

Figures de l'astronomie grecque



Séance interactive pour les élèves de 6^{ème} - Durée : 1 heure

Dossier pédagogique

L'équipe du Planétarium vous attend et vous souhaite
un bon voyage dans l'espace !

Sommaire

I.	Niveau de la séance.....	3
II.	Objectifs de la séance.....	3
III.	Eléments du programme officiel abordés	3
IV.	Difficultés envisagées	4
V.	Prérequis	4
VI.	Plan de la séance	4
VII.	Evaluation possible	5
VIII.	Exploitation possible en classe après la séance.....	5
IX.	Un prolongement possible en Mathématiques	6

Annexe A-1 : Interrogation

Annexe A-2 : Correction

Annexe B-1 : Groupement d'étoiles de la constellation d'Hercule

Annexe B-2 : Dessin filaire de la constellation d'Hercule

Annexe B-3 : Dessin représentant Hercule

Annexe C-1 : Groupement d'étoiles de la constellation d'Orion

Annexe C-2 : Dessin filaire de la constellation d'Orion

Annexe C-3 : Dessin représentant Orion

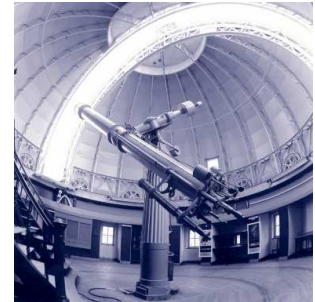
Annexe D : La Grande Ourse et la Petite Ourse

Annexe E : Construction d'un cadran solaire équatorial



I. Niveau de la séance

La séance *Figures de l'astronomie grecque* est une séance à destination des élèves de 6^{ème}. Elle s'inscrit donc dans les programmes scolaires en vigueur pour ce niveau.



II. Objectifs de la séance

Cette séance a pour objectif de comprendre l'influence de la rotation et de la révolution de la Terre sur le mouvement apparent des étoiles et leurs dispositions respectives.

Vous trouverez ci-après les éléments du programme abordés au cours de la séance.

III. Eléments du programme officiel abordés

Les disciplines concernées par cette séance sont le Français et l'Histoire-Géographie.

Vous trouverez ci-dessous un tableau récapitulant les éléments du programme officiel en lien avec la séance.

	Eléments du programme
Français	<p>Programme officiel</p> <p>I – Lectures</p> <p>B. Pratiques de lecture</p> <p>2. Textes à lire</p> <p>a. Textes issus de l'héritage antique</p> <p><i>La Bible ; Homère, l'Odyssee ; Virgile, l'Enéide ; Ovide, les Métamorphoses.</i></p> <p>En liaison avec le programme d'histoire, la lecture de chacune de ces oeuvres se fait à travers des extraits ; bien entendu, ces extraits seront mis en relation avec l'ensemble de l'œuvre. Le travail peut se faire à partir de versions adaptées.</p> <p>b. Approche des genres</p> <p>Un conte ou un récit merveilleux : au moins une lecture dans l'année, choisie dans la littérature française ou étrangère.</p> <p>e. Texte et image</p> <p>Les élèves observent la relation entre l'image et le texte dans au moins un texte associé à des images fixes (texte illustré, photographie et texte, bande dessinée) et un texte associé à des images mobiles (audiovisuel). L'étude de documents iconographiques, des visites de monuments ou de musées accompagnent la lecture de textes pour l'approche de grands mythes de l'Antiquité.</p>

Français	<p>Accompagnement</p> <p>B. La sensibilisation à l'héritage antique</p> <p>La sensibilisation aux langues anciennes, aux littératures et aux civilisations antiques, fait partie intégrante de l'enseignement du français en classe de 6e. Elle s'insère logiquement dans les séquences didactiques. [...]</p> <p>L'objectif est double :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. initier tous les élèves à la connaissance d'une culture fondatrice (étude des grands mythes, éléments de civilisation) ; 2. permettre à chacun de repérer dans le monde actuel l'héritage gréco-latin. En particulier, on identifie dans le lexique français un certain nombre de racines latines et grecques afin de faire comprendre ce qu'elles ont de fécond pour la langue française.
Histoire	<p>Le programme d'histoire de sixième est consacré au monde antique</p> <p>Histoire : le monde antique</p> <p>III. LA GRÈCE</p> <p>La présentation de l'étendue géographique du monde grec permet d'étudier ce qui fait son unité : les poèmes homériques, la mythologie, la cité.</p>

IV. Difficultés envisagées

Le planétarium a choisi une approche inductive pour cette séance. Cette approche est à la base même de l'astronomie et a été largement utilisé par les astronomes de l'antiquité.

L'élève observe un phénomène concret, puis l'explique.

La difficulté principale pour les élèves réside justement dans le passage d'une observation concrète, telle que le mouvement apparent des étoiles au cours de la nuit, à l'explication plus abstraite du phénomène.

Ainsi, par exemple, il est assez difficile pour l'élève comprendre que si les étoiles semblent décrire des cercles autour de l'Etoile Polaire qui reste fixe, c'est parce que la Terre tourne sur elle-même et que son axe de rotation pointe vers l'Etoile Polaire.

Une attention particulière est donc apportée à ces explications par le biais d'illustrations et d'animations, afin de faciliter ce passage du concret à l'abstrait.

V. Prérequis

Il est par conséquent important que les élèves soient préparés, afin que la séance soit efficace.

Nous recommandons d'aborder au moins un mythe avant de venir au planétarium.

