



Evaluation de la distance d'un objet photographié.

Gilles Guillemin

Objectifs du T.P.(niveau seconde).

- Détermination de la distance d'un objet photographié à partir de l'étude d'un cliché .
- Expression d'un résultat numérique avec un nombre de chiffres significatifs adapté.
- Manipulation de la notion de diamètre apparent.

Une unité de distance : l'unité astronomique (ua)

1 - L'unité astronomique

L'unité astronomique, notée ua, est une unité utilisée pour exprimer la distance entre les corps du Système Solaire.

L'unité astronomique correspond à la distance moyenne annuelle entre la Terre et le Soleil.

Une unité astronomique vaut cent quarante neuf milliards cinq cent quatre-vingt-dix-sept millions huit cent soixante dix mille six cent soixante mètres à dix mètres près.

a) Ecrire la valeur d'une unité astronomique en mètre. Combien cette valeur comporte-t-elle de chiffres significatifs ?

b) Exprimer l'unité astronomique en kilomètre, en notation scientifique, avec quatre chiffres significatifs.

La planète la plus proche du Soleil, Mercure, se situe en moyenne à cinquante-huit millions de kilomètres du Soleil.

c) Exprimer cette distance en unité astronomique.

La planète la plus éloignée du Soleil, Pluton, se situe en moyenne à cinq mil-

liards neuf cent soixante-six millions de kilomètres du Soleil.

d) Exprimer cette distance en unité astronomique.

2 - La distance Terre - Soleil.

A la date de la photographie, la distance Terre - Soleil est de 0,983530 unité astronomique.

Exprimer cette distance D_S en kilomètre, en notation scientifique, avec quatre chiffres significatifs.

Etude de la photographie fournie

1 - Le Soleil.

Le document 1 reproduit le cliché photographique d'un avion de ligne MD-11 passant devant le disque solaire.

Le Soleil est une boule de gaz de rayon six cent quatre-vingt seize mille kilomètres.

a) Exprimer le diamètre d_S du Soleil en kilomètre, en notation scientifique, avec quatre chiffres significatifs.

b) Faire un schéma indiquant le cheminement des rayons lumineux depuis le Soleil jusqu'à l'objectif photographique.

c) Calculer le diamètre apparent α_S du Soleil à la date du cliché. Exprimer ce résultat en degré.

On rappelle la relation entre le diamètre apparent α d'un objet, son diamètre d et sa distance à l'observateur D :

$$\text{tg } \alpha = d / D.$$

d) Mesurer le diamètre du Soleil sur le cliché photographique. Exprimer ce résultat en millimètre.

2 - L'avion de ligne MD-11.

Les documents 2 et 3 fournissent des informations techniques sur l'avion de ligne MD-11.

a) Evaluer la longueur d_A de l'avion de ligne MD-11 à partir de l'échelle accompagnant le document 2.

b) Rechercher la longueur de l'avion de ligne MD-11 sur le document 3. Vérifier la compatibilité des deux résultats.

c) Mesurer la longueur de l'avion sur le cliché photographique. Exprimer ce résultat en millimètre.

d) Compléter le tableau suivant avec les résultats obtenus.

e) En déduire par proportionnalité, le diamètre apparent α_A de l'avion de ligne. Exprimer ce résultat en degré.

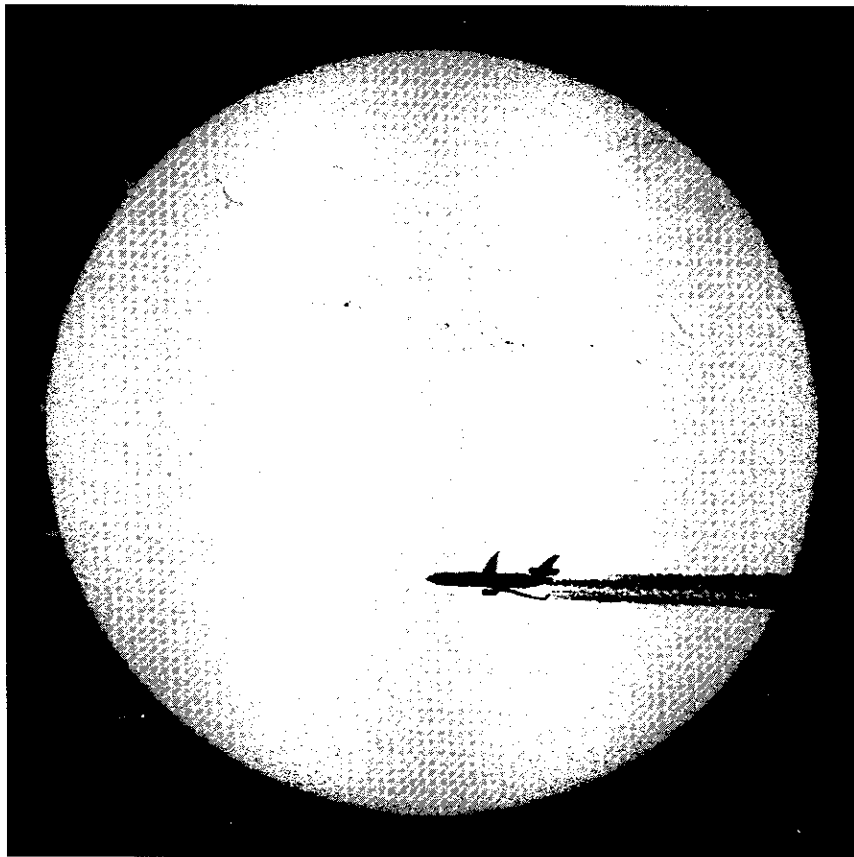
f) Compléter le tableau

	Dimension mesurée sur la photographie	Diamètre apparent calculé
Le Soleil		
L'avion		

g) Faire un schéma indiquant le cheminement des rayons lumineux depuis l'avion jusqu'à l'objectif photographique.

h) Ecrire la relation entre le diamètre apparent α_A de l'avion, la longueur d_A de l'avion et sa distance D_A à l'objectif photographique.

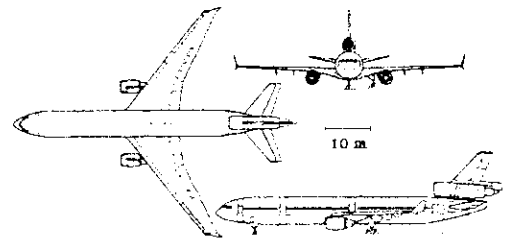
i) Evaluer la distance D séparant le photographe de l'avion de ligne au moment de la prise du cliché. Exprimer ce résultat en mètre puis en kilomètre.



Document 1 : reproduction d'un cliché photographique montrant le passage de l'avion devant le disque solaire

Date : 13 janvier 2001 - heure : 11h 11 TU

Réfracteur de 70 mm (2,75°) ouvert à F/fD 10 et caméra CCD équipée d'un filtre H-alpha. Cliché Thierry Legault (Elancourt).



Document 2 : différentes vues de l'avion de ligne MD-11

Document 3 : fiche technique simplifiée du MD 11

- Envergure : 51,26 m
- Longueur : 61,21 m
- Hauteur : 17,6 m
- Réacteurs : 3 Pratt et Whitney PW 4360
- Vitesse de croisière : 950 km/h
- Altitude maximale : 13100 m