



Association pour l'Accès Santé – Université Paris Cité
Année Universitaire 2023-2024

Examen Blanc n° 2 UE 4 : Physique



Durée de l'épreuve : 1h30

A LIRE AVANT DE COMMENCER L'ÉPREUVE

**Vérifiez que les informations saisies sur votre grille QCM sont correctes :
nom, prénom, et numéro étudiant.**

**Les correcteurs liquides ou en ruban de type Blanco, Tipp-Ex et autres sont interdits car
chaque question comporte une ligne de droit au remords.**

Seule l'utilisation du stylo à bille noir est autorisée pour cocher les grilles.

INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES

- Les questions sans réponse seront considérées comme nulles.
- Une grille QCM est à remplir pour l'ensemble de l'épreuve.
- Veiller à remplir complètement toute la surface des cases choisies.
- Ne pas gratter, ne pas raturer, ne pas mettre de croix ni aucun autre signe.
- Toute fraude ou tentative de fraude fera l'objet de poursuites disciplinaires (Décret n°92-657 du 13 juillet 1992). Tout signe distinctif porté sur la grille QCM pouvant indiquer sa provenance constitue une fraude.
- Les calculatrices sont autorisées pour cette épreuve.
- Aucun candidat n'est admis à quitter la salle d'examen avant la fin de l'épreuve.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES À L'ÉPREUVE

INFORMATIONS SUR L'ÉPREUVE

**Le sujet contient 14 pages numérotées de 2 à 12 et comporte 20 questions.
Merci de vérifier au début de l'épreuve que le sujet est complet.**

Exercice 1 - « L'aventure, c'est extra ! »

Peu après son arrivée aux Chutes du Paradis, Carl Fredriksen ne peut déjà plus supporter sa drôle de compagnie : le jeune Russell, Doug le chien et Kévin le Dabou. Il décide alors de les abandonner en Amérique du Sud et de rentrer chez lui le plus vite possible en regonflant ses ballons de baudruches à l'Hélium.

On donne : $T = 25^\circ\text{C}$, $R = 8,31 \text{ J/K/mole}$, $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$

On considérera que tous les gaz évoqués dans cet exercice sont des gaz parfaits et on notera, pour chaque gaz X , n_X le nombre de moles de ce gaz et p_X sa pression partielle dans le mélange de gaz (gaz total).

Première partie :

Pour éviter d'être dérangé, Carl décide de distraire ses compagnons en leur lançant une des balles de tennis de sa canne. Remarquant que cette balle est un peu molle, il décide de la regonfler à bloc avec sa pompe à vélo.

On considérera que l'air utilisé pour gonfler la balle est composé à 79% de diazote (N_2) et 21% de dioxygène (O_2). La balle de tennis a un volume $V = 145 \text{ cm}^3$ qui ne change pas au cours du gonflage.

Question 1 On note n_{tot} et P respectivement la quantité de matière et la pression de l'air contenu dans la balle avant d'être regonflée. On donne $n_{\text{tot}} = 4,68 \text{ mmol}$.

Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :

- A. $n_{N_2} = 3,70 \text{ mol}$
- B. $n_{O_2} = 3,70 \text{ mmol}$
- C. $P = \frac{n_{\text{tot}}RT}{V}$
- D. $P = 6,71 \times 10^3 \text{ Pa}$
- E. $P = 0,8 \text{ bar}$

Carl gonfle la balle jusqu'à obtenir une pression P' supérieure de $0,7 \text{ atm}$ à la pression atmosphérique. On note n'_{tot} le nombre de moles d'air présentes dans la balle à la fin du regonflage de la balle et p'_{O_2} et p'_{N_2} les pressions partielles en O_2 et en N_2 après le regonflage. On considère que l'opération se déroule sans changement de température.

Question 2 À propos des caractéristiques du gaz contenu dans la balle après l'intervention de Carl, **laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. $n'_{tot} = 8,78 \text{ mmol}$
- B. $n'_{tot} = 9,95 \text{ mmol}$
- C. $p'_{N_2} = P' - 0,21p'_{O_2}$
- D. $p'_{N_2} > 1,35 \times P_{atm}$
- E. $p'_{N_2} = 1,19 \times 10^5 \text{ Pa}$

Deuxième partie :

Une fois la balle regonflée, Carl la lance le plus loin possible, ses trois amis s'élancent derrière et il se met directement à gonfler des ballons de baudruche avec de l'hélium avant qu'ils ne reviennent.

