

Représentation de constellations

Objectifs de l'activité

Objectifs généraux. Liste

Objectifs spécifiques. Ordre de grandeur. Puissance de 10. Proportionnalité. Changements d'unités. Choix des paramètres pertinents. Relativité de la perception par les sens.

Temps prévu

3-4x fois 45 minutes

Situation ou problème

L'enseignant présente une image d'une constellation (la Grande Ourse, par exemple) et pose la question suivante :

« Pensez-vous que nous soyons les seuls à voir la Grande Ourse telle que nous la voyons sur cette photographie ? »

Démarche suggérée

- (a) Poser le problème et distribuer la première fiche-élève. Les élèves rédigent leur première hypothèse.
- (b) Discussion des hypothèses émises par les élèves.

La discussion doit permettre de mettre en évidence les différentes hypothèses, mais ne doit pas les valider ou invalider.

- (c) L'enseignant distribue ensuite la seconde fiche-élève. Il présente le travail à effectuer, le matériel et définit l'unité "année-lumière", ainsi que la notation scientifique. Il rappelle le fonctionnement d'une échelle et sa fonction dans l'élaboration d'un modèle dont la taille est petite comparée à la réalité. Il décrit le fait que la lumière se déplace en ligne droite (dans un milieu homogène), raison pour laquelle des boules de pâte à modeler (représentant les étoiles) seront placées sur des fils tendus. La Terre se trouve, bien évidemment, à l'intersection des fils (au crochet).
- (d) Les élèves effectuent le travail demandé en suivant la fiche et valide ou invalide leur hypothèse de départ. En conclusion, une petite discussion peut avoir lieu sur la relativité de la perception en trois dimensions.

L'enseignant peut également souligner que nous avons considéré que les étoiles observées étaient immobiles les unes par rapport aux autres, mais que ce n'est pas le cas en réalité.

Remarques

- Suivant le temps à disposition et le moment où cette activité est proposée, l'enseignant peut choisir de constituer un seul modèle pour l'ensemble de la classe (la Grande Ourse, par exemple) ou de construire un modèle (avec une constellation différente) par groupe d'élèves.

Matériel (prévu pour 14 élèves)

Matériel prévu pour le cas où chaque groupe construit son propre modèle d'une constellation. Dans le cas, où une seule constellation est modélisée, les sept exemplaires sont à remplacer par un exemplaire unique.

- 14 fiches-élèves
- 7 formes apparentes de la ou des constellations choisies
- 7 trépieds
- 7 barres d'acier
- 7 noix de serrages
- 7 petite tige avec crochet
- 7 plaques de carton ou de liège
- pâte à modeler
- ficelle
- scotch
- punaises

Annexes

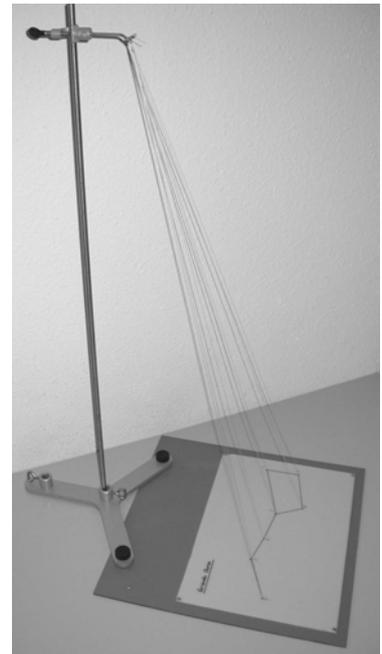
- Fiche-élève (2 pages)
- Photographies de 8 constellations
- Données concernant 8 constellations
- Formes apparentes de 8 constellations
- Photographies du modèle attendu pour la Grande Ourse
- La Grande Ourse dans le temps

Représentation de constellations – fiche élève

1. Pensez-vous que nous soyons les seuls à voir la Grande Ourse telle que nous la voyons sur la photographie ? Justifiez par une phrase.



2. Afin de trouver une réponse définitive à la première question, nous allons construire un modèle en trois dimensions de la vision d'une constellation depuis la Terre. A l'aide du matériel à disposition, montez un dispositif semblable à celui montré sur la photographie.



3. Afin de constituer un modèle à l'échelle de la réalité. Vous vous servirez des données du tableau ci-dessous et le complétez :

Nom de la constellation	Nom de l'étoile		distance [année-lumière]	Distance [...]	Distance sur le modèle [...]
Grande Ourse	Alkaid	η	100		
	Mizar	ζ	78		
	Alioth	ϵ	80		
	Megrez	δ	81		
	Phad	γ	83		
	Dubhe	α	123		
	Merak	β	79		

Échelle choisie : correspond à

- en convertissant en mètre, les distances mesurées en année-lumière et en les écrivant en notation scientifique
 - en choisissant une échelle compatible avec votre modèle, vous calculerez la distance à laquelle il faut placer chaque étoile.
 - en plaçant une boule de pâte à modeler à la position représentative de la distance à laquelle l'étoile se trouve par rapport à nous.
4. Observez votre modèle et discutez l'hypothèse que vous avez émise à la question 1).