Ce mythe peut être celui d'Hercule ou bien celui d'Andromède. Ce travail pourrait se faire, en Français, sous la forme d'une étude de texte et d'illustration (points I. B. 2. a. et e. du programme officiel) ou bien d'une rédaction à la maison ou encore d'une recherche documentaire.

VI. Plan de la séance

Premier acte : se repérer sur la voûte étoilée et premières observations

Le planétariste expose dans un premier temps deux mythes grecs liés à quelques groupements d'étoiles (constellations) : le mythe de Callisto et Arcas (la Grande Ourse et la Petite Ourse), puis le mythe d'Andromède et de Persée.

Après cette première familiarisation avec le ciel, les élèves sont amenés à observer les phénomènes visibles dans le ciel depuis la Terre et à s'interroger :

Pourquoi voit-on toujours la Grande Ourse et la Petite Ourse ?

Pourquoi des étoiles se lèvent-elles, alors que d'autres vont se coucher au cours de la nuit ?

*Pourquoi ne voit-on plus Persée au printemps ?
Pourquoi l'Etoile Polaire reste-elle fixe ?*

Ces questions traduisent l'influence des mouvements de la Terre sur l'évolution de la disposition relative des groupements d'étoiles.

Seuls deux mouvements de la Terre sont étudiés.

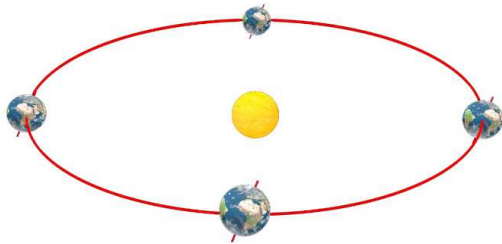
Second acte : mouvement diurne

La rotation de la Terre sur elle-même permet de comprendre que l'Etoile Polaire reste fixe et que les étoiles semblent se déplacer circulairement autour de l'Etoile Polaire.



Troisième acte : mouvement annuel

La révolution de la Terre autour de notre étoile, le Soleil, permet de comprendre qu'une zone du ciel reste toujours visible quelque soit la saison, alors qu'une autre partie dépend du mois d'observation.



VII. Evaluation possible

Si vous souhaitez contrôler l'acquisition et la compréhension des notions abordées lors de la séance de planétarium, nous vous proposons une liste de questions.

⇒ *Annexe A-1 : Interrogation*

⇒ *Annexe A-2 : Correction*

VIII. Exploitation possible en classe après la séance

L'exploitation ci-après constitue une piste de réflexion, utilisable telle que ou à retravailler. La discipline concernée est le Français, auquel on peut associer les Arts Plastiques.

Objectif de la séquence

Cette séquence propose à l'élève d'inventer, d'écrire puis illustrer son propre mythe, à partir d'un groupement d'étoiles qu'on lui donne.

Déroulement de la séquence

Séance 1 : en Français, chaque élève crée un personnage, animal ou objet, qu'il imagine se dessiner dans un groupement d'étoiles donné (voir *annexe C-1*).

Il rédige ensuite un mythe dans lequel le personnage, animal ou objet imaginé précédemment occupe le rôle principal.

Afin de faciliter la compréhension de ce travail, un exemple de ce qu'ont imaginé les Grecs peut être montré. Ainsi, on pourrait montrer, au rétroprojecteur, le groupement d'étoiles de la constellation d'Hercule (voir *annexe B-1*), puis le dessin filaire de la constellation (voir *annexe B-2*) et enfin le dessin d'Hercule (voir *annexe B-3*).

⇒ *Annexe B-1 : Groupement d'étoiles de la constellation d'Hercule.*

⇒ *Annexe B-2 : Dessin filaire de la constellation d'Hercule.*

⇒ *Annexe B-3 : Dessin représentant Hercule.*

⇒ *Annexe C-1 : Groupement d'étoiles (ne pas dire de quelle constellation il s'agit).*

Ce travail peut être réparti sur plusieurs heures.

Séance 2 : en prolongement à cette séance de Français, l'élève illustre, en cours d'Arts Plastiques, sur du papier cartonné le personnage, l'animal ou l'objet, imaginé par l'élève, que le groupement d'étoiles représente pour lui, ainsi que ses attributs.

Ce travail permet également d'étudier les différents attributs des Dieux et héros grecs.

⇒ *Annexe C-1 : Groupement d'étoiles* (à photocopier cette fois sur du papier à fort grammage).

Conclusion de la séquence : il pourrait être intéressant de montrer aux élèves ce que les Grecs ont imaginé à partir du groupement d'étoiles qui a servi de base pour ce travail. Les travaux des élèves (rédaction et illustration associée) pourraient être affichés au CDI.

⇒ *Annexe C-2 : Dessin filaire de la constellation d'Orion.*

⇒ *Annexe C-3 : Dessin représentant Orion.*

IX. Un prolongement possible en Mathématiques

En prolongement, les Mathématiques peuvent être associées à cette visite.

Première activité : le chapitre sur les angles peut être l'occasion d'une activité qui permet de tracer les deux constellations principales de notre ciel boréal : la Grande Ourse et la Petite Ourse. La précision du tracé est très importante et est facilement contrôlable par l'enseignant, puisque cette activité permet de trouver (ou retrouver) un moyen mnémotechnique pour repérer la Petite Ourse (et l'Etoile Polaire) à partir de la Grande Ourse.

