

**BACCALAURÉAT GÉNÉRAL****Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie  
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

**ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT**

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| NOM :             | Prénom :           |
| Centre d'examen : | n° d'inscription : |

Cette situation d'évaluation comporte **six** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

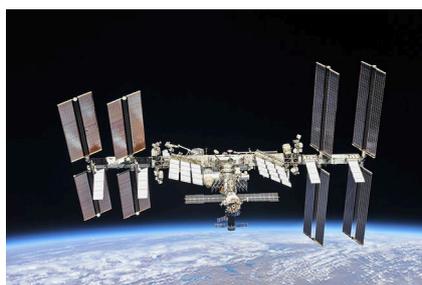
En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

La station spatiale internationale ISS (*International Space Station*) est un satellite de la Terre placé en orbite terrestre basse. Elle met environ 1 h 30 pour effectuer une révolution autour de la Terre. Elle est habitée en permanence par un équipage international qui se consacre à la recherche scientifique dans l'environnement spatial.

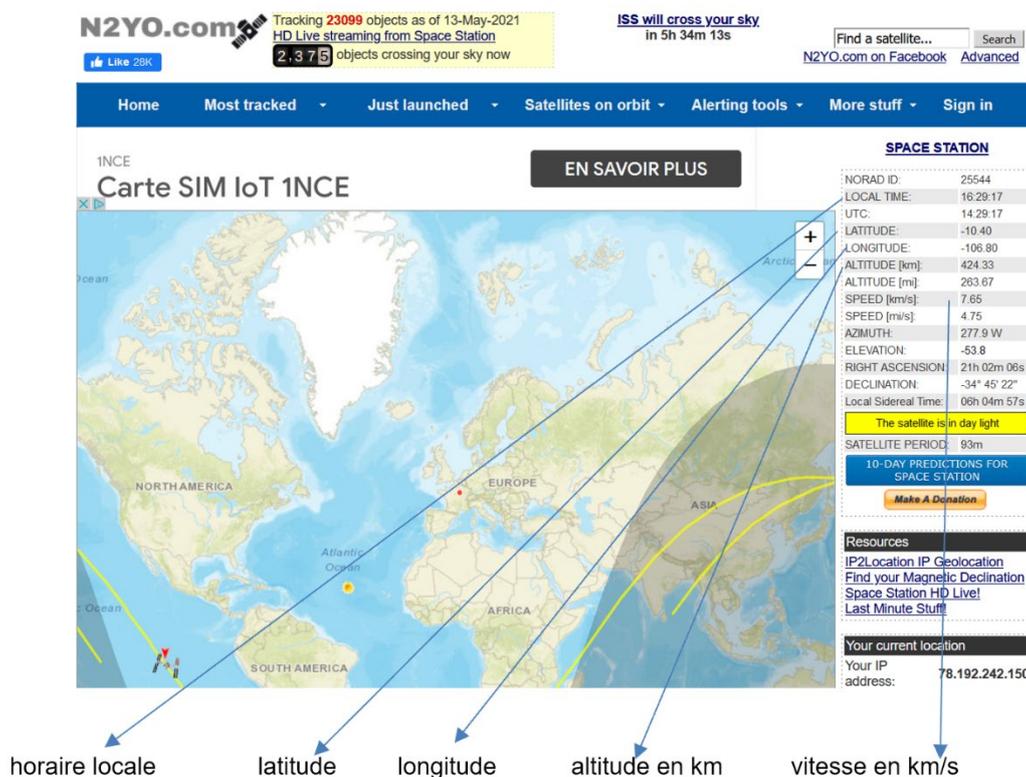


***Le but de cette épreuve est d'étudier si le mouvement de l'ISS est bien en accord avec la deuxième loi de Kepler.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****Suivi de l'ISS en temps réel**

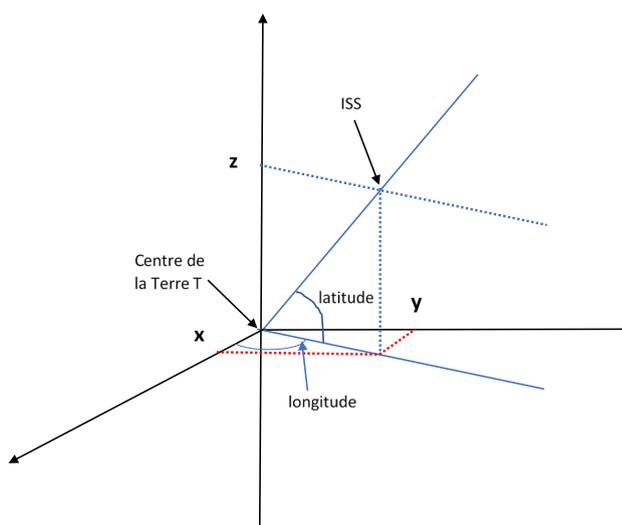
La station spatiale fait l'objet d'une surveillance permanente, comme la plupart des satellites terrestres. Sa position effective est relevée à intervalles de temps réguliers. Les données recueillies sont alors transmises en continu sur le site [www.n2yo.com](http://www.n2yo.com).

