

NOM : \_\_\_\_\_

Prénoms : \_\_\_\_\_

Né(e) le : \_\_\_\_\_

N° de classe

# PHYSIQUE-CHIMIE

## Sujet : Mission Alpha

Durée 30 minutes – 25 points

Calculatrice autorisée

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis seront pris en compte.

### Document 1

Le 23 avril 2021, l'astronaute français Thomas Pesquet a décollé depuis la base de Cap Canaveral en Floride (USA) pour rejoindre la station spatiale internationale en orbite autour de la Terre, avec trois autres membres d'équipage : c'est la mission Alpha.

L'équipage a rejoint la station spatiale internationale à bord du vaisseau spatial Crew Dragon, lancé par une fusée Falcon 9.

### *MISSION ALPHA Crew Dragon Falcon 9*

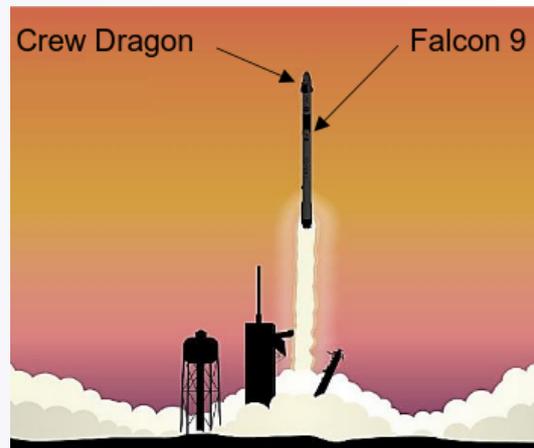


Illustration ESA, <http://www.esa.int/>

Les parties 1, 2 et 3 sont indépendantes

**Partie 1 – Assister au décollage de la fusée Falcon 9****Situation 1**

Lors du décollage de la fusée Falcon 9, des ondes sonores puissantes se propagent.

Le son produit par la fusée se propage dans l'air à une vitesse  $v = 340 \frac{m}{s}$ .

Une personne située à une distance  $d = 2,72 km$  entend le son quelques instants après le décollage.

1. Convertir la distance en mètres.

$$2,72 \text{ km} = 2720 \text{ m}$$

2. Calculez le temps,  $t$ , nécessaire au son pour atteindre l'observateur.

$$t = \frac{d}{v}$$
$$t = \frac{2720}{340}$$
$$t = 8 \text{ s}$$

**Partie 2 – L'eau et l'air dans la station spatiale****Document 2*****L'eau et l'air dans la station spatiale***

Dans la station spatiale internationale, l'air est constitué principalement de dioxygène ( $O_2$ ) et de diazote ( $N_2$ ). Le dioxygène est essentiel pour la respiration des astronautes, tandis que l'azote sert de gaz inerte pour équilibrer la pression de l'air.

L'eau ( $H_2O$ ) est vitale pour l'hydratation, les besoins hygiéniques et la production de dioxygène dans la station.

Il n'y a pas de gâchis ! L'eau est récupérée à partir de la condensation liquide (ou liquéfaction) de l'humidité présente dans l'air sous forme de gaz. En effet, l'électrolyse, un processus qui sépare l'eau en oxygène et en hydrogène,

3. Donnez le nom du changement d'état du document 2 et décrivez-le.

Le document parle de condensation liquide ou liquéfaction. Il s'agit du passage de l'état gazeux à l'état liquide.

4. Relevez les formules chimiques données dans le document 2 et indiquez le nombre d'atomes qui composent chacune de ces molécules.

**Données :** O : oxygène ; N : Azote ; H : Hydrogène

Eau :  $H_2O$  (2 atomes d'hydrogène, 1 atome d'oxygène)

Dioxygène :  $O_2$  (2 atomes d'oxygène)

Diazote :  $N_2$  (2 atomes d'azote)

5. A l'aide de vos connaissances de cours, expliquez dans un court paragraphe les deux affirmations suivantes concernant l'atome :

- "L'atome est électriquement neutre."
- "L'atome est principalement constitué de vide."

L'atome possède des charges électriques positives dans son noyau et des électrons négatives autour de ce noyau. Il y a autant de charges électriques positives que négatives. L'atome est donc électriquement neutre. Entre les électrons et le noyau se trouve du vide. Le rayon de l'atome est 100 000 fois plus grand que son noyau. Il est donc principalement constitué de vide. **Partie 3 – L'énergie dans l'espace**

### Situation 2

Dans la station spatiale internationale, les systèmes utilisés par les astronautes consomment et produisent de l'énergie en continu.

Les panneaux solaires de la station fournissent une puissance électrique moyenne de  $P = 75 \text{ kW}$ .

6. Donnez la conversion d'énergie effectuée par les panneaux solaires.

N'oubliez pas l'énergie perdue....

Les panneaux solaires convertissent l'énergie lumineuse en énergie électrique. Un peu d'énergie thermique est aussi perdue.

7. Calculez l'énergie,  $E$  (en kW.h), produite par ces panneaux en une journée complète ?

### Barème

Compétences	Capacités	Question	M	S	F	I	barème
Passer d'une forme de langage scientifique à une autre (D.1.3.)	Calculer une durée dans un système cohérent d'unité	1 et 2					/4
	Calculer une énergie électrique dans un système cohérent d'unité	7					/4
	Exploiter un document	3					/4
	Interpréter une formule chimique en termes atomiques.	4					/4
Réutiliser des connaissances (D.4.)	Décrire une conversion d'énergie	6					/4
	Décrire la constitution d'un atome	5					/5