



ENGINIUS
Formation & Recrutement

CONCOURS ENGINIUS 2017

Epreuve de **PHYSIQUE** (Niveau 3 – Entrée en cycle ingénieur)

Informations sur l'épreuve

Barème :	/9
Durée :	45min
Calculatrice autorisée :	Oui

Merci de ne rien marquer sur le sujet.

Pour chaque question de l'épreuve, veuillez choisir la (les) bonne(s) réponse(s).

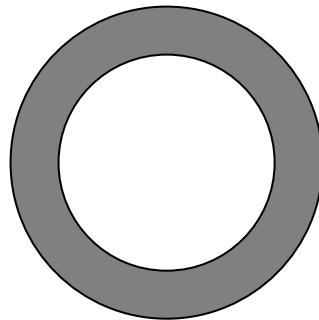
Répondez sur la grille de réponses séparée.

Uniquement les grilles de réponses correctement remplies seront corrigées.

1. L'ensemble de deux conducteurs creux (un à l'intérieur de l'autre) forme un condensateur.

- A. Vrai
B. Faux

1 Conducteur creux



2. Les deux faces en regard des deux conducteurs portent des charges électriques totales opposées.

- A. Vrai
B. Faux

3. Le potentiel et le champ électrique en un point à l'extérieur du dispositif constitué des deux conducteurs creux changent lorsqu'on modifie la géométrie du conducteur interne (0.5 points)

- A. Vrai
B. Faux

4. Pour une chute libre avec frottement qui commence à $y=0$ (l'axe y est pris vertical descendant), on fait l'hypothèse que la norme de la force de frottement est proportionnelle au carré de la norme de la vitesse : $f = kv^2$. Etablir l'équation différentielle vérifiée par le carré de la norme de la vitesse $w = v^2$. Laquelle des équations suivantes est correcte?

A. $\frac{m}{2} \frac{dw}{dy} = -mg - kw$

B. $\frac{m}{2} \frac{dw}{dy} = +mg - kw$

C. $\frac{m}{2} \frac{dw}{dy} = -mg + kw$

D. $m \frac{dw}{dy} = -mg + kw$

5. En résolvant l'équation différentielle, on trouve :

- A. $v(y) = v_{\text{lim ite}} \exp(-ky / m)$
- B. $v(y) = v_{\text{lim ite}} \exp(-2ky / m)$
- C. $v(y) = v_{\text{lim ite}} [1 - \exp(-2ky / m)]$
- D. $v(y) = v_{\text{lim ite}} \sqrt{1 - \exp(-2ky / m)}$

6. On fait maintenant l'hypothèse que la norme de la force de frottement est proportionnelle à la norme de la vitesse $\vec{f} = -k\vec{v}$. Etablir l'équation différentielle vérifiée par $v(t)$. La solution de l'équation est :

- A. $v(y) = v_{\text{lim ite}} \exp(-kt / m)$
- B. $v(y) = v_{\text{lim ite}} [1 - \exp(-kt / m)]$
- C. $v(y) = v_{\text{lim ite}} \exp(-mt / k)$
- D. $v(y) = v_{\text{lim ite}} [1 - \exp(-mt / k)]$

7. Quelle est la forme différentielle de l'enthalpie libre (ou énergie libre de Gibbs) désignée par G ?

- A. $dG = -SdT - PdV$
- B. $dG = SdT - VdP$
- C. $dG = -SdT + VdP$
- D. $dG = SdT + PdV$

8. Une source de lumière se déplace radialement à vitesse constante V par rapport au récepteur. V est positive si elle s'éloigne, et négative si elle se rapproche. L'onde se propage toujours à c par rapport à l'observateur. λ_0 la longueur d'onde des signaux émis par la source, mesurée lorsqu'elle est au repos par rapport au récepteur. La longueur d'onde λ mesurée par le récepteur est :

- A. $\lambda = \lambda_0 \left(1 + \frac{V}{c}\right)$
- B. $\lambda = \lambda_0 \left(1 - \frac{c}{V}\right)$
- C. $\lambda = \lambda_0 \left(1 - \frac{V}{c}\right)$
- D. $\lambda = \lambda_0 \left(1 - \frac{V}{c}\right)$

9. Une série de masses identiques sont numérotées par n ($n=0,1,2 \dots$) qui est également la position de ces masses sur une ligne droite (abscisse). On appelle y_n l'ordonnée de la masse numéro n , telle qu'au repos $y_n=0$. L'axe Oy est pris vertical ascendant. La projection sur Oy de la force de rappel entre deux masses est de la forme (en valeur absolue) $k\Delta y$ où k est la constante de rappel et Δy la différence d'ordonnée entre les deux masses m voisines. L'équation de mouvement est :

- A. $my_n = k(2y_n - y_{n-1} + y_{n+1})$
- B. $my_n = k(y_n + y_{n-1} + y_{n+1})$
- C. $my_n = k(2y_n - y_{n-1} - y_{n+1})$
- D. $my_n = k(-2y_n + y_{n-1} + y_{n+1})$