On note une variation de volume $\frac{\Delta V}{V} = 2 \%$ ainsi qu'une variation du nombre de moles d'air $\frac{\Delta n}{n} = 3 \%$ au cours du gonflement d'un ballon de baudruche, sans variation de température.

Question 3 À propos de la variation de pression $\frac{\Delta P}{P}$, **laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. $\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta V}{V} - \frac{\Delta n}{n}$
- B. $\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta n}{n} + \frac{\Delta V}{V}$
- C. La pression de l'air contenu dans le ballon augmente durant cette phase
- D. La pression de l'air contenu dans le ballon diminue durant cette phase
- E. Si la quantité de matière avait doublé entre l'état initial et l'état final (pour une même valeur de $\frac{\Delta V}{V}$), alors la pression de l'air contenu dans le ballon n'aurait pas varié

Carl attache les ballons qu'il a gonflés en plein soleil, ce qui amène la température de l'hélium contenu dans le ballon à $T_2 = 35^\circ\text{C}$. On considère que chacun des ballons est rempli d'une quantité de moles d'hélium $n_{He} = 4,85 \times 10^{-1} \text{ mol}$ qui occupe un volume $V' = 10 \text{ L}$ (le volume maximal d'un ballon avant éclatement). On notera aussi que le ballon éclate si sa pression dépasse 1,50 fois la pression atmosphérique.

Question 4 On note P_1 la pression de l'hélium dans le ballon non exposé au soleil et P_2 celle dans le ballon exposé au soleil. **Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. $P_1 = P_2$
- B. $P_1 < P_2$
- C. $P_1 > P_2$
- D. En augmentant la température du ballon, on augmente l'énergie cinétique des particules d'hélium à l'intérieur de celui-ci
- E. Le ballon éclate si l'Hélium qu'il contient atteint une température $T'' = 390 \text{ K}$

Voyant la bande revenir, Carl se dépêche de ranger les 11 ballons de volume V' qu'il a gonflés (et fermés) dans un grand coffre ! Il doit pousser un peu car les ballons rentrent difficilement, mais parvient finalement à fermer son coffre, un pavé droit de longueur $L = 1 \text{ m}$, de largeur $l = 50 \text{ cm}$ et de hauteur $h = 20 \text{ cm}$. On considèrera que les ballons occupent tout l'espace disponible et qu'ils sont comprimés (sans éclater) par les parois de la boîte. Par ailleurs, il n'y a pas de variation de température ($T = 25^\circ\text{C}$) au cours du passage de l'état non comprimé des ballons à leur état comprimés par les parois de la boîte fermée.

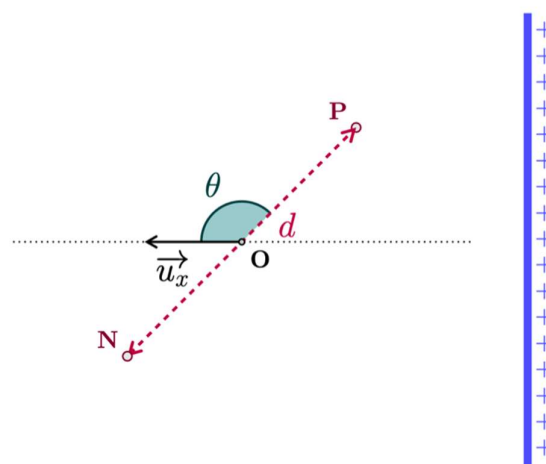
On assimilera la compression des ballons par les parois de la boîte à une force $\vec{F}$, dont on notera $W(\vec{F})$ le travail.

Question 5 À propos du travail $W(\vec{F})$, **laquelle des propositions suivantes est vraie :**

- A. $|W(\vec{F})| \approx 9,6 \text{ J}$
- B. $|W(\vec{F})| \approx 114 \text{ J}$
- C. $|W(\vec{F})| \approx 231 \text{ J}$
- D. $|W(\vec{F})| \approx 1201 \text{ J}$
- E. $|W(\vec{F})| \approx 8410 \text{ J}$

Exercice 2 - Dipôle en rotation

On s'intéresse à l'influence du champ électrique $\vec{E}$ généré par une plaque chargée positivement de densité surfacique de charge $\sigma = 1,77 \times 10^{-1} \text{ C.m}^{-2}$ sur un dipôle électrique composé de deux charges $-q$ et $+q$, placées respectivement aux points N et P et séparées d'une distance $d = 1,35 \text{ nm}$. Ce dipôle forme un angle orienté θ avec l'axe des abscisses (vecteur unitaire $\vec{u}_x$). Le vecteur moment dipolaire associé est noté $\vec{p}$, de norme $p = \|\vec{p}\| = q \|\vec{NP}\|$.