⇒ *Annexe D : La Grande Ourse et la Petite Ourse*

Deuxième activité : L'activité suivante peut être traitée dans de nombreux chapitres (angles, bissectrices, ...) car elle peut être abordée et guidée de différentes manières. Elle consiste en la construction d'un cadran solaire équatorial. Outre l'intérêt mathématique, cette activité permet d'éveiller la curiosité et peut amener les élèves à réfléchir sur des questions astronomiques (rotation de la Terre, révolution, ...).

⇒ *Annexe E : Construction d'un cadran solaire équatorial*

INTERROGATION

- 1) Qu'est-ce qu'une constellation ?
 - 2) Une étoile semble rester fixe au cours de la nuit. Pourquoi ? Quel est son nom ?
 - 3) Expliquer brièvement comment retrouver cette étoile importante grâce à une constellation bien connue. Vous pouvez vous aider d'un schéma.
 - 4) Rédiger un court texte expliquant le mythe à l'origine des constellations de la Grande Ourse et de la Petite Ourse.
 - 5) Pourquoi ne voit-on pas la constellation de Persée au printemps ?
 - 6) Citer trois constellations qui sont toujours visibles, quelles que soient la saison et l'heure d'observation nocturne.
 - 7) Expliquer pourquoi ces trois constellations sont toujours visibles. Vous pouvez vous aider d'un schéma.
-

INTERROGATION

- 1) Qu'est-ce qu'une constellation ?
 - 2) Une étoile semble rester fixe au cours de la nuit. Pourquoi ? Quel est son nom ?
 - 3) Expliquer brièvement comment retrouver cette étoile importante grâce à une constellation bien connue. Vous pouvez vous aider d'un schéma.
 - 4) Rédiger un court texte expliquant le mythe à l'origine des constellations de la Grande Ourse et de la Petite Ourse.
 - 5) Pourquoi ne voit-on pas la constellation de Persée au printemps ?
 - 6) Citer trois constellations qui sont toujours visibles, quelles que soient la saison et l'heure d'observation nocturne.
 - 7) Expliquer pourquoi ces trois constellations sont toujours visibles. Vous pouvez vous aider d'un schéma.
-

INTERROGATION

- 1) Qu'est-ce qu'une constellation ?
- 2) Une étoile semble rester fixe au cours de la nuit. Pourquoi ? Quel est son nom ?
- 3) Expliquer brièvement comment retrouver cette étoile importante grâce à une constellation bien connue. Vous pouvez vous aider d'un schéma.
- 4) Rédiger un court texte expliquant le mythe à l'origine des constellations de la Grande Ourse et de la Petite Ourse.
- 5) Pourquoi ne voit-on pas la constellation de Persée au printemps ?
- 6) Citer trois constellations qui sont toujours visibles, quelles que soient la saison et l'heure d'observation nocturne.
- 7) Expliquer pourquoi ces trois constellations sont toujours visibles. Vous pouvez vous aider d'un schéma.

1) Qu'est-ce qu'une constellation ?

Une constellation est un ensemble d'étoiles suffisamment proches les unes des autres vues depuis la Terre pour qu'une civilisation donnée ait décidé de les relier par des lignes imaginaires, traçant ainsi une figure sur la voûte céleste.

Note pour le professeur : Les étoiles d'une constellation sont ordinairement très distantes les unes des autres, mais elles paraissent être regroupées sur la plaine imaginaire du ciel nocturne.

Ces groupes sont totalement arbitraires et différentes cultures ont reconnu des constellations différentes.

2) Une étoile semble rester fixe au cours de la nuit. Pourquoi ? Quel est son nom ?

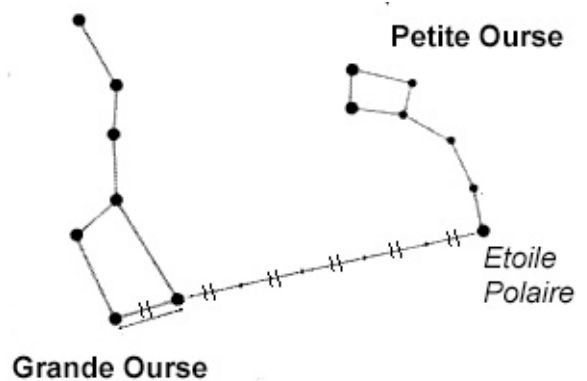
Si on prolonge en imagination l'axe de rotation de la Terre, cet axe rencontrerait une étoile. Cette étoile reste donc fixe lorsque la Terre tourne sur elle-même.

Cette étoile s'appelle l'étoile polaire ou encore Polaris.

Note pour le professeur : l'axe de rotation ne passe pas tout à fait par l'étoile polaire, qui se déplace donc elle aussi au cours de la nuit. Mais ce déplacement reste infime et est quasiment invisible à l'œil nu.

3) Expliquer brièvement comment retrouver cette étoile importante grâce à une constellation. Vous pouvez vous aider d'un schéma.

Pour retrouver l'étoile polaire, il suffit de reporter 5 fois la distance séparant les deux étoiles situées à l'opposé du manche de la « casserole » dans la constellation de la Grande Ourse.



4) Rédiger un court texte expliquant le mythe à l'origine des constellations de la Grande Ourse et de la Petite Ourse.

C'est au cours d'une visite de Zeus aux hommes qu'il s'éprit de la belle Callisto... et ce qui devait arriver arriva : un bel enfant, que l'on nomma Arcas. Dans un accès de jalousie, Héra, la femme de Zeus, se vengea en transformant Callisto en ourse, la condamnant à errer sans fin dans la forêt.

