

Deuxième partie de l'épreuve d'admissibilité : mathématiques-sciences (8points)

Sujet : Arc de Triomphe

**Question 1 : (sur 2 points)**

L'Arc de Triomphe de Paris occupe le centre de la place de l'Étoile (documents A1 et A2).

- 1.1 A l'aide des documents A1, A2 et B, déterminez approximativement la direction de l'axe routier "avenue des Champs Élysées-avenue de la Grande Armée".
- 1.2 Déterminez l'heure solaire approximative à laquelle la photo aérienne du document A2 a été prise. Justifiez votre procédure.
- 1.3 Un vendeur de cartes postales s'installe au pied de l'Arc de Triomphe et souhaite préserver ses cartes de la lumière vive. Dans quel sens doit-il se déplacer autour de l'Arc au cours d'une journée afin que son étal ne soit pas exposé au soleil ? Justifiez votre réponse.

**Question 2 : (sur 4 points)**

- 2.1 Expliquez pourquoi une photographie du Soleil, juste après son « lever », (document C) ne peut être prise dans l'axe de l'arche de l'Arc de Triomphe de Paris qu'à certaines dates de l'année qu'on précisera.
- 2.2 Vous semble-t-il possible d'observer le Soleil, juste avant son « coucher », dans l'axe de l'arche de l'Arc de Triomphe ? Si oui, quelles conditions sont nécessaires, où doit-on se positionner par rapport à l'arche, et à quelle(s) date(s) de l'année doit-on observer ?

**Question 3 : (sur 2 points)**

Afin d'installer son matériel, le photographe, venu le 5 février 2010 pour réaliser une photographie analogue à celle du document C, est arrivé au square Maillot longtemps avant le « lever » du Soleil. En attendant ce phénomène, il a observé le ciel et a vu un « quartier de Lune ». De retour chez lui, il veut dessiner son observation de l'aube et hésite entre les deux formes ci-dessous. Pouvez-vous l'aider et lui expliquer simplement quelle réponse est correcte ?



Fig. 1

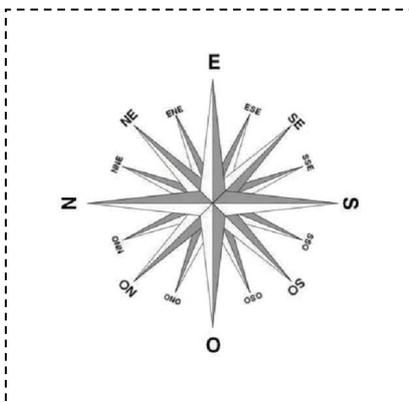
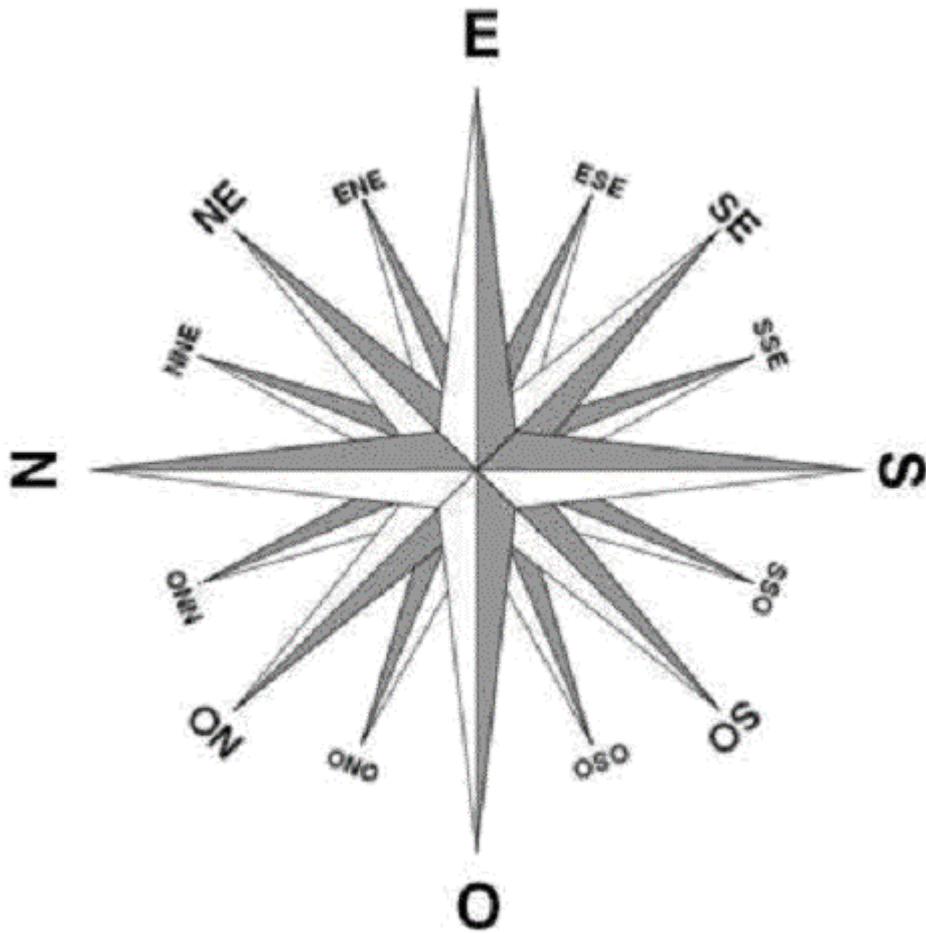


Fig. 2



Document B

Une "rose des vents"



## Document C

### Lever du Soleil dans l'axe de l'arche de l'Arc de Triomphe



Comme chaque année début février, il est possible d'observer le lever du Soleil juste sous l'arche de l'Arc de Triomphe. Cette observation se fait depuis l'avenue de la Grande Armée. Le seul lieu propice à cette observation est le terre-plein situé au centre du square de la porte Maillot. Depuis ce lieu, le diamètre apparent du Soleil est légèrement plus petit que le diamètre apparent de l'arche de l'Arc de Triomphe, mais si l'on s'éloigne plus de l'Arc de Triomphe, la ligne de visée dans la direction de l'arche rencontre des feux de signalisations disgracieux.

| Jour (année 2010) | Instant du lever du centre du Soleil | Période où le centre du Soleil traverse l'arche<br>(Pour un observateur positionné au centre du square Maillot) |
|-------------------|--------------------------------------|---|
| 4 février         | 7h 25m 22s                           | 7h 26m 00s à 7h26m 20s  |
| 5 février         | 7h 23m 52s                           | 7h 27m 04s à 7h 27m 24s   |
| 6 février         | 7h 22m 20s                           | 7h 28m 08s à 7h 28m 28s   |
| 7 février         | 7h 20m 46s                           | 7h 29m 12s à 7h 29m 32s   |

Les instants sont en Temps universel ajouter une heure pour avoir l'heure légale en France métropolitaine.

**ATTENTION :** même à faible altitude l'observation directe du Soleil peut être dangereuse pour la vue (et pour votre appareil photo). Pour les photos, il y a risque de surexposition, penser à prendre un filtre si votre appareil photo ne permet pas de faire de très courtes expositions.

D'après <http://www.imcce.fr/langues/fr/actualites/index.php?id=2036> consulté le 10 mars 2010  
IMCCE : Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides-Observatoire de Paris