Le champ électrique généré par une plaque chargée a pour norme : $\|\vec{E}\| = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, avec $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$ la permittivité du milieu (que l'on suppose égale à celle du vide) et σ la densité surfacique de charge de la plaque. On donne la charge élémentaire $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Question 6 Concernant l'orientation des lignes de champ électrique et des surfaces équipotentielles liées à l'influence électrique de la plaque chargée uniquement.

Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :

- A. Les lignes de champ sont horizontales, perpendiculaires au champ $\vec{E}$
- B. Les surfaces équipotentielles correspondent à des plans parallèles à la plaque chargée
- C. Le potentiel électrostatique généré par la plaque prend des valeurs plus grandes lorsque l'on se rapproche de la plaque
- D. Le vecteur champ électrique $\vec{E}$ est orienté horizontalement et vers la plaque chargée
- E. Le vecteur champ électrique $\vec{E}$ est orienté horizontalement et s'éloigne de la plaque

Question 7 On donne $q = 2e$. Calculer la norme p du vecteur moment dipolaire $\vec{p}$ associé au dipôle. **Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. Le vecteur moment dipolaire est orienté de N vers P
- B. Le vecteur moment dipolaire est orienté de P vers N
- C. $p = 4,3 \times 10^{-25} \text{ C.m}$
- D. $p = 2,2 \times 10^{-2} \text{ C.m}$
- E. $p = 4,3 \times 10^{-28} \text{ C.m}$

Sous l'effet du champ électrique $\vec{E}$, le dipôle pivote sur lui-même (rotation de centre O). On s'intéresse à la variation de l'angle θ formé par le vecteur moment dipolaire $\vec{p}$ avec le vecteur unitaire $\vec{u}_x$ comme représenté sur le schéma.

Question 8 L'énergie potentielle électrostatique du dipôle soumis au champ électrique $\vec{E}$ s'exprime comme $E_p = -\vec{p} \cdot \vec{E}$. **Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. L'énergie potentielle du dipôle est maximale pour $\theta = \pi$
- B. L'énergie potentielle du dipôle est maximale pour $\theta = 0$
- C. Lorsque $\theta = 0$, le dipôle se trouve dans sa position d'équilibre stable
- D. Lorsque $\theta = \pi$, le dipôle se trouve dans sa position d'équilibre stable
- E. Sous l'effet du champ $\vec{E}$, le dipôle tend à s'aligner avec les lignes de champ électrique

On donne $\Delta E_p = -8,1 \times 10^{-27} \text{ J}$ la variation d'énergie potentielle du dipôle lors de sa rotation à partir d'une position initiale, correspondant à un angle θ_i par rapport à $\vec{u}_x$, jusque sa position d'équilibre stable.

Question 9 Exprimer le cosinus de l'angle initial θ_i formé par le dipôle dans sa position de départ en fonction de σ , ϵ_0 , ΔE_p et p la norme du vecteur moment dipolaire. Calculer θ_i . **Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. $\cos(\theta_i) = \frac{\Delta E_p}{pE}$
- B. $\cos(\theta_i) = 1 + \frac{\Delta E_p}{pE}$
- C. $\cos(\theta_i) = 1 - \frac{\Delta E_p}{pE}$
- D. $\theta_i \simeq \frac{5\pi}{6}$
- E. $\theta_i \simeq \frac{\pi}{3}$

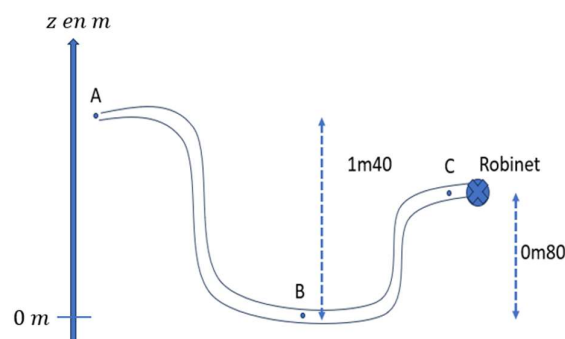
On place maintenant une seconde plaque, parallèlement à la première, chargée elle aussi positivement et de densité surfacique de charge σ' telle que $\sigma' \neq \sigma$. Le dipôle, qui se situe maintenant entre les deux plaques, est placé dans une position de départ quelconque et pivote ensuite sous l'effet du champ résultant des deux plaques $\vec{E}_{tot}$ pour se retrouver dans une nouvelle position d'équilibre.