Arcas grandit, devint un chasseur redoutable. Nul ne pouvait éviter ses flèches... Au cours d'une chasse, il rencontra une ourse, sa mère, qu'il visa avec application. Heureusement, Zeus vit le drame se préparer et sut résoudre le problème : Arcas fut transformé lui aussi en jeune ourson. Il plaça les deux ours dans le ciel, afin qu'ils ne soient plus séparés.

5) Pourquoi ne voit-on pas la constellation de Persée au printemps ?

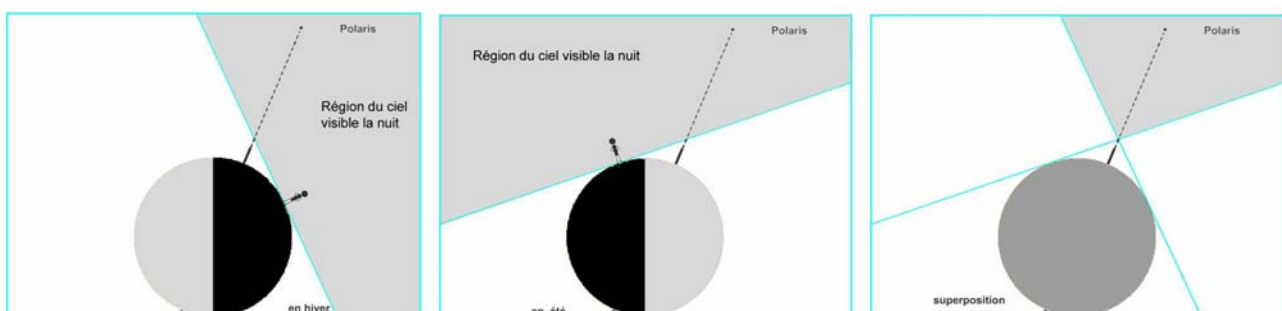
Cette constellation ne fait pas partie de la zone circumpolaire qui est visible toute l'année. Persée est visible en automne.

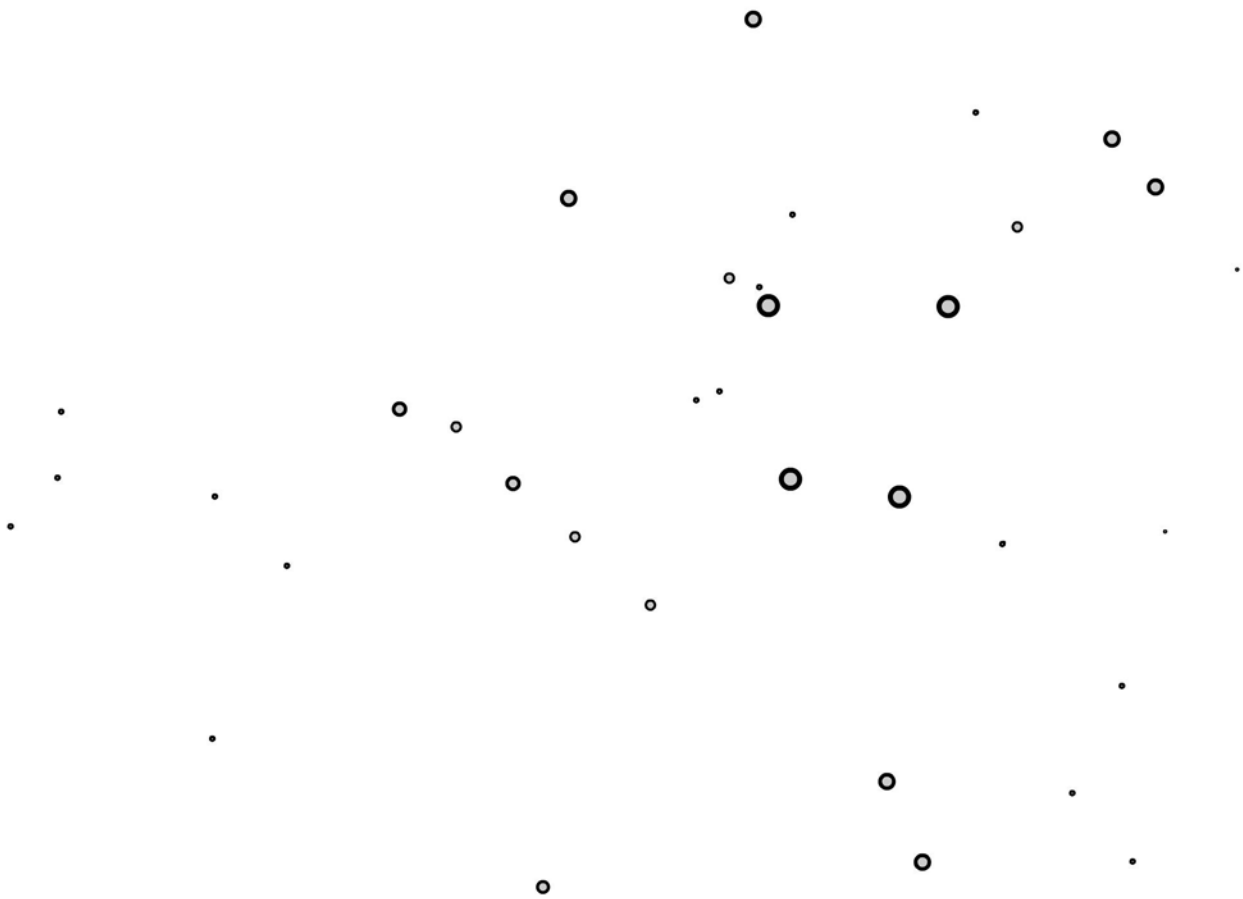
Au printemps, le Soleil masque la région du ciel où la constellation de Persée se trouve : Persée n'est donc pas visible.

