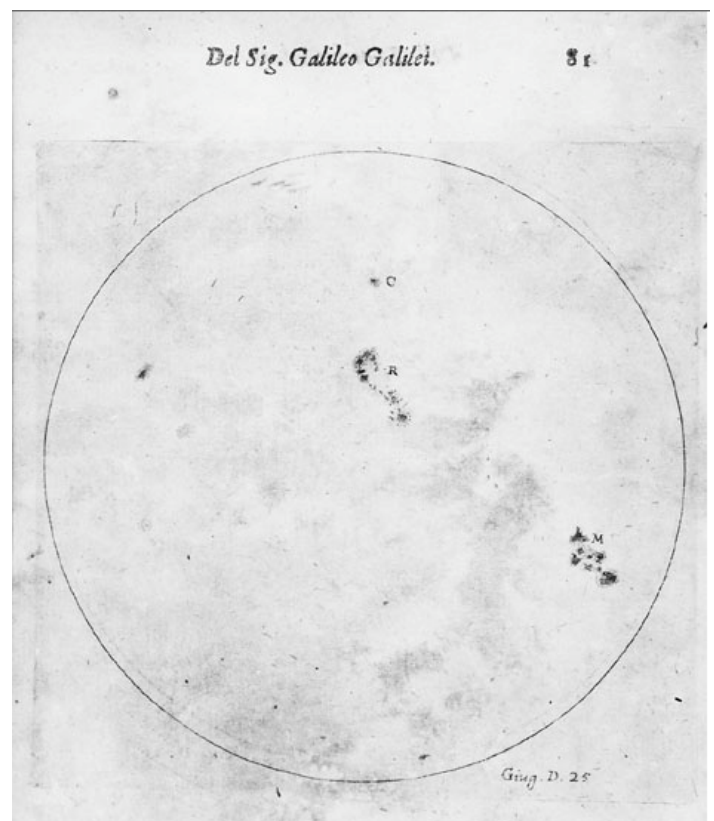
Galilée, Sidereus Nuncius

Dans le même ouvrage, Galilée décrit et dessine les tâches qu'il a remarquées à la surface du soleil. Celle-ci se déplaçant chaque jour.

Aide :

Depuis les Grecs Aristote et Ptolémée, au Moyen-âge et encore à l'époque de Galilée, la lune est considérée comme un astre parfait appartenant au monde supra lunaire constitué d'une « cinquième essence » ou matière : la quintessence.

Le monde sublunaire des hommes est constitué de quatre éléments imparfaits : la terre, l'air, l'eau et le feu.



Pourquoi les observations de Galilée viennent contredire la Tradition ?

Suite à ses observations, Galilée se fait le chantre d'un Univers centré sur le Soleil.

La parution de son livre Dialogue sur les systèmes du monde connaît un succès immédiat qui lui attire les foudres de l'église catholique.

Galilée est traduit devant l'Inquisition, contraint de se rétracter et assigné à résidence jusqu'à sa mort en 1642.



« Alors Josué parla au Seigneur en ce jour ou le Seigneur avait livré les Amorites aux fils d'Israël et dit en présence d'Israël : « Soleil, arrête-toi sur Gabaon Lune, sur la vallée d'Ayyalôn ! » Et le Soleil s'arrêta et la lune s'immobilisa jusqu'à ce que la nation fut vengée de ses ennemis. (...). Le Soleil s'immobilisa au milieu des cieux et il ne se hâta pas de se coucher pendant près d'un jour entier ».

Livre de Josué, 10-12 et 10-13

De quel livre est extrait ce texte ?

Que dit-il de la course du soleil et de la lune ? En quoi est contradictoire avec les idées de Galilée exposées dans son Dialogue ?

Après le procès de Galilée (1633), l'Eglise condamne ses idées et un de ses juges publie un ouvrage d'astronomie cherchant à mettre un terme à la polémique.

Sur la couverture (frontispice) de l'ouvrage *Astrée et Argos pèsent d'une balance deux représentations du monde sous les yeux de Ptolémée*.

Renseigne-toi sur ces personnages et légende l'illustration.



Que veut dire cette allégorie ?

Remarque :

Le 31 octobre 1992, Jean-Paul II prononce un discours devant l'Académie pontificale des sciences. Le Vatican, par la bouche du pape Jean-Paul II, réhabilite Galileo Galilée en arguant qu'une «tragique incompréhension» avait marqué son procès.