Question 10 On compare cette nouvelle situation (deux plaques) à la situation précédente (une seule plaque). **Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. Dans cette nouvelle situation, les surfaces équipotentielles changent d'orientation
- B. Si $\sigma' > \sigma$, les positions d'équilibre du dipôle ne changent pas par rapport à la situation précédente
- C. Si $\sigma' > \sigma$, les positions d'équilibre du dipôle sont inversées par rapport à la situation précédente
- D. Le dipôle finit par prendre une orientation telle que $\vec{p}$ pointe vers la plaque de densité surfacique de charge la plus élevée
- E. Quelle que soit la valeur du rapport $\frac{\sigma'}{\sigma}$, le dipôle finit par s'aligner perpendiculairement aux plaques

Exercice 3 - Le temps d'un narcisse

Le narcisse est la première fleur du printemps, faisant de lui le symbole du renouveau et du nouveau cycle de la vie. Cette fleur nécessite peu d'entretien, si ce n'est un arrosage hebdomadaire en période de floraison. Nesrine, une amatrice de fleurs, possède des narcisses dans le fond de son jardin. Cependant, son tuyau d'arrosage est trop court pour les atteindre confortablement et elle doit miser sur un grand jet d'eau.



On considère le point A juste à l'embouchure du tuyau, en contact avec l'air ambiant, avec un débit $Q_A = 18 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ et une vitesse de sortie $v_A = 10,8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. La surface S de la section tuyau est la même tout le long (donc y compris aux points B et C), excepté à l'embouchure où elle se réduit et vaut $S_A = \frac{2}{3} S$. Le point C se situe juste après le robinet et le point B au plus bas du tuyau. On néglige la viscosité de l'eau.

On note ρ_{eau} la masse volumique de l'eau, Q_B et Q_C les débits aux points B et C respectivement, ainsi que z_A , z_B et z_C les altitudes aux points A , B et C respectivement. On introduit un axe (Oz) orienté vers le haut et on fixe $z_B = 0 \text{ m}$.

Question 11 On cherche à étudier les vitesses et débits aux différents points. **Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. $\frac{Q_A}{Q_B} = 0$
- B. $\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{3}{2}$
- C. $v_B = v_C$
- D. $\frac{v_B}{v_A} = \frac{3}{2}$
- E. $\frac{v_C}{v_A} = \frac{2}{3}$

Question 12 On étudie à présent la pression aux différents points du tuyau. **Laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. $p_A + \frac{1}{2}\rho_{eau}v_A^2 + \rho_{eau}gz_A = p_C + \frac{1}{2}\rho_{eau}v_C^2 + \rho_{eau}gz_C$
- B. $p_B + \frac{1}{2}\rho_{eau}v_B^2 = p_C + \frac{1}{2}\rho_{eau}v_C^2 - \rho_{eau}gz_C$
- C. $p_B + \frac{1}{2}\rho_{eau}v_B^2 - \rho_{eau}gz_C = p_C + \frac{1}{2}\rho_{eau}v_C^2$
- D. La loi de l'hydrostatique s'applique entre les points B et C
- E. $p_A = 700 \text{ mmHg}$

Question 13 On donne $\rho_{eau} = 1 \text{ kg.L}^{-1}$ et $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$. A propos de la pression au point C que l'on note p_C , **laquelle des propositions suivantes est exacte :**

- A. $p_C = 679 \text{ mmHg}$
- B. $p_C = 737 \text{ mmHg}$
- C. $p_C = 760 \text{ mmHg}$
- D. $p_C = 823 \text{ mmHg}$
- E. $p_C = 1050 \text{ mmHg}$

Question 14 On s'intéresse à présent au rayon du tuyau d'arrosage. On note r_A le rayon du tuyau au point A et r_B celui au point B . **Laquelle des propositions suivantes est exacte :**

- A. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{2}{3}$
- B. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{3}{2}$
- C. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{4}{9}$
- D. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{9}{4}$
- E. $\frac{r_A}{r_B} = \sqrt{\frac{2}{3}}$

Le jet d'eau est cependant trop court et n'arrive pas à atteindre les narcisses trop éloignés. Nesrine va donc utiliser différents stratagèmes pour essayer de les atteindre en augmentant la vitesse de sortie de l'eau.