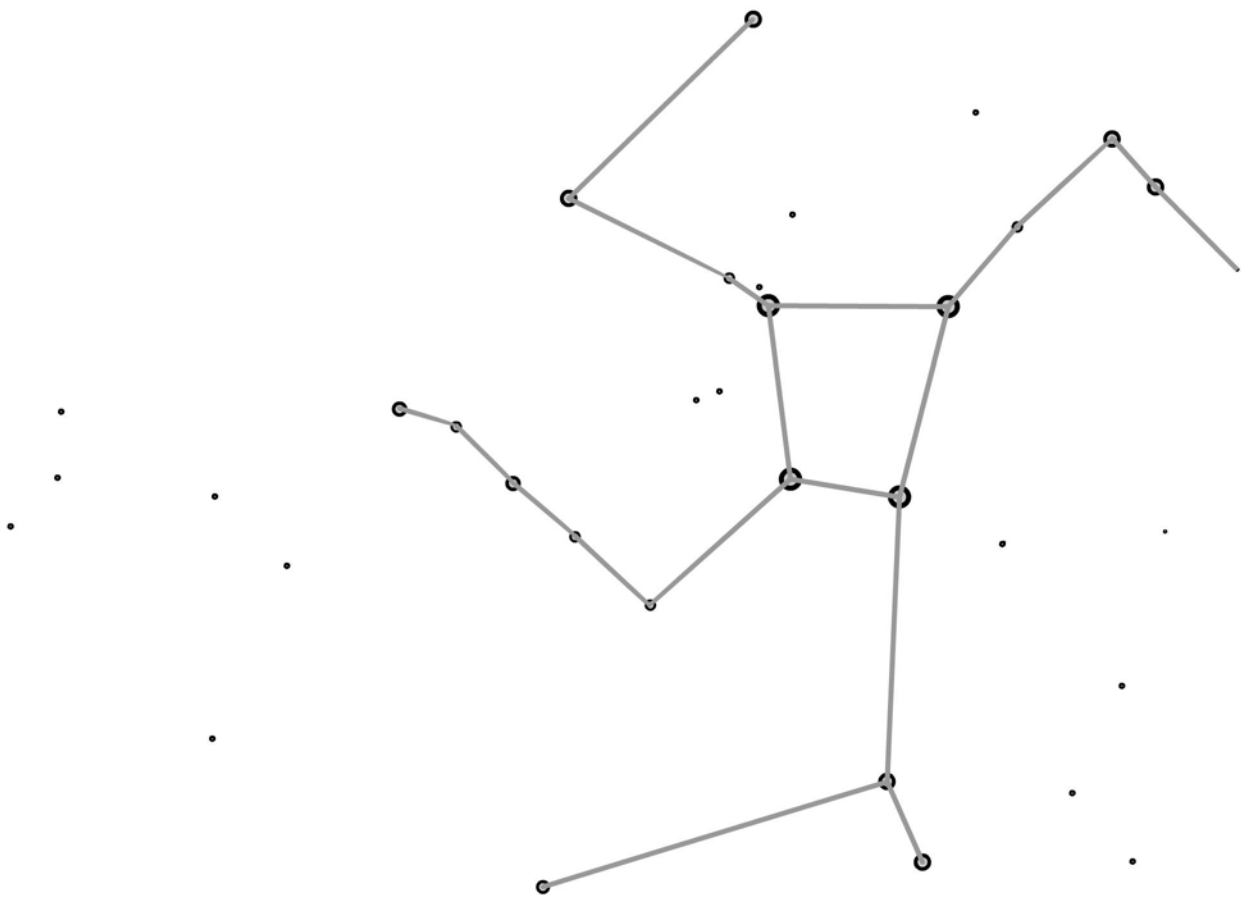
6) Citer trois constellations qui sont toujours visibles, quelles que soient la saison et l'heure d'observation nocturne.

Grande Ourse, Petite Ourse, Cassiopée.