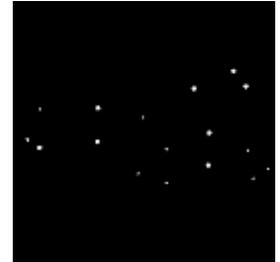
Photographies de 8 constellations



Grande Ourse



Cassiopée



Lion



Orion



Cocher



Grande et Petite Ourse



Cygne



Gémeaux

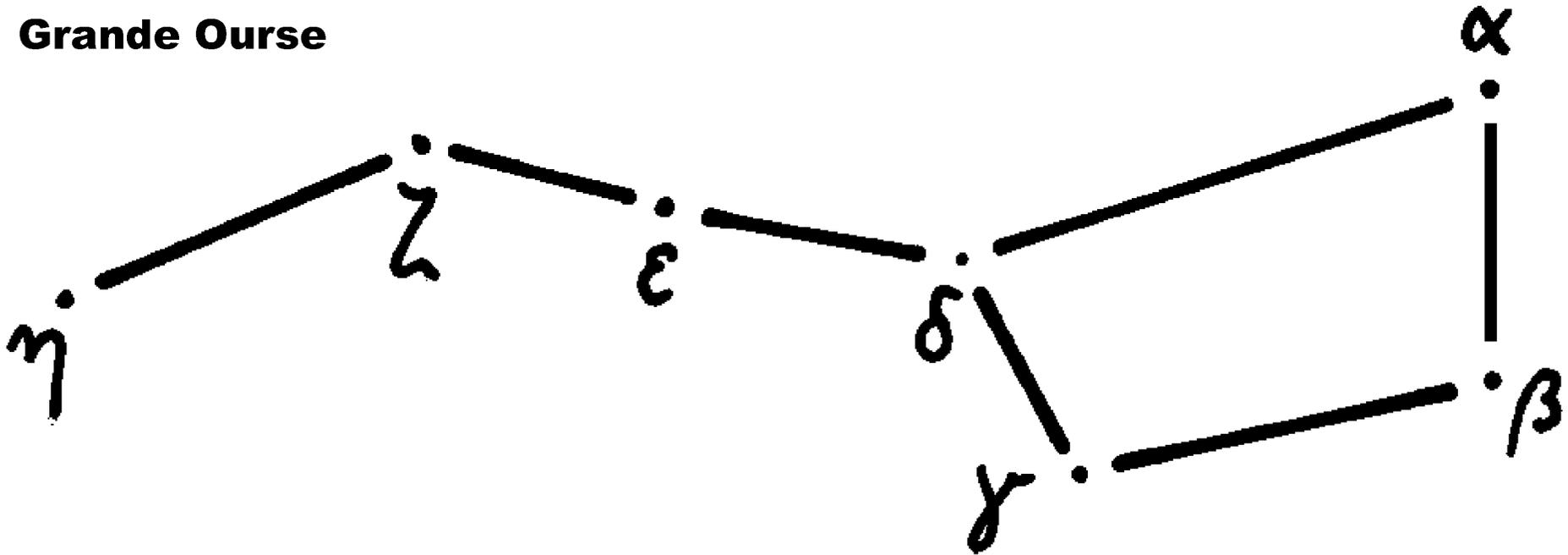
Données concernant 8 constellations

Nom de la constellation	Nom de l'étoile		distance [a.l.]	magnitude visuelle apparente	Type spectral
Grande Ourse	Alkaid	η	100	1.8	B3V
	Mizar	ζ	78	2.2	?
	Alioth	ϵ	80	1.7	A0
	Megrez	δ	81	3.2	A3V
	Phad	γ	83	2.3	A0V
	Dubhe	α	123	2.3	A1V
	Merak	β	79	1.8	?
Petite Ourse	Polaris	α	428	1.9	F7I
	Yildun	δ	182	4.3	A1V
		ϵ	346	4.2	G5III
		ζ	374	4.2	A3V
		η	97	4.9	F5V
	Pherkad	γ	479	3.0	A3II
	Kocab	β	126	2.0	K4III
Cassiopee	Caph	β	54	2.2	F2III
	Chedir	α	227	2.2	K0II
		γ	615	2.1	B0IV
	Rushbah	δ	99	2.6	A5V
		ϵ	440	3.3	B2
Cygne	Deneb	α	3260	1.2	A2I
	Sadr	γ	1552	2.2	F8I
		η	139	3.9	K0III
	Albirea	β	383	3.0	K3II
	Gienahcygni	ϵ	71	2.4	K0III
		ζ	150	3.2	G8II
		δ	170	2.9	B9III
Orion	Bételgeuse	α	428	0.4	M2I
	Saiph	κ	724	2.0	B0I
	Rigel	β	776	0.1	B0I
	Bellatrix	γ	243	1.6	B2III
	Alnitak	ζ	815	1.7	?
	Alnilam	ϵ	1358	1.6	B0I
	Mintaka	δ	905	2.2	?
Gémeaux	Castor	α	51	1.5	?
	Pollux	β	33	1.1	K0III
	Alhena	γ	104	1.9	A0IV
	Tejat Posterior	μ	231	2.8	M3III
	Wasat	δ	58	3.5	F0IV
Cocher	Capella	α	42	0.0	M1
	Menkalinan	β	82	1.9	A2V
		θ	173	2.6	A0
	Elnath	β Tauri	130	1.6	B7III
	Hassaleh in Beevar	ι	509	2.6	K3II
Lion	Regulus	α	77	1.3	B7V
		η	2173	3.4	A0I
	Algieba	γ	125	2.0	?
	Zosma	δ	57	2.5	A4V
	Denebola	β	31	2.1	A3V
	Short	θ	177	3.3	A2V
	Adhafera	ζ	258	3.4	F0III
	Ras Elased Borealis	μ	133	3.8	K0III
	Ras Elased Australis	ϵ	250	2.9	G0II