Elle décide ainsi d'augmenter le débit de $\frac{\Delta Q}{Q} = +3,5\%$ en ouvrant plus grand le robinet, et de diminuer le rayon de l'embout de $\frac{\Delta r_A}{r_A} = -1,0\%$ grâce à ses réglages intégrés.

Question 15 On admet qu'il faut augmenter de plus de 5,0% la vitesse du jet d'eau pour atteindre les narcisses. A propos de la variation relative de la vitesse au point A que l'on note $\frac{\Delta v_A}{v_A}$, laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :

- A. $\frac{\Delta v_A}{v_A} = +1,5\%$
- B. $\frac{\Delta v_A}{v_A} = +2,5\%$
- C. $\frac{\Delta v_A}{v_A} = +4,5\%$
- D. $\frac{\Delta v_A}{v_A} = +5,5\%$
- E. Le jet d'eau n'atteindra pas les narcisses

Exercice 4 - La voie du thé

Au Japon, la cérémonie du thé est un rituel traditionnel où l'on se reconnecte avec la nature en buvant du thé. Dans son dojo, Sensei prépare sa traditionnelle cérémonie. Pour changer, il décide d'opter pour du thé koicha, aussi appelé 'thé épais' et réputé pour sa consistance de sirop. On note la viscosité du koicha $\eta = 2,5 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$ et sa masse volumique $\rho = 1,1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$.

Le récipient utilisé est une théière en porcelaine, matériau dont l'adhérence est faible. La théière a une contenance de $V_{\text{théière}} = 1 \text{ L}$ qu'il remplit à ras bord. Celle-ci a un bec verseur cylindrique court de longueur 12 cm , de diamètre initial $d_i = 28 \text{ mm}$ et de diamètre d'embout $d_f = 7 \text{ mm}$.

On négligera les frottements de l'air. Les liquides considérés sont incompressibles.

Avant de servir son thé, le maître décide de boire une infusion de verveine non visqueuse. On note v_f et Δt respectivement la vitesse de l'infusion en sortie de la théière (à l'embout) et la durée pour remplir une tasse de volume $V_{\text{tasse}} = 15 \text{ cL}$. On désigne par Q_i et Q_f les débits à l'entrée et à la sortie de la théière, respectivement.

Question 16 Sachant que la vitesse de l'infusion à l'entrée du bec vaut $v_i = 65 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, laquelle (ou lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :

- A. $Q_i < Q_f$
- B. $v_f > v_i$
- C. $\Delta t \geq 4\text{s}$
- D. $\Delta t < 4\text{s}$
- E. $\Delta t = 2,307\text{s}$

Sensei servira à partir de maintenant du thé koicha visqueux pour la cérémonie.

En réalité il existe des différences entre le remplissage de chaque tasse. Pour démontrer le phénomène d'inconstance, il décide de calculer la variation relative de la puissance dissipée qui peut exister d'une tasse à une autre. Il mesure alors la vitesse de versement pour chaque tasse et obtient $\frac{\Delta v}{v} = 0,26\%$. Toutes les tasses sont supposées de mêmes dimensions.

Question 17 Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) exacte(s) :

- A. $\frac{\Delta P}{P} = 0,26\%$
- B. $\frac{\Delta P}{P} < 0,1\%$
- C. $0,1\% \leq \frac{\Delta P}{P} \leq 0,50\%$
- D. $0,50\% < \frac{\Delta P}{P} \leq 0,75\%$
- E. $\frac{\Delta P}{P} = 0,13\%$

Le maître hésite pour sa cérémonie avec une autre théière similaire à la première en tout point sauf que le bec verseur mesure une longueur de 18 cm pour un rayon terminal $r_2 = 7,5 \text{ mm}$ (sans changer le rayon initial).

Question 18 Calculer le rapport entre la résistance hydraulique des becs des deux théières pour l'aider à choisir celle qui permettra le meilleur écoulement. On notera R_1 la résistance de la première théière utilisée et R_2 , celle de la deuxième. **Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) exacte(s) :**

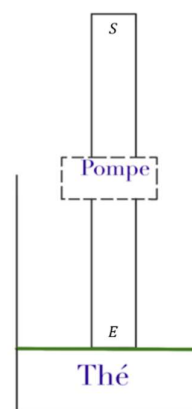
- A. $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^4$
- B. $\frac{R_1}{R_2} = 0,88$
- C. $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^4 \cdot \left(\frac{L_2}{L_1}\right)$
- D. $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^4 \cdot \left(\frac{L_1}{L_2}\right)$
- E. $\frac{R_1}{R_2}$ est proportionnel à $\frac{1}{L_2}$

Ayant invité tous ses élèves pour découvrir ce thé, Sensei décide pour servir plus rapidement d'avoir recourt à la fontaine à thé. Elle est composée d'un tuyau, de longueur $L = 40 \text{ cm}$ et de rayon constant $r = 1 \text{ cm}$, qui aspire et propulse le thé du réservoir ouvert à l'air libre grâce à une pompe de puissance $P = 2,99 \text{ W}$ vers la sortie, en contact avec l'air ambiant (notée S).