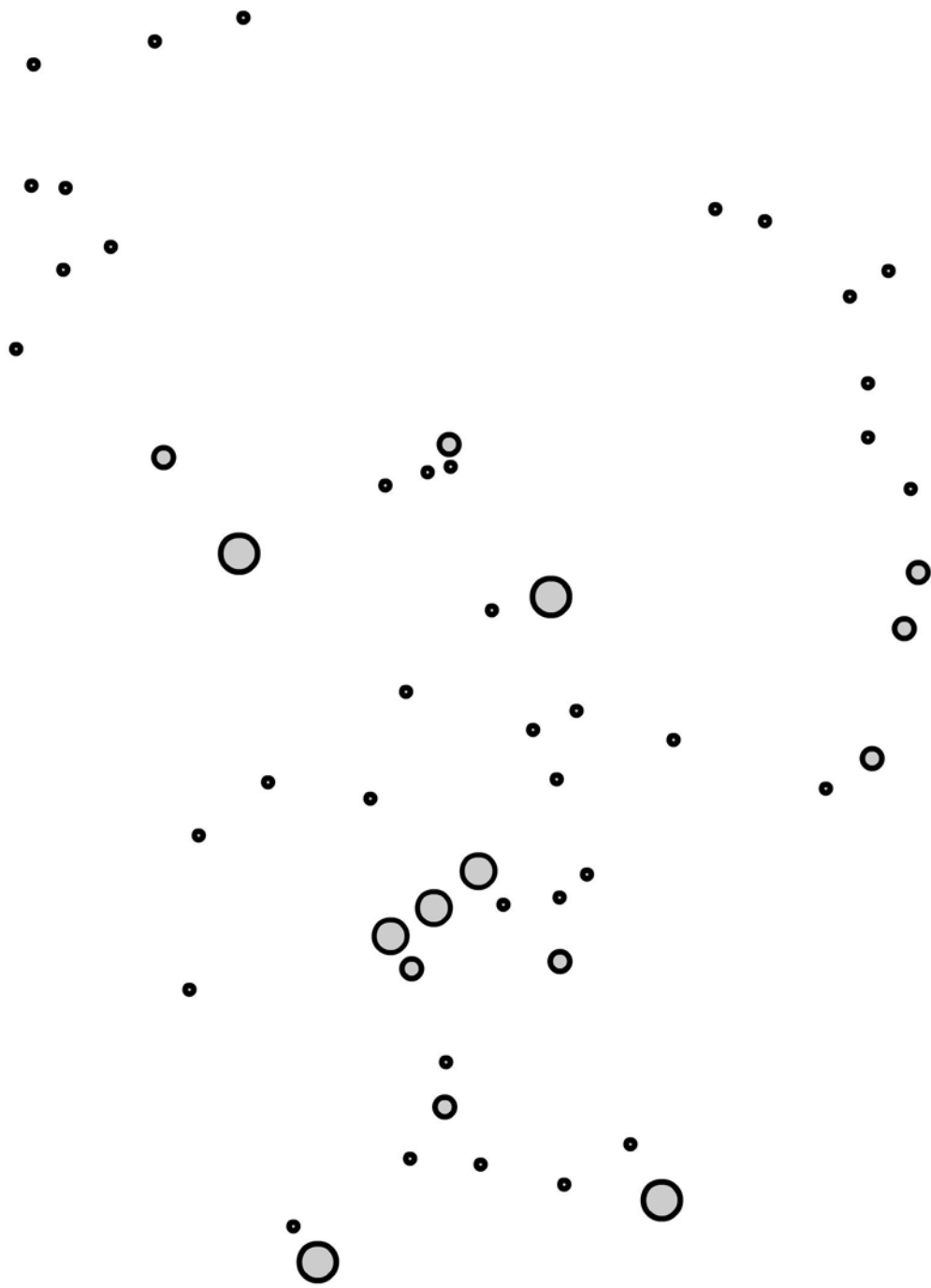
7) Expliquer pourquoi ces trois constellations sont toujours visibles. Vous pouvez vous aider d'un schéma.

