

Partie 1 :

1) Un satellite émet un signal à 10 h 55 min 2,01 s.

Un récepteur GPS reçoit ce signal à 10 h 55 min 2,06 s.

À quelle distance se trouve le récepteur par rapport au satellite ?

2) Même question si un autre satellite émet un signal à 10 h 56 min 0 s et que ce signal est reçu à 10 h 56 min 0,033 3 s

3) Même question si un autre satellite émet un signal à 10 h 56 min 0 s et que ce signal est reçu à 10 h 56 min 0,033 32 s

Partie 2 :

Un récepteur GPS est situé à 20000 km d'un satellite A et à 25000 km d'un satellite B dont les positions sont connues. Peut-on savoir où se trouve le récepteur GPS ?

Combien faut-il de satellites pour pouvoir connaître la position du récepteur GPS ?

Partie 3 :

Voir le schéma ci-dessous.

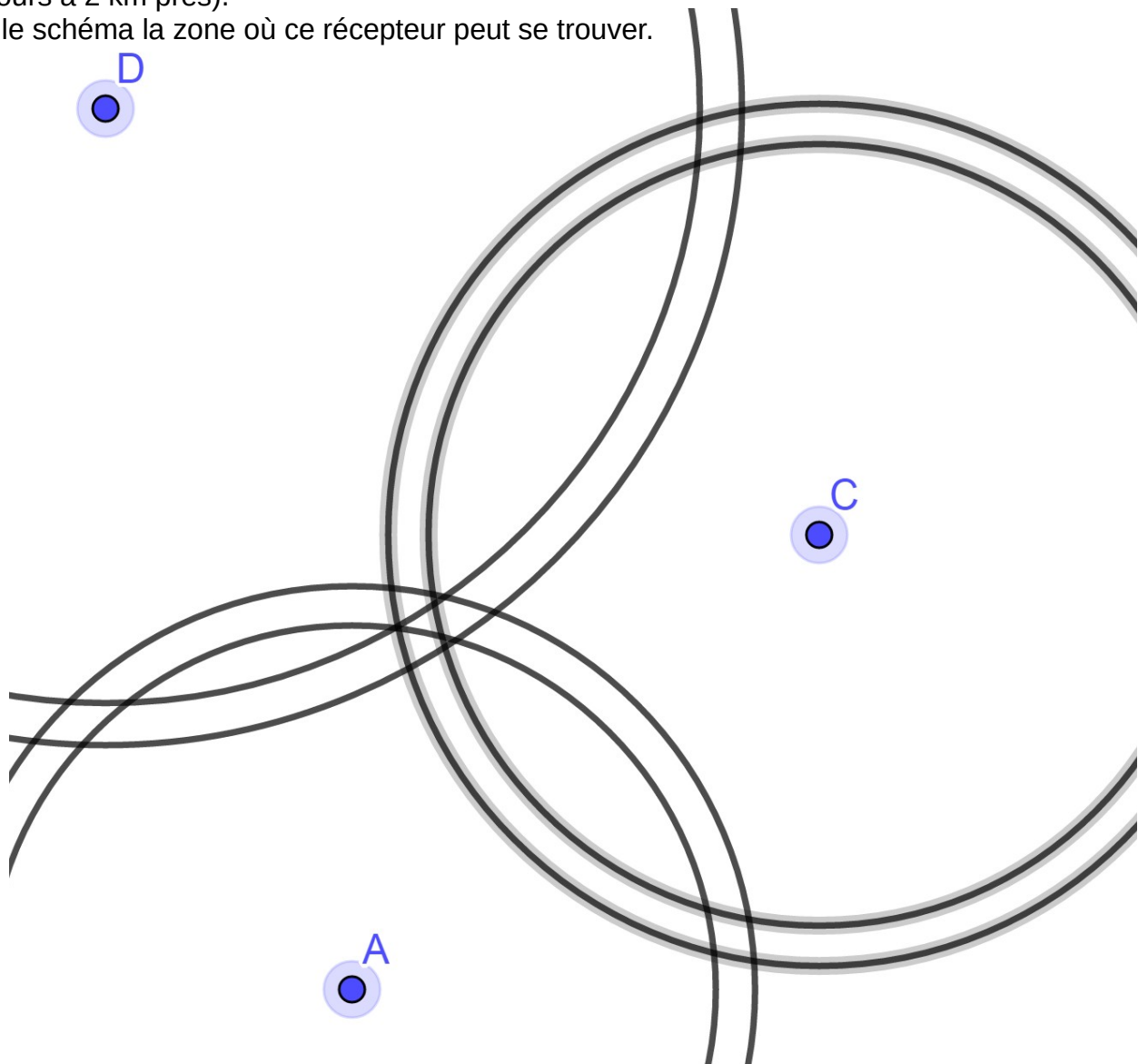
1) Un récepteur GPS est à 50 km d'un point D, avec une incertitude de plus ou moins 2 km.

On sait aussi qu'il est à 33 km d'un point C, toujours avec la même incertitude.

Hachurer sur le schéma la zone où ce récepteur peut se trouver.

