

(écrire lisiblement s.v.p.)

Nom :

Prénom :

Groupe : ...

Question	Barème	Points
1	5	
2	$5\frac{1}{2}$	
3	$4\frac{1}{2}$	
4	5	
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)

- Rép. : sur droite $v_B^2 = v_A^2 - R \frac{2mg+2\sqrt{2}f_0}{m}$, sur arc $v_B^2 = v_A^2 - R \frac{2mg+\pi f_0}{m}$

- 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 1 sur 12

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!

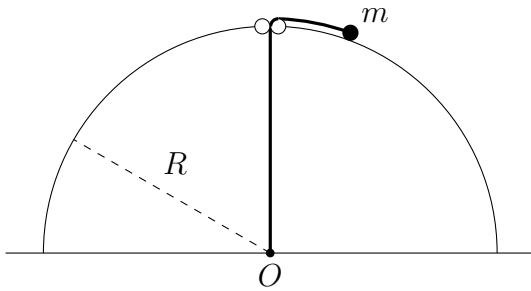
laisser la
marge vide

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: ☐

Question 2 (à 5½ points)

Points obtenus: (laisser vide)



Une masse m peut glisser sans frottement sur un demi-cercle de rayon R placé dans un plan vertical. Elle est reliée au centre O du cercle par un fil élastique de longueur naturelle $\ell_0 = R$ et de constante de raideur k .

On éloigne alors la masse m du sommet en longeant le cercle avant de la lâcher (voir figure ci-contre).

Tous les frottements sont négligeables et la constante de raideur est telle que $kR > mg$.

- (a) Donner la condition sur la vitesse de m au sommet pour qu'elle n'y décolle pas.

Rép. : $v^2 < gR$

- (b) En admettant que la masse m ne décolle pas et qu'elle reste près du sommet, déterminer son mouvement et préciser sa période.

Rép. : oscillation harmonique de période $P = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{mR}{kR-mg}}$

Réponse à la question 2:

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)

Constantes physiques : $\rho_{\text{lait}} = 1.03 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$, $c_{\text{lait}} = 3.8 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$,
 $\rho_{\text{vapeur}} = 5.1 \text{ kg m}^{-3}$, $c_{\text{eau}} = 4.18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ et $\lambda_{\text{eau, vaporisation}} = 20 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1}$.

laisser la
marge vide

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. 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 a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings present.

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)

A schematic diagram of a vertical container. The container is divided into three horizontal layers. The top layer is labeled 'air'. The middle layer is shaded gray and labeled 'eau'. The bottom layer is labeled 'air (T_0)'. On the left side, a vertical double-headed arrow indicates the total height of the container is H . On the right side, two vertical double-headed arrows indicate the height of the middle layer is $H/2$ and the height of the bottom layer is h_0 .

- laisser la
marge vide

[illegible]

Page 10 sur 12

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: ☐