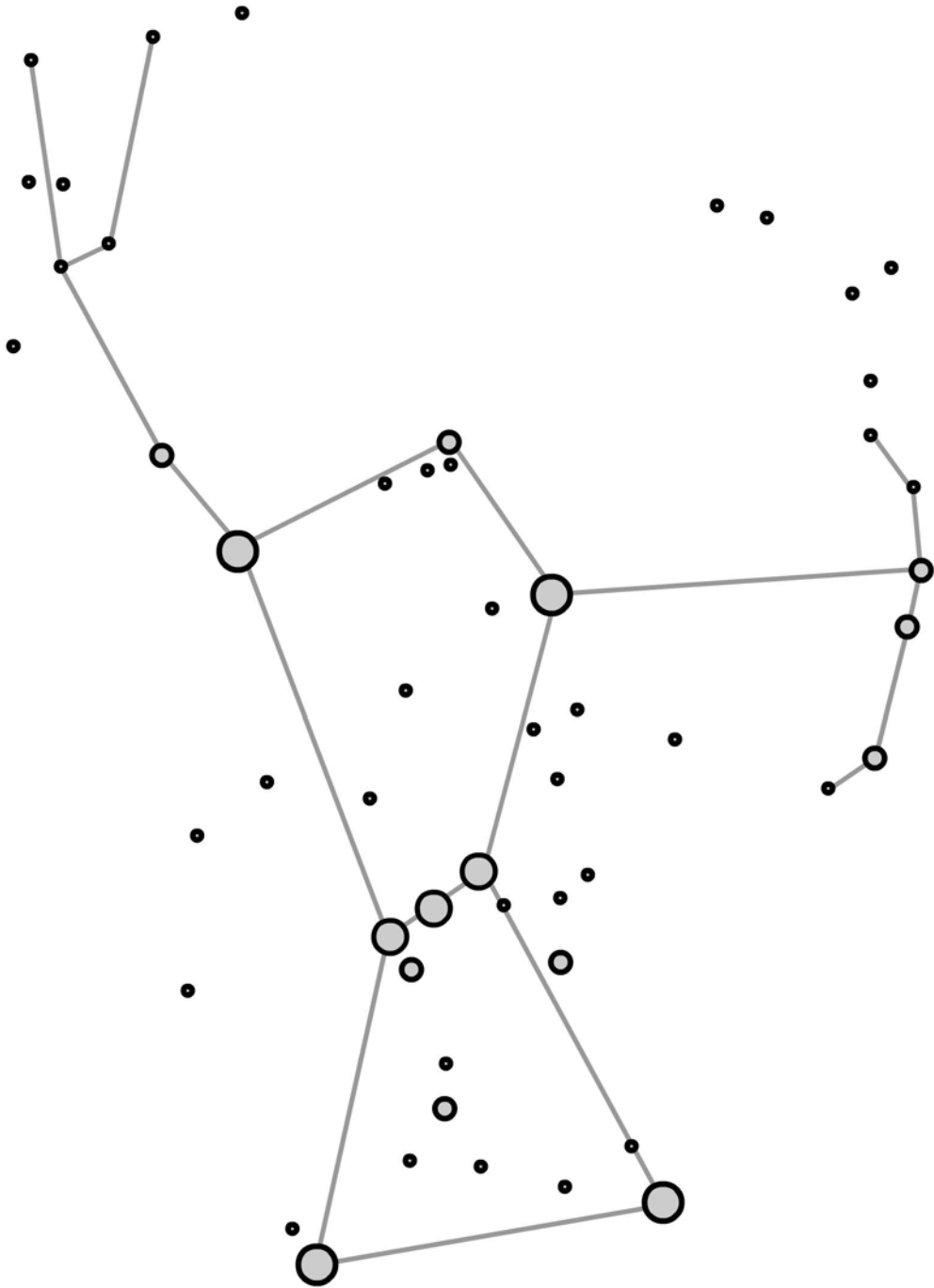


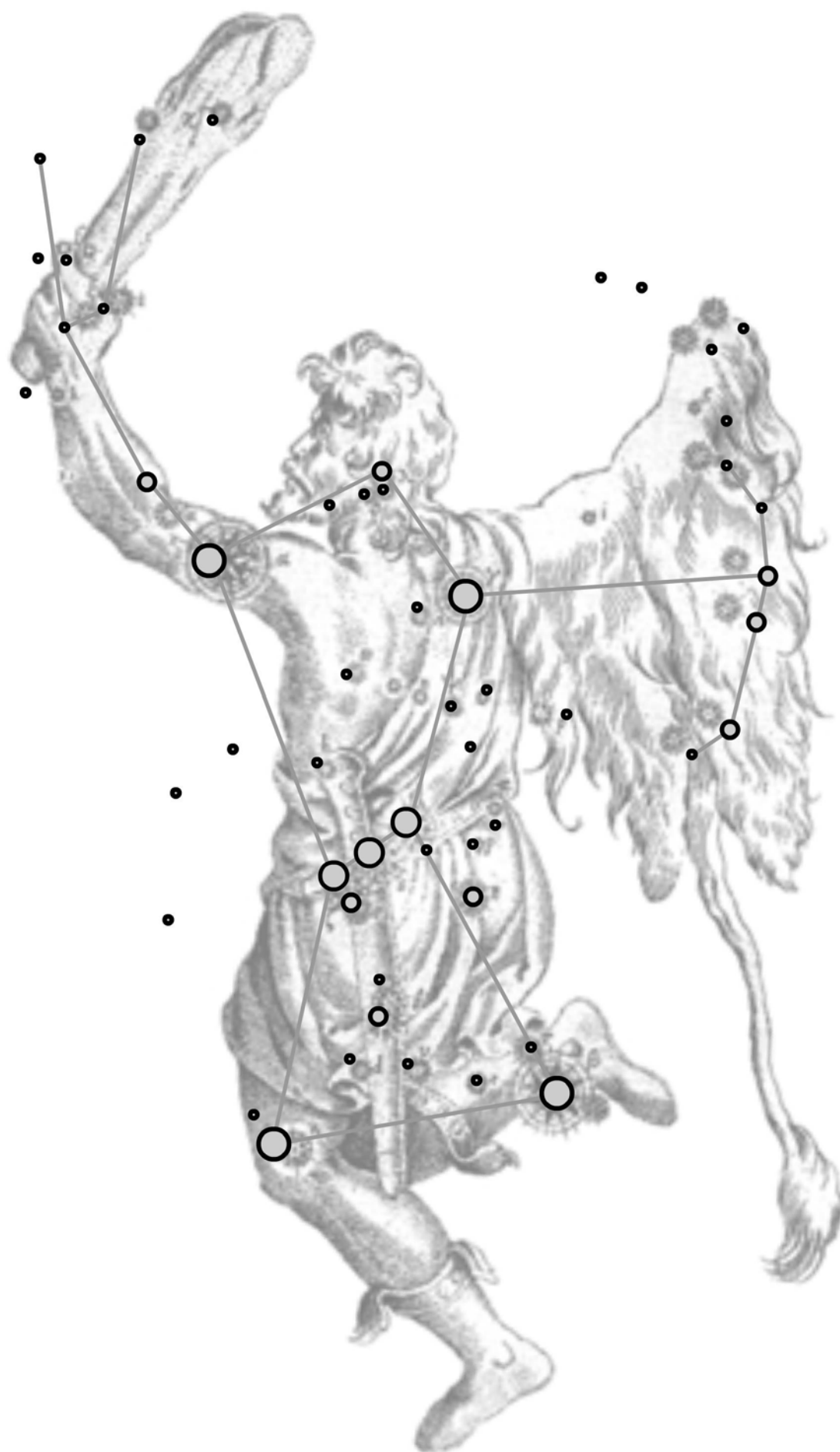








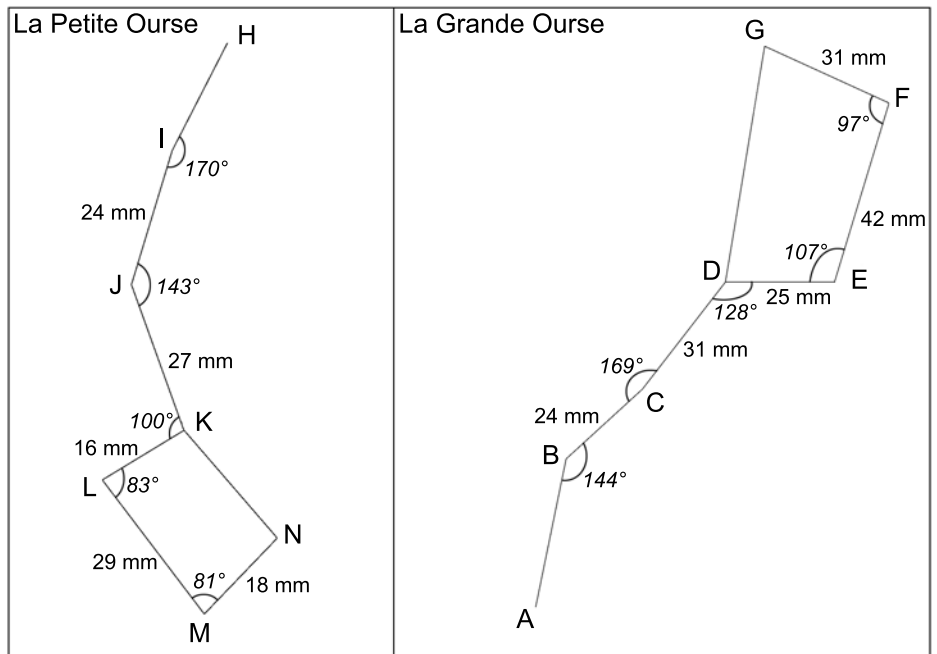




La Grande Ourse et la Petite Ourse

Les deux figures ci-contre représentent les étoiles principales des constellations de la Petite Ourse et de la Grande Ourse.

- 1) Construire la constellation de la Grande Ourse grâce aux indications ci-contre et en commençant à partir du segment [AB] déjà construit ci-dessous.
- 2) Construire de la même façon la constellation de la Petite Ourse.
- 3) a) Tracer le segment [GH].
 b) Que dire des points F, G et H ?
 c) Mesurer GH et vérifier que : $GH = 5 \times FG$



Construction d'un cadran solaire équatorial

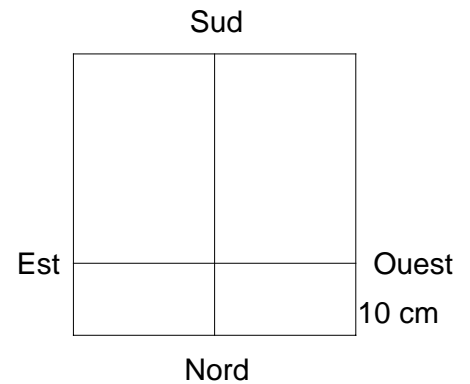
En hiver, le Soleil éclaire la face inférieure de la table. En été, il éclaire la face supérieure. C'est pourquoi, il est proposé de graduer les deux faces de la table.

Matériel à votre disposition

- 1 support rectangulaire de 20 cm sur 30 cm
- 1 table équatoriale carrée de 20 cm de côté
- 1 style
- 1 socle/cale

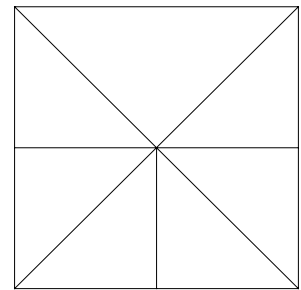
Elaboration du support :