Ce site fournit pour l'ISS sa latitude, sa longitude en degrés, et son altitude au-dessus du sol (ALT) en kilomètres. Une capture d'écran permet de connaître, à un instant donné, l'heure locale et les coordonnées du satellite.



Capture d'écran du site www.n2yo.com

**Latitude, longitude et coordonnées cartésiennes**



**Aire balayée par le satellite**

On note T le centre de la terre et M un point représentant la station spatiale. Dans le contexte de cette situation d'évaluation, l'aire S balayée par le segment [TM] entre l'instant  $t_1$  et l'instant  $t_2$  est considérée comme étant l'aire du triangle  $TM(t_1)M(t_2)$ . Elle peut être calculée par la formule de Héron d'Alexandrie.



Choisir parmi les durées proposées celle(s) qui peut(vent) permettre de considérer l'aire balayée par le segment [Terre – ISS] comme étant celle d'un triangle. Les durées proposées sont : 3,0 minutes ; 20 minutes ; 30 minutes ; 1 h 30 ; 3 h 00. En déduire la durée qu'il est le plus judicieux de choisir pour mettre en œuvre le protocole proposé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

| APPEL n°1   |  |   |
|---|--|---|
|  | Appeler le professeur pour lui présenter la démarche ou en cas de difficulté |  |

**2. Programme Python et mouvement de l'ISS (30 minutes conseillées)**

2.1. Captures d'écran

Effectuer quatre captures d'écran sur le site [www.n2yo.com](http://www.n2yo.com) séparées par la durée choisie précédemment.

Sous Windows il est possible d'effectuer une capture d'écran de plusieurs façons :

- utiliser la touche « Impr. écran » et un logiciel de dessin comme Paint
- utiliser la combinaison de touche « CTRL + WIN + S » et un logiciel de dessin comme Paint
- utiliser l'outil Capture d'écran intégré à Windows

Entre deux captures, compléter au fur et à mesure le tableau ci-dessous. La date de la première capture d'écran doit être choisie pour origine des dates.

|                  |            |  |  |  |
|------------------|------------|--|--|--|
| Heure locale     |            |  |  |  |
| Dates $t$ (min)  | 0 min 00 s |  |  |  |
| Latitude (°)     |            |  |  |  |
| Longitude (°)    |            |  |  |  |
| Altitude (en km) |            |  |  |  |

2.2. Introduction des données

Ces données doivent être maintenant introduites dans le programme Python enregistré dans le fichier « ISS.py ».

Ce fichier est ouvert sur le bureau.

- Enregistrer le fichier sous le format « ISS\_NOM\_PRENOM.py » dans le dossier « ISS » situé sur le bureau de l'ordinateur
- Sachant que les instants  $t$ , les latitudes, les longitudes et les altitudes doivent être écrits sous forme de listes, compléter ces listes lignes 18, 20, 22 et 24 et enregistrer le fichier.

| APPEL n°2   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>Appeler le professeur pour lui présenter l'entrée des données dans le programme ou en cas de difficulté</b> |  |

2.3. Programme incomplet

Le programme « *ISS\_NOM\_PRENOM.py* » est incomplet. Il manque notamment le commentaire de la ligne 50. Expliquer ce que représente chaque terme de cette ligne et ajouter le commentaire manquant.

.....

.....

À la ligne 70, compléter la ligne de programme qui permet de calculer l'aire  $S$  d'un triangle grâce à la formule de Héron.

Exécuter et vérifier le bon fonctionnement du programme.

| APPEL n°3  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté</b> |  |

3. Exploitation des résultats et conclusion (20 minutes conseillées)

3.1 Les résultats obtenus permettent-ils de conclure que le mouvement de l'ISS est en accord avec la deuxième loi de Kepler ? Quelles peuvent être les sources d'écart observé liées au calcul de l'aire balayée ?

.....

.....

.....

.....

3.2. La trajectoire de l'ISS peut être considérée comme circulaire dans le référentiel géocentrique. L'ISS se trouve en position  $I_1$  à l'instant  $t_1$ , en position  $I_2$  à l'instant  $t_2 = t_1 + \Delta t$  et en position  $I_3$  à l'instant  $t_3$ .

Représenter sur le schéma, la position de l'ISS à l'instant  $t_4 = t_3 + \Delta t$  en justifiant.