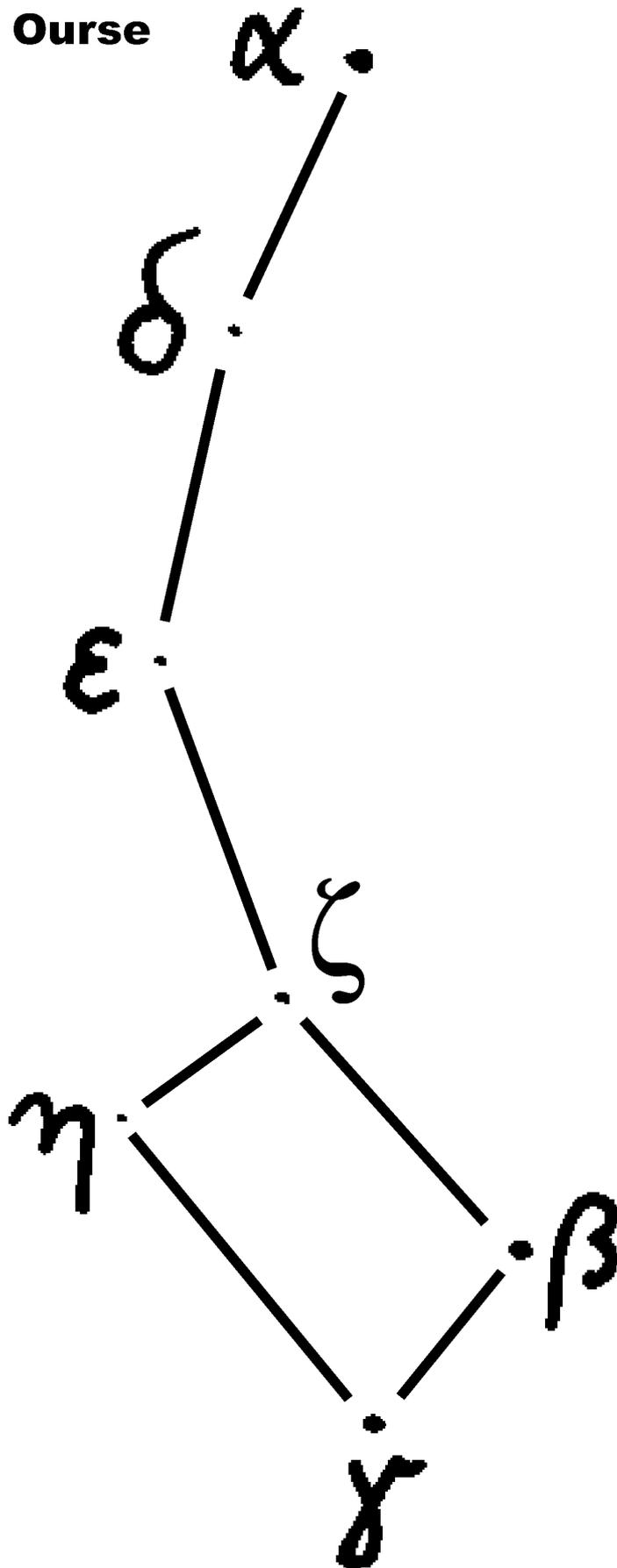
N.B. Toutes les distances sont données à partir du centre du soleil ; les tailles correspondent au rayon.

