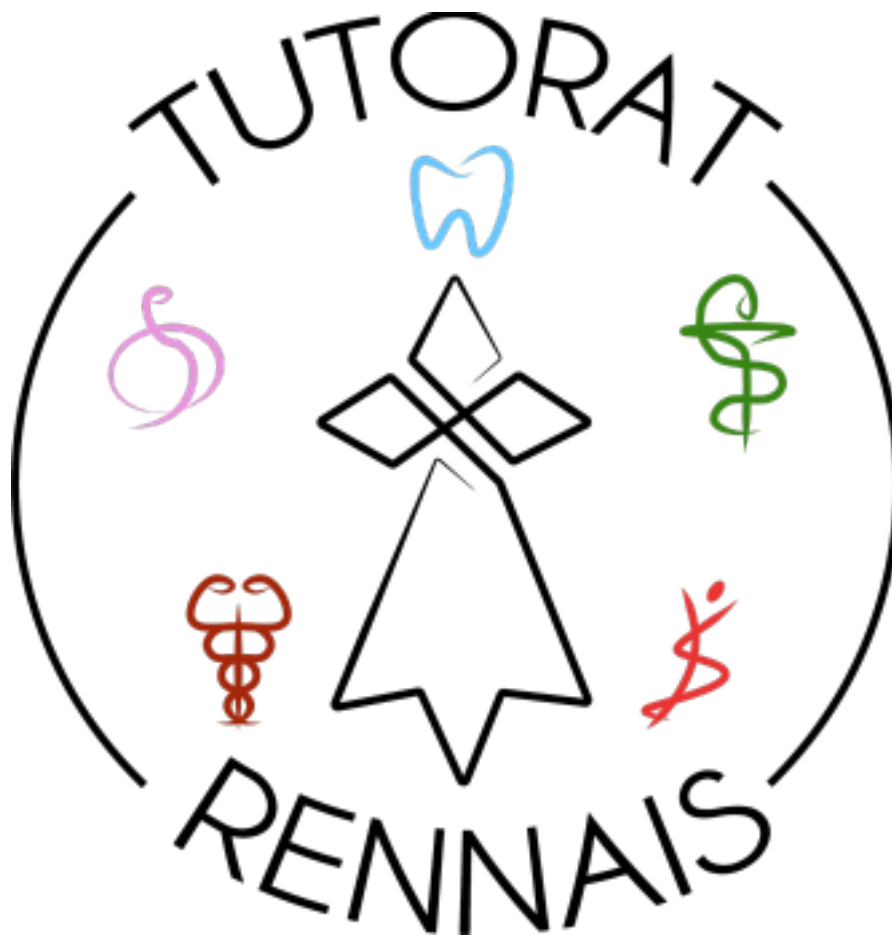


# UE 6

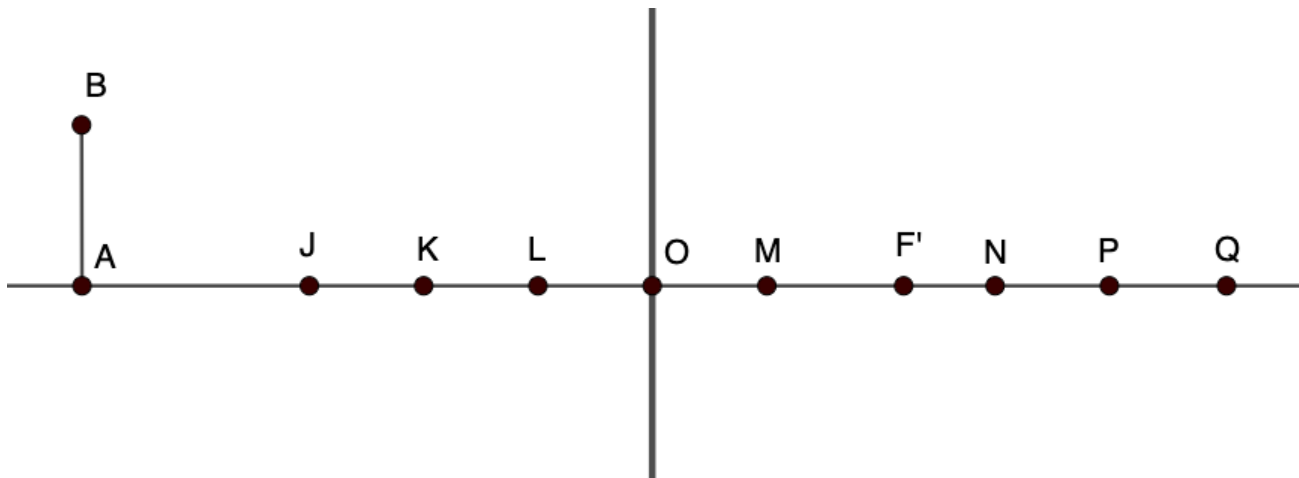
## Conférence n°3

Semaine du 27/03/23 au 30/03/23



Nous rappelons que ces QCMs et leurs corrections sont élaborés par nos équipes de tuteurs et tutrices : les erreurs sont possibles, et en cas de désaccord avec le cours, la parole du professeur responsable de l'enseignement prime toujours. Les corrections du Tutorat ne peuvent être utilisées pour contester un résultat d'examen officiel.

