

Numéro du candidat:

# BREVET BLANC N°1

## SESSION 2025

### PHYSIQUE-CHIMIE

Série générale

Durée de l'épreuve: 30 minutes

10 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de la page 1/4 à la page 4/4

Le candidat traite les questions directement sur cette copie.

### Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice avec le mode examen activé est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Grille de notation réservée au correcteur (ne pas compléter)		Note :          /10
Question 1 sur 0,5		
Question 2 sur 0,5		
Question 3 sur 0,5		
Question 4 sur 1		
Question 5 sur 1		
Question 6 sur 0,5		
Question 7 sur 0,5		
Question 8 sur 1,5		
Question 9 sur 1,5		
Question 10 sur 2,5		

*Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation. Toutes les réponses devront être justifiées.*

### **La protoétoile HOPS-315**

#### **Document : Découverte d'une nouvelle protoétoile**

Les chercheurs n'avaient encore jamais observé d'aussi près la formation d'une planète. Grâce au télescope spatial James Webb et au radiotélescope ALMA, situé au Chili, une équipe internationale a réussi à détecter les tout premiers grains solides en train de se former dans le disque de matière appelé HOPS-315, tournant en rond autour de l'étoile et qui entoure une jeune étoile à 1370 années-lumière de la Terre.

Il s'agit d'une protoétoile âgée d'environ 135 000 ans, encore en train de grossir en attirant de la matière, et entourée d'un disque de gaz et de poussières où les planètes se forment. Pour la première fois, les scientifiques ont pu identifier avec précision le moment où les matériaux rocheux commencent à apparaître.

Tout près de l'étoile, les températures atteignent au moins 1000 °C. À cette chaleur, les poussières interstellaires composées de silicates et d'autres minéraux se vaporisent. Ce gaz brûlant, riche en éléments comme le silicium (Si) et le magnésium (Mg), est ensuite transporté vers des zones plus froides du disque, où il commence à redevenir solide. Le télescope James Webb a permis de capter cette transition : la présence de monoxyde de silicium (SiO), ainsi que des cristaux de forstérite ( $Mg_2SiO_4$ ) et d'enstatite ( $MgSiO_3$ ), en est la preuve.

Pour les astronomes, c'est comme assister en direct aux premiers instants de notre propre Système solaire, une véritable plongée dans le passé cosmique.

*Source : 16 juillet 2025, Revue Nature*

**Question 1** : Expliquer, en utilisant le document, pourquoi on peut comparer cette observation à une machine à remonter le temps.

---

---

---

---

---

---

**Question 2** : Donner le nom du changement d'état lorsque le gaz est transporté vers les zones plus froides du disque et redevient solide.

---

**Question 3** : Donner la formule chimique du monoxyde de silicium.

---

**Question 4** : Donner la composition des cristaux de forstérite ( $Mg_2SiO_4$ ).

---

---

---

---

**Question 5 :** L'atome de magnésium est constitué de 12 protons et de 12 neutrons. Indiquer, en justifiant, le nombre d'électrons dans l'atome.

---

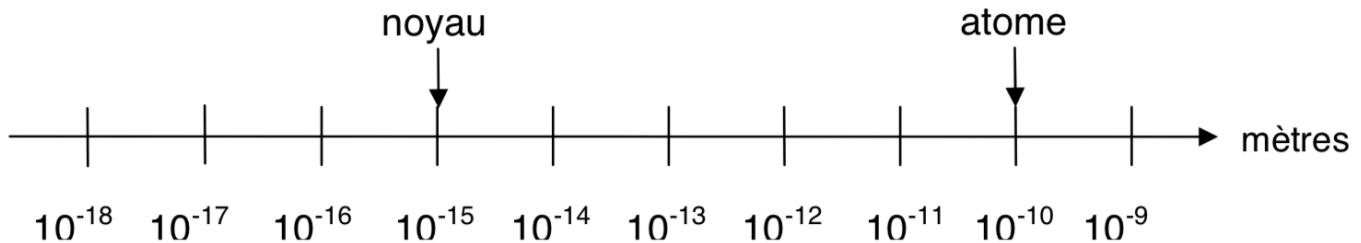


---



---

**Question 6 :** Sur l'échelle des dimensions, on a positionné le noyau et l'atome :



Cocher la (ou les) bonnes réponses :

- Le noyau est 5 fois plus petit que l'atome.
- Le noyau est 100 000 fois plus grand que l'atome.
- Le noyau est 100 000 fois plus petit que l'atome.

**Question 7 :** Convertir en kilomètre la distance séparant la Terre de la protoétoile.

Donnée : 1 al =  $9,5 \times 10^{15}$  m

---



---



---



---

**Question 8 :** Dans la liste ci-dessous, choisir deux adjectifs et rédiger une phrase pour caractériser le mouvement lors du décollage du télescope James Webb dans la fusée. Justifier l'emploi de ces deux adjectifs.

Rectiligne - Circulaire – Curviligne - Accélééré - Uniforme - Ralenti – Augmente – Diminue.

---



---



---



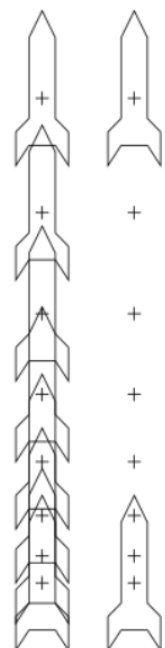
---



---



---



Chronophotographie de la fusée lors du décollage : 1 image toutes les 2 secondes.