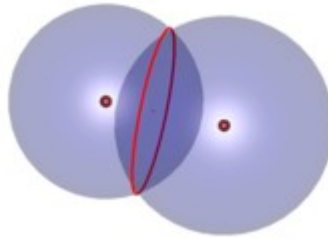
2) On reçoit l'information supplémentaire selon laquelle il se trouve à une distance de 31 km d'un point A (toujours à 2 km près).

Colorier sur le schéma la zone où ce récepteur peut se trouver.

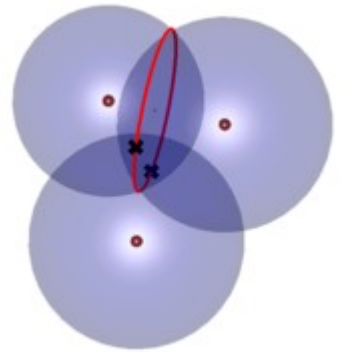


Correction partie 2 :

Intersection de deux sphères:
c'est un cercle



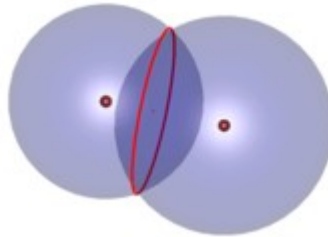
Intersection de trois sphères:
le cercle intersection de deux des sphères intersecte la 3ème sphère en deux points.



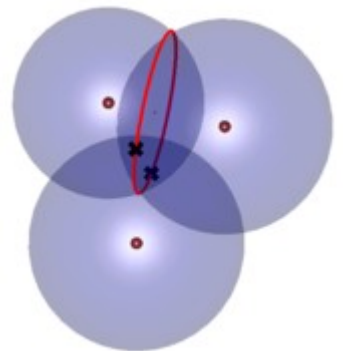
Source des images : <http://xymaths.free.fr/>

Correction partie 2 :

Intersection de deux sphères:
c'est un cercle



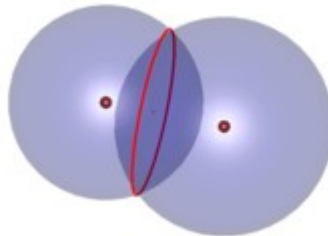
Intersection de trois sphères:
le cercle intersection de deux des sphères intersecte la 3ème sphère en deux points.



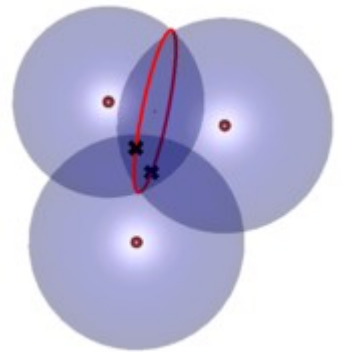
Source des images : <http://xymaths.free.fr/>

Correction partie 2 :

Intersection de deux sphères:
c'est un cercle



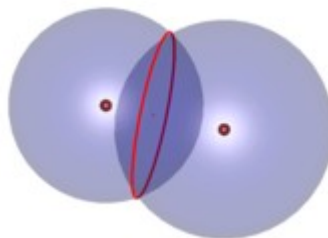
Intersection de trois sphères:
le cercle intersection de deux des sphères intersecte la 3ème sphère en deux points.



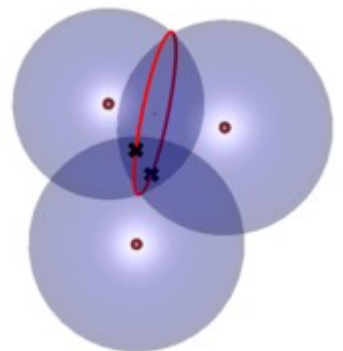
Source des images : <http://xymaths.free.fr/>

Correction partie 2 :

Intersection de deux sphères:
c'est un cercle



Intersection de trois sphères:
le cercle intersection de deux des sphères intersecte la 3ème sphère en deux points.



Source des images : <http://xymaths.free.fr/>

fiche prof :

partie 1 : il faut utiliser la vitesse de la lumière : $300\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$

remarque : il faut des horloges très précises et très précisément synchronisées

partie 2 : donner les images de correction

remarque : pour 3 sphères, il y a deux positions possibles mais une des deux est souvent très improbable (elle est pas en général dans la fine peau occupée par les humains, à la surface de la terre). Donc trois sphères pourraient suffire à géolocaliser le récepteur.

Cependant, pour le GPS il faut 4 satellites minimum à cause de l'imprécision dans l'horloge du récepteur : l'un des satellites est utilisé pour mettre à l'heure l'horloge du récepteur et les autres pour la géolocalisation proprement dite.

partie 3 :

remarque : pour un satellite, les positions possibles du récepteur ne sont pas sur une sphère mais sur une sorte de « couronne sphérique » à cause des incertitudes sur les mesures

remarque : plus il y a de satellites, plus la précision est bonne (indépendamment de la précision sur les mesures)

remarque : pour un nombre de satellites donné, la précision est meilleure si les satellites sont éloignés les uns des autres.