Forme apparente de 8 constellations

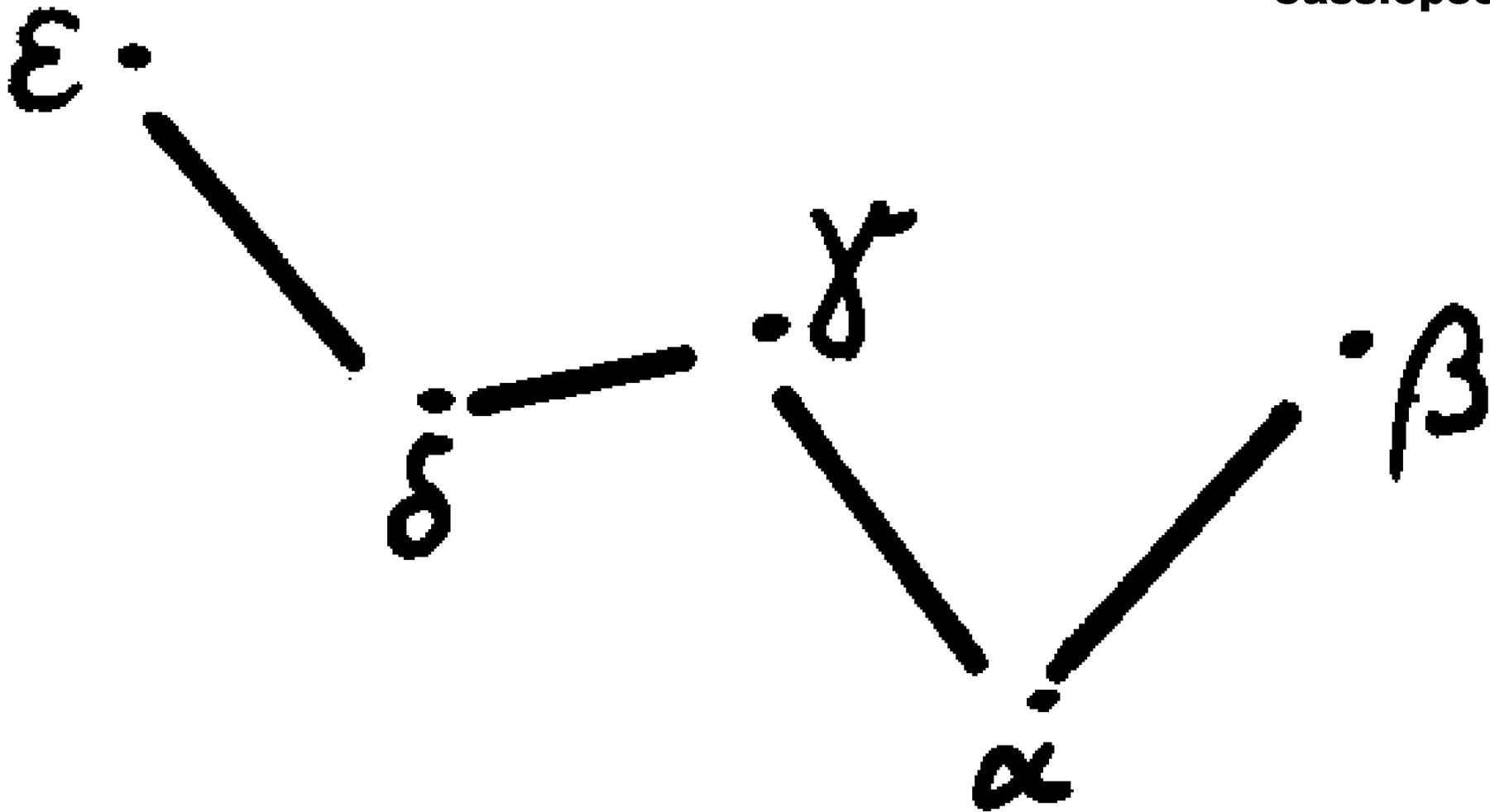
Grande Ourse

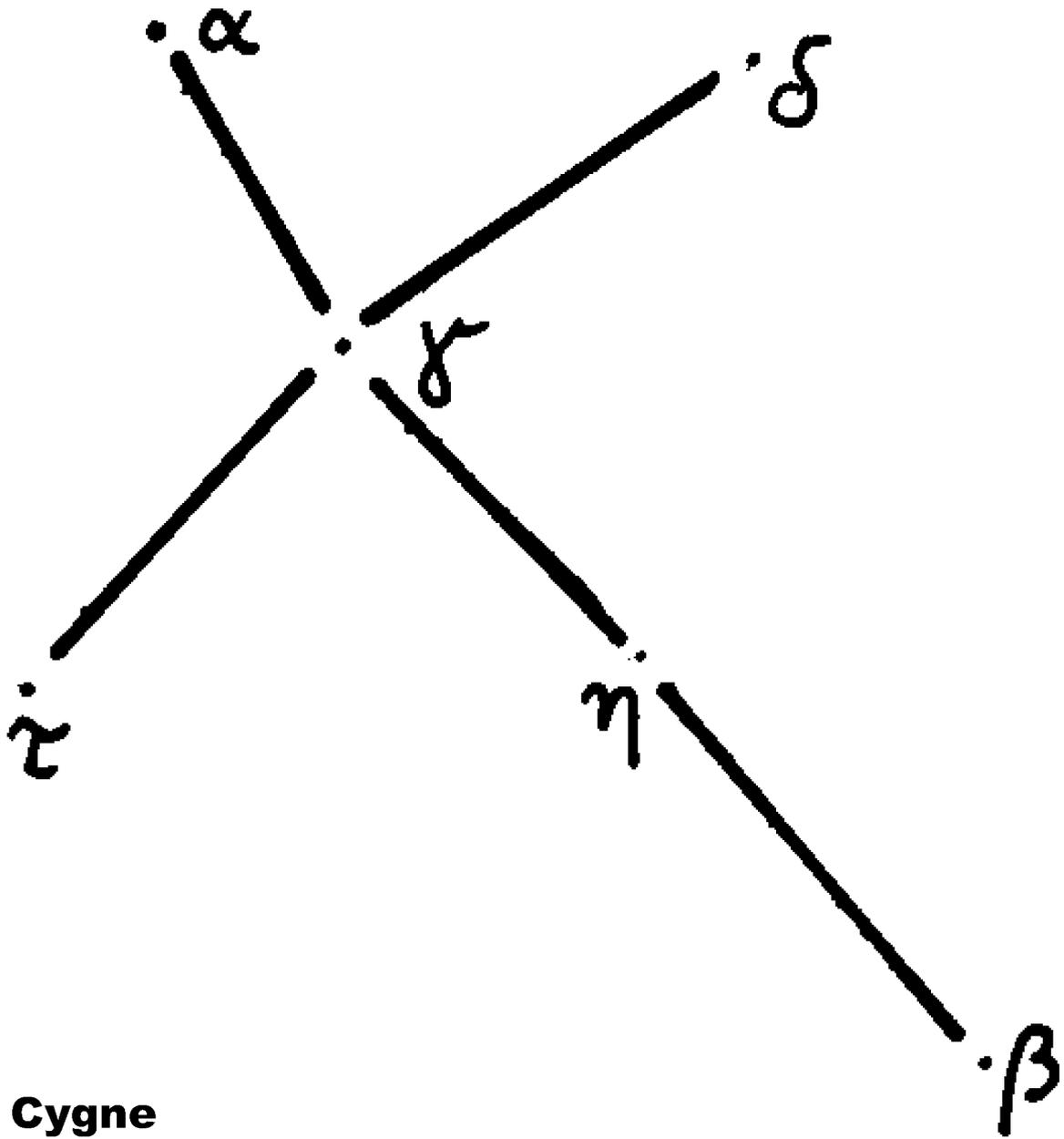


**Petite
Ourse**



