

Evaluation du chapitre 4
Durée: 30 minutes coefficient 1
Les matériaux dans l'ISS

NOTE:
/10

Compétences évaluées:				
Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant	A	B	C	D
Effectuer des calculs simples	A	B	C	D

L'aluminium est un matériau utilisé pour les parois des modules de l'ISS (Station Spatiale Internationale) en raison de ses propriétés intéressantes, comme sa masse volumique faible comparée à l'acier ou au titane. Pour vérifier la masse volumique d'un cylindre d'aluminium, les scientifiques utilisent une balance et une éprouvette graduée.

Masse volumique de différents matériaux :

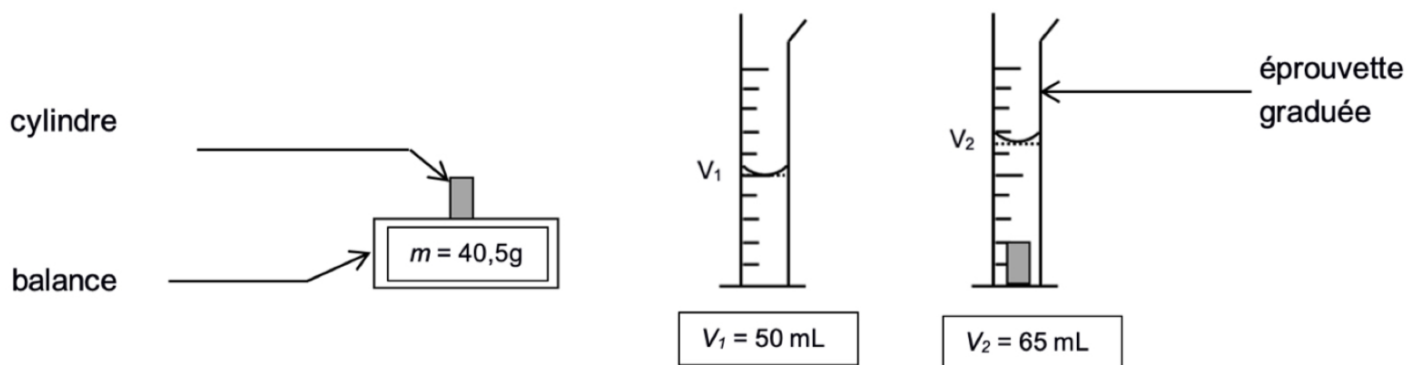
Matériau	Acier	Aluminium	Titane
Masse volumique (g/mL)	7,9	2,7	4,5

Pour mesurer la masse volumique d'un cylindre, voici les étapes possibles :

- A. Plonger délicatement le cylindre dans les 50 mL d'eau contenus dans l'éprouvette graduée.
- B. Mesurer la masse m du cylindre à l'aide d'une balance.
- C. Mesurer le volume V_2 de l'ensemble cylindre et eau.
- D. Calculer le volume du solide en soustrayant V_1 à V_2 .
- E. Remplir l'éprouvette graduée avec un volume d'eau $V_1=50$ mL.

1) **Classer** ces étapes dans l'ordre correct de la démarche expérimentale. **Noter** uniquement les lettres. /2,5

Pour déterminer la masse volumique du cylindre, on effectue l'expérience représentée ci-dessous:



2) **Calculer** la masse volumique ρ du cylindre. /3

3) **Conclure** sur la nature du matériau. /1

4) **Expliquer** pourquoi on a choisi ce matériau pour les modules de l'ISS. /1

Parmi les matériaux les plus couramment utilisés dans l'ISS, on trouve le Kevlar (poly-paraphénylène téréphtalamide), un matériau très résistant utilisé comme protection externe des modules contre les micrométéorites ou les débris spatiaux pouvant percuter l'ISS à grande vitesse. La fibre de carbone, encore plus résistante, est employée dans le module américain Quest pour protéger les capsules de gaz (diazote et dioxygène) fixées sur les parois externes du module. On utilise également des métaux tels que le titane, l'acier de haute qualité (notamment pour la fabrication de la poutre centrale), et l'aluminium ou ses alliages, constituant essentiel des parois des différents modules.

Le Kevlar est un polymère qui est une très longue molécule formée en répétant plusieurs fois la même petite unité, appelée monomère. Le monomère du Kevlar a pour formule brute $C_{14}H_{10}N_2O_2$.

5) **Donner** la composition du monomère. /1

6) **Indiquer** si le diazote est une molécule, un ion ou un atome. **Justifier**. /1

7) L'aluminium, de formule Al, est constitué de 13 protons et de 14 neutrons. **Donner** l'écriture symbolique de l'atome d'aluminium. /0,5