1. Soit la lentille de centre  $O$  suivante placée sur un axe gradué avec pour échelle  $1,5 \text{ cm}$  sur le schéma =  $1 \text{ cm}$  réel . On se trouve dans l'air d'indice  $n = 1$ . Son foyer image  $F'$  est placé tel que  $OF' = 2,2 \text{ cm}$  (réels) . L'image de l'objet  $A$  placé à  $5 \text{ cm}$  (réels) de la lentille se trouve :



- A. Au niveau du point J  
 B. Au niveau du point L  
 C. Au niveau du point M  
 D. Au niveau du point N  
 E. Au niveau du point P  
 F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes
2. Soit un prisme isocèle en B d'indice  $n_2 = 1,5$ , placé dans l'eau d'indice  $n_1 = 1,3$ . Un rayon arrive sur la face AB avec un angle incident de  $15^\circ$ . Quel sera son angle de sortie par rapport à la face BC ? (à  $0,01^\circ$  près)  
 Données : l'angle  $\widehat{ABC} = 30^\circ$   
 A.  $19,76^\circ$   
 B.  $70,24^\circ$   
 C.  $15,00^\circ$   
 D.  $75,00^\circ$   
 E.  $0^\circ$   
 F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.
3. Soit un dioptré sphérique convexe séparant un milieu d'indice  $n_1 = 1$  d'un milieu d'indice  $n_2 = 1,33$ . La vergence du dioptré est  $3,5 \text{ D}$ . À  $40 \text{ cm}$  du dioptré, on place un champignon (objet réel) faisant  $5 \text{ cm}$  de hauteur. Quelle(s) réponse(s) est (sont) vraie(s) ? (à  $10^{-1}$  près).  
 A. Le grandissement vaut 1  
 B. Le grandissement vaut -4  
 C. Le grandissement vaut 2,5  
 D. L'image est plus grande que l'objet  
 E. L'image est à l'endroit  
 F. Toutes les propositions sont inexactes.
4. Considérons une lentille mince, avec  $n' > n$ , telle que  $\overline{OC_1} > \overline{OC_2}$   
 A. Il s'agit d'un ménisque convergent  
 B. Il s'agit d'un ménisque divergent  
 C. On dit de cette lentille qu'elle a des extrémités pointues  
 D. On dit de cette lentille qu'elle a des extrémités plates  
 E. La vergence est positive  
 F. Toutes les propositions sont inexactes

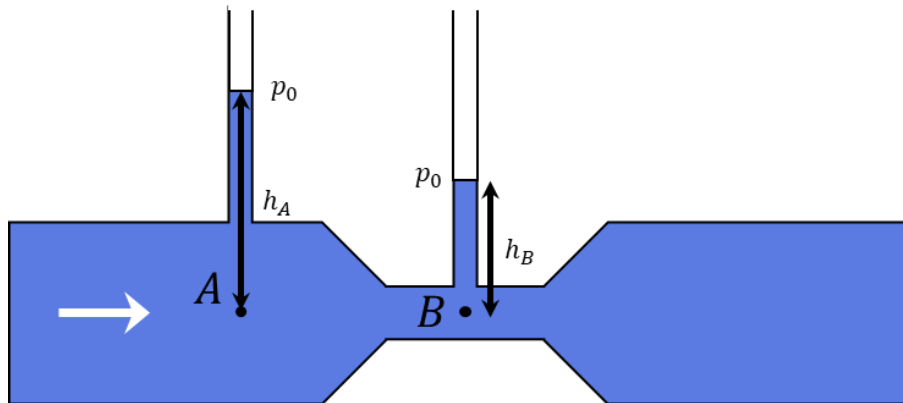
5. L'appartement de Lya est inondé et comme elle assure en optique, elle se dit que la plomberie doit être dans ses cordes et décide d'aller explorer les canalisations de sa salle de bains. Elle remarque un conduit qui se divise sur un segment de 15 cm de long en 3 nouveaux tuyaux, dont 2 font 3 cm de diamètre. Les 3 se rejoignent ensuite pour reformer une canalisation semblable à la première. Quel est le diamètre du 3<sup>e</sup> tuyau ?

Données : viscosité de l'eau