- Tracer la médiatrice du segment de plus petite longueur
- Tracer un segment perpendiculaire à cette médiatrice et distant de 10 cm d'un petit côté du support.
- Inscrire les points cardinaux N, S, E, O.

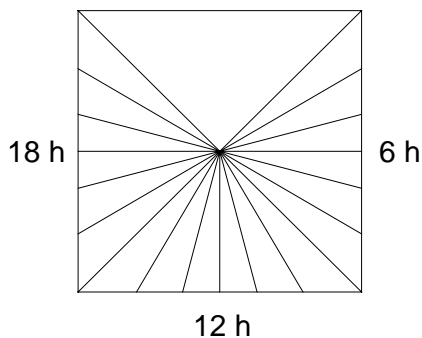


Elaboration de la table équatoriale :

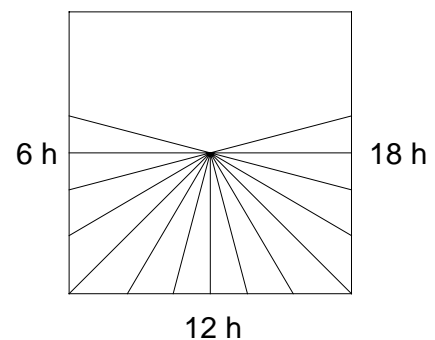
- Tracer les diagonales du carré
- Tracer 3 segments d'extrémités le centre du carré et le milieu d'un côté du carré, comme sur la figure ci-contre.
- A l'aide d'un rapporteur, tracer des angles au centre de 15°
- Inscrire les heures sur les deux faces
- Reprendre la même construction avec la face inférieure, en faisant attention de faire coïncider les graduations 12h des 2 faces (elles doivent se superposer).



Vous devriez obtenir les faces suivantes :



Face supérieure



Face inférieure

- Percer le centre du carré, afin que le style puisse passer.

Montage :

- Coller la cale le long de l'axe Nord-Sud du support et contre l'axe.
- Insérer le style dans la table.
- Coller la table sur le socle (l'angle noté sur la figure vaut $90-L = 90 - 48 = 42^\circ$).