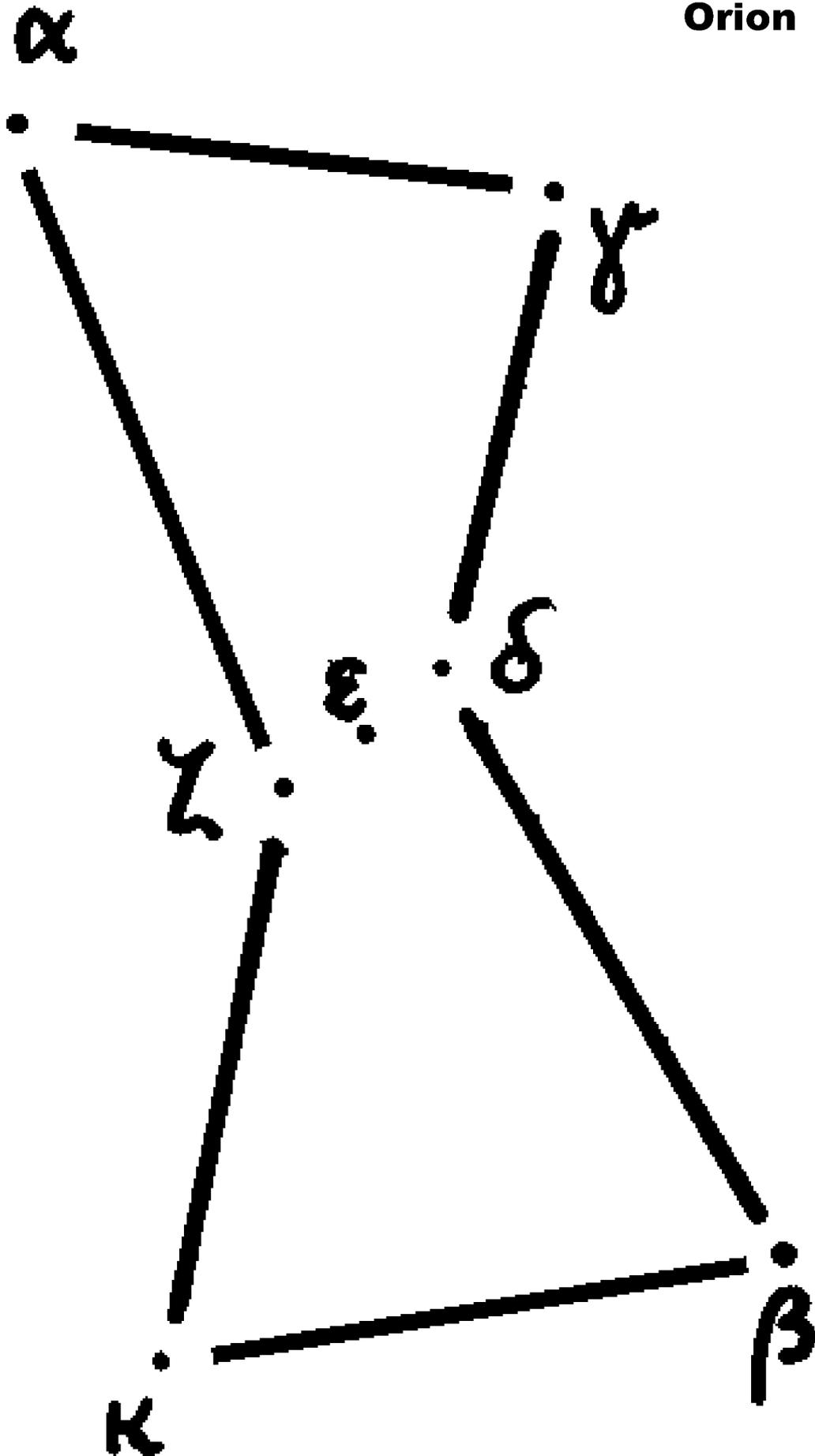
Cassiopée



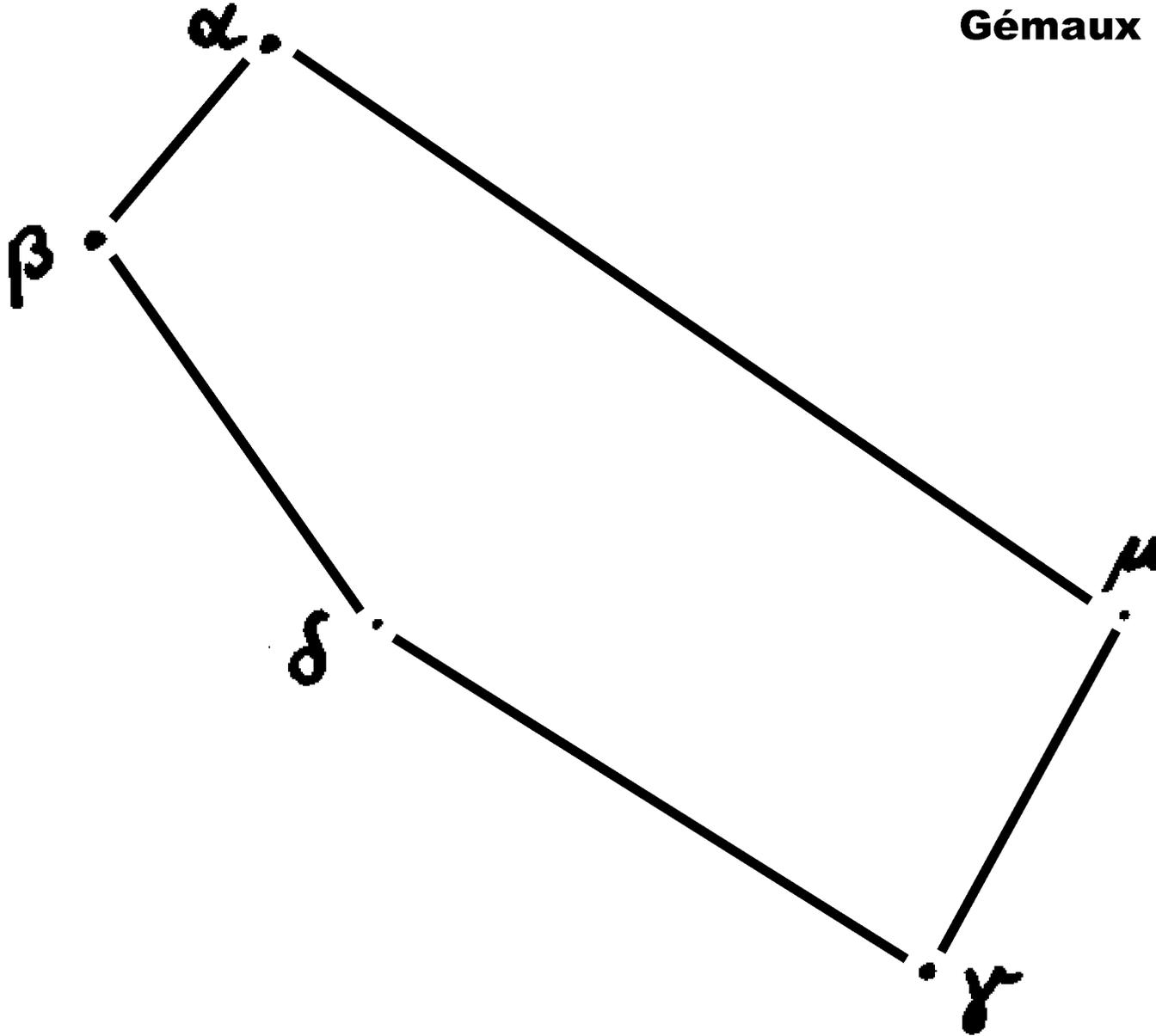


Cygne

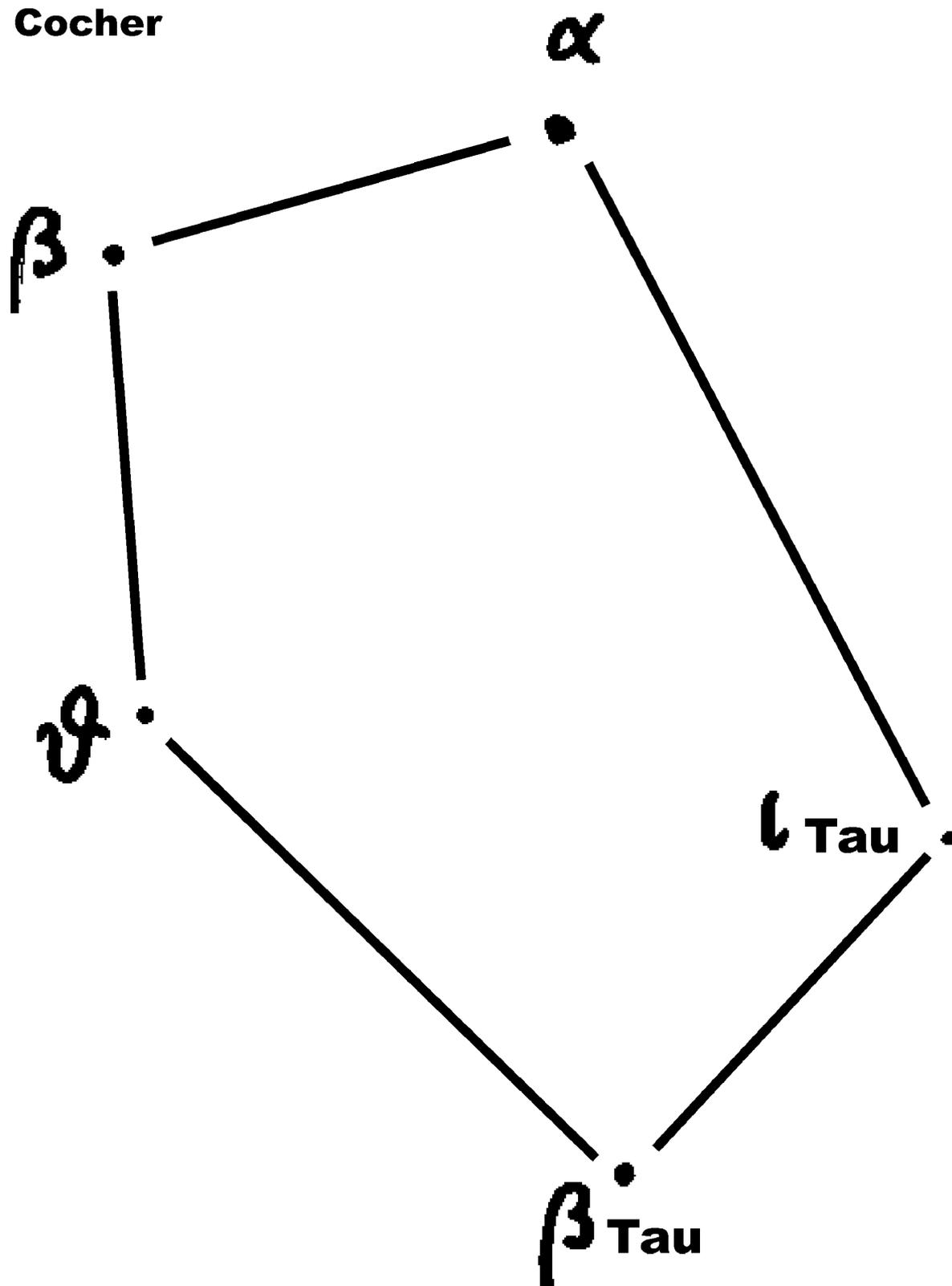
Orion



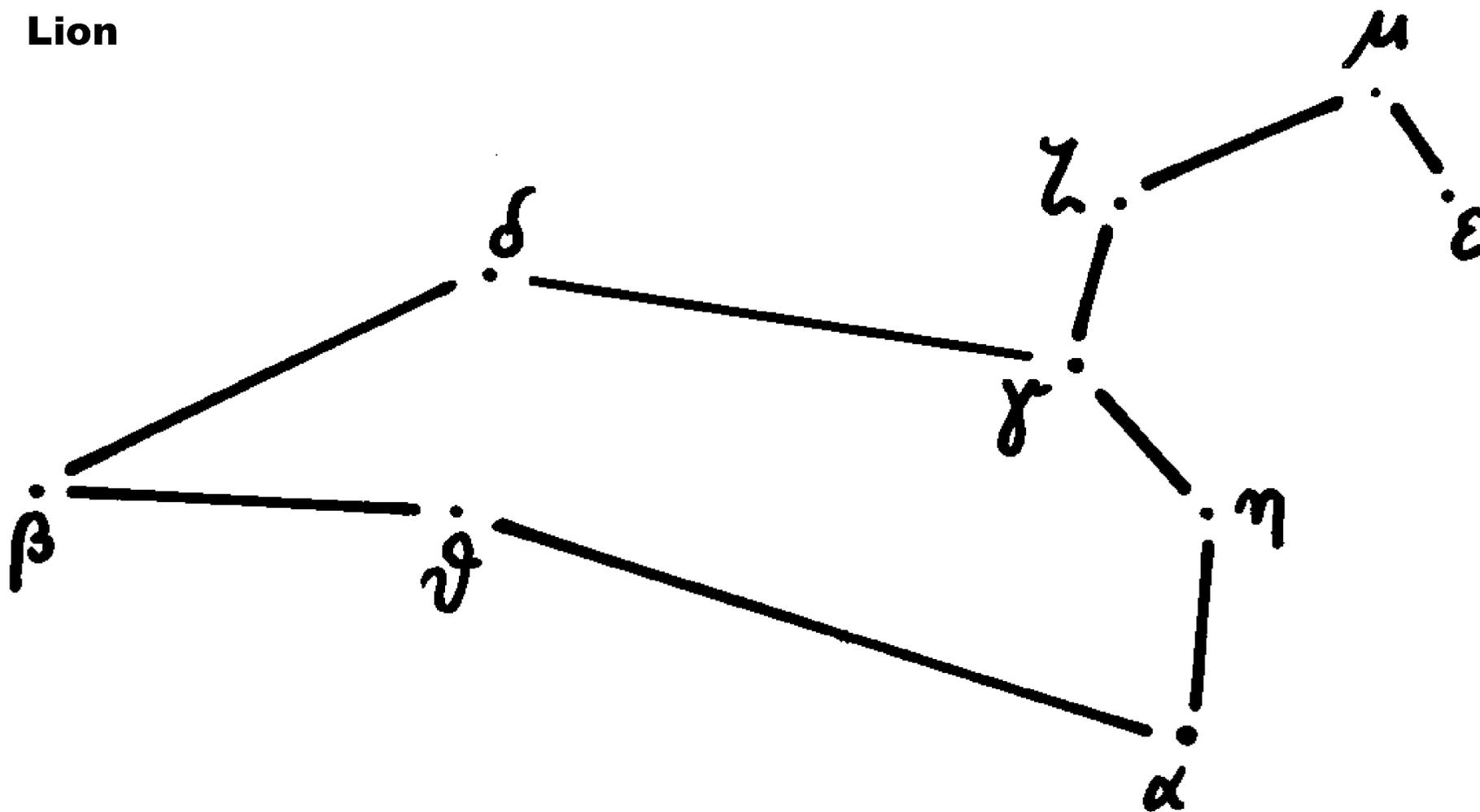
Gémeaux



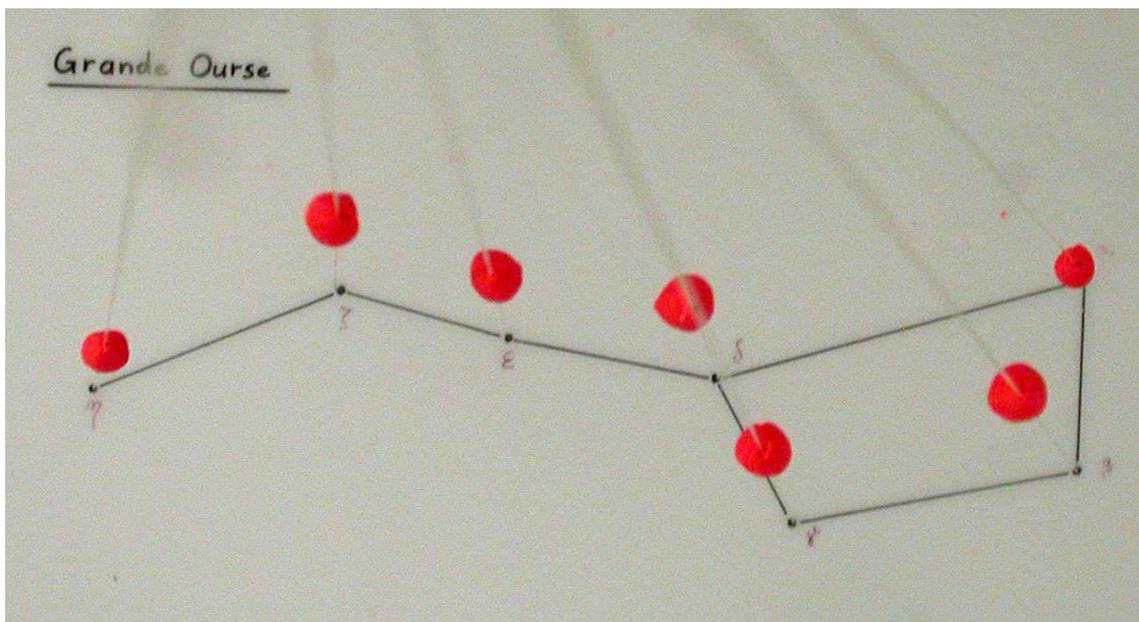
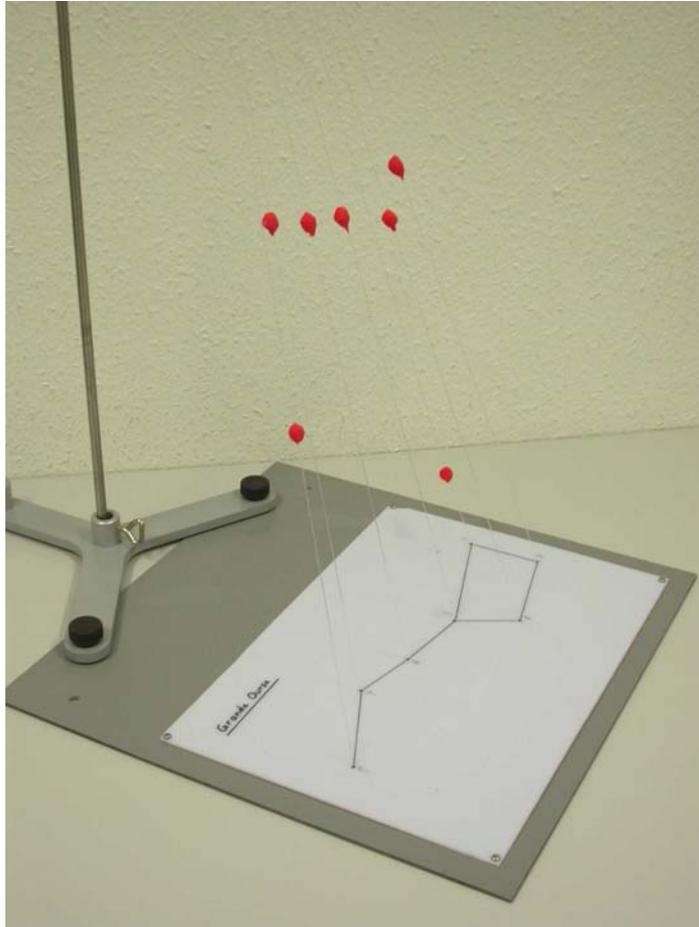
Cocher



Lion



Photographies du modèle attendu pour la Grande Ourse



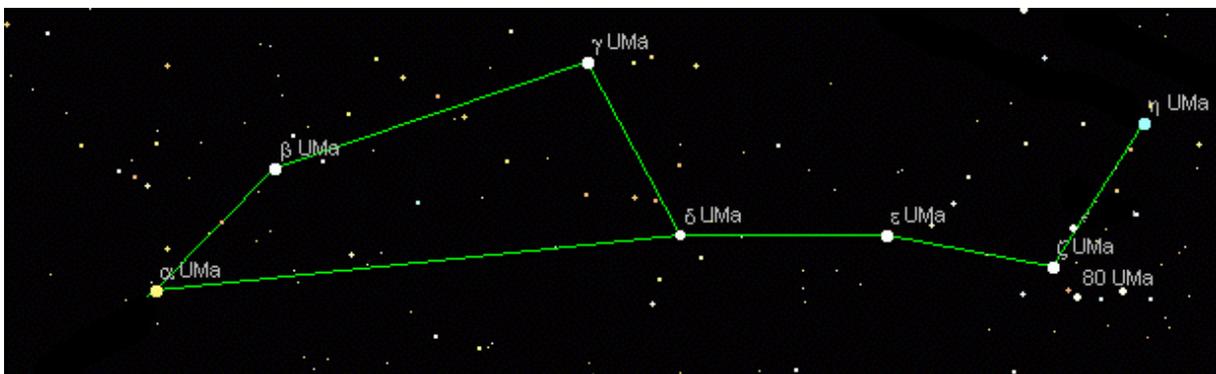
La Grande Ourse dans le temps



La Grande Ourse, il y a 100'000 ans



La Grande Ourse aujourd'hui



La Grande Ourse dans 100'000 ans

Images calculées à l'aide du logiciel Sky Chart III

