

(écrire lisiblement s.v.p.)

Nom :

Prénom :

Groupe : ...

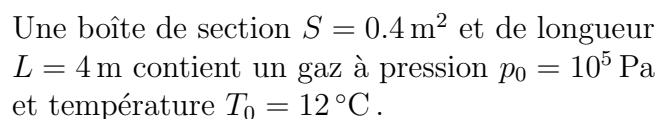
Question	Barème	Points
1	5	
2	7	
3	$4\frac{1}{2}$	
4	$3\frac{1}{2}$	
Total	20	

Note :

Indications

- Durée de l'examen : **105 minutes**.
- Posez votre **carte d'étudiant** sur la table.
- La réponse à chaque question doit être rédigée **à l'encre** sur la place réservée à cet effet à la suite de la question.
Si la place prévue ne suffit pas, vous pouvez demander des feuilles supplémentaires aux surveillants ; chaque feuille supplémentaire doit porter **nom, prénom, n° du contrôle, branche, groupe, ID et date**. Elle ne peut être utilisée que pour **une seule question**.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas à rendre : elles **ne seront pas** corrigées ; des feuilles de brouillon supplémentaires peuvent être demandées en cas de besoin auprès des surveillants.
- Les feuilles d'examen doivent être rendues **agrafées**.

Points obtenus: (laisser vide)



On élève alors la température dans la partie gauche, provoquant un déplacement sans frottement du piston. Le processus prend fin lorsque l'élévation atteint $\Delta T = 60^\circ\text{C}$, le piston isolant thermiquement les deux parties.

- Prendre le zéro absolu à -273°C et $k = 1.4 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ pour la constante de Boltzmann.

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

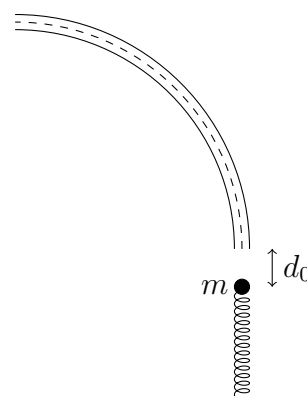
Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Si vous n'avez pas assez de place pour votre réponse, veuillez demander une feuille supplémentaire au surveillant et cocher la case qui suit: ☐

Points obtenus: (laisser vide)



Avant l'envoi

Tous les frottements sont négligeables.

- Donner une condition nécessaire sur d_0 pour que la bille atteigne le haut du quart de cercle. (Rép. : $d_0 > R$)
- Déterminer en fonction de d_0 les endroits (repérés par l'angle α) où la bille est en contact avec le rail intérieur, respectivement avec le rail extérieur. (Rép. : contact avec rail extérieur $\sin \alpha < -\frac{2d_0}{3R} + \frac{4d_0^2}{3R^2}$)

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Page 5 sur 15

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Si vous n'avez pas assez de place pour votre réponse, veuillez demander une feuille supplémentaire au surveillant et cocher la case qui suit: ☐

Points obtenus: (laisser vide)

En imaginant que toute l'énergie cinétique de la météorite est transformée en chaleur, déterminer l'état final du système formé de la glace et de la météorite si l'on néglige tout échange de chaleur avec l'environnement. On supposera que juste avant l'impact la glace était à une température de -2°C . (Rép. : $T_{\text{équ.}} = 0^{\circ}\text{C}$, 5.863 kg de glace fondue)

$$c_{\text{glace}} = 2.06 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}, c_{\text{eau}} = 4.18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}, \lambda_{\text{eau, fusion}} = 3.3 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1} \text{ et } c_{\text{fer, solide}} = 0.44 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Page 10 sur 15

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

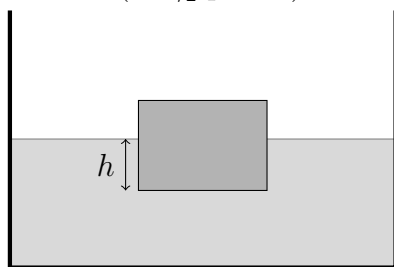
Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Si vous n'avez pas assez de place pour votre réponse, veuillez demander une feuille supplémentaire au surveillant et cocher la case qui suit: ☐

Points obtenus: (laisser vide)



On note h la hauteur de la partie immergée.

- Remarque : dans ce problème, nous allons négliger la poussée d'Archimède due à l'air ainsi que tous les frottements (les lois de l'hydrostatique sont donc supposées utilisables sans modification).

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total area of 400 small squares. The grid covers the entire page except for a narrow white margin at the top.

Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Vous pouvez continuer avec la réponse à la page suivante!

laisser la
marge vide

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Si vous n'avez pas assez de place pour votre réponse, veuillez demander une feuille supplémentaire au surveillant et cocher la case qui suit: ☐