Le point E se situe à l'entrée du tuyau de la pompe, où le thé est aspiré avec une vitesse v_E .

On note Δp_{perte} la valeur absolue des pertes de charge le long de la fontaine et Δp_{pompe} la surpression engendrée par la pompe.

On désigne par P_x , v_x et z_x la pression, la vitesse et l'altitude au point X , avec X un point quelconque.



Question 19 **Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) exacte(s) :**

- A. $\Delta p_{\text{perte}} = RQ^2$ avec Q le débit de la pompe et R la résistance du tuyau
- B. $P_{\text{atm}} + \frac{1}{2}\rho v_E^2 + \rho g z_E + \Delta p_{\text{perte}} = P_s + \frac{1}{2}\rho v_s^2 + \rho g z_s + \Delta p_{\text{pompe}}$
- C. $P_E + \frac{1}{2}\rho v_E^2 + \rho g z_E + \Delta p_{\text{pompe}} = P_{\text{atm}} + \frac{1}{2}\rho v_s^2 + \rho g z_s + \frac{8v\eta L}{r^2}$
- D. La pompe ajoute une surpression en aval du tuyau
- E. $P_E + \frac{1}{2}\rho v_E^2 + \rho g z_E = P_s + \frac{1}{2}\rho v_s^2 + \rho g z_s + RQ + \Delta p_{\text{pompe}}$

Lorsqu'on allume la pompe de la fontaine, le débit de thé jaillissant au point S est d'un litre toutes les dix secondes.

Question 20 Concernant la perte de charge Δp_{perte} dans le tuyau de la fontaine, la puissance dissipée $P_{\text{dissipée}}$ et la pression P_E , **laquelle (ou lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) :**

- A. $\Delta p_{\text{perte}} = 2,55 \text{ Pa}$
- B. $\Delta p_{\text{perte}} = 2,55 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}$
- C. $P_{\text{dissipée}} = 2,55 \text{ W}$
- D. $P_E = 739 \text{ mmHg}$
- E. $P_E = 9,99 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

Ce sujet a été réalisé par :

Rédacteurs : Tesnim ALILAT (DFGSO2), Ihcène BENALLOU (DFGSM2), Capucine DI MASCOLO (DFGSM2) et Kevan TASKIRAN (DFGSM2)

Relecteurs : Ihcène BENALLOU (DFGSM2), Safa BOUJADDADA (L3 Sciences Biomédicales), Marie DIDELOT (DFGSM2), Julia LAUVERGNAT GINES (DFGSM2) et Jiin RYU (DFGSM2)

Testeurs : Yasmine DAOUIA (Césure Médecine-Mines, RM EB de Physique 2021-2022), Gabriel TCHEKEMIAN (DFGSM3, RM GT de Physique 2022-2023)

Un grand merci aux VP Tuto PASS :
Soline DANIEL (DFGSM2) et Enzo LOEUIL (DFGSM2)

Et enfin un immense merci aux tuteurs et tutrices de la team Fyzik

**Ce support est proposé en collaboration avec l'équipe
pédagogique de l'université**

Sous la coordination de Ines Bouziane (RM EB de Physique 2023-2024, DFGSM2)

Prenez votre grille en photo avant de la rendre

Votre note et classement sont disponibles sur le site www.a2sup.fr
Si vous constatez une erreur, envoyez la photo de votre grille sur l'adresse suivante:
grilles@a2sup.fr



L'A2SUP répond à toutes vos questions sur le forum : forum.a2sup.fr

⚠ Les bases du forum ⚠

Question de cours :

Titre du cours
Photo/Diapo/Figure/Paragraphe
Question

Utiliser la loupe (en haut à droite)

Question Exos/Annales :

Qxx (mettre les 2 chiffres ex : Q03)
Énoncé
Question

L'A2SUP est connectée ! Pour ne rater aucune info :



A2SUP



@A2SUP



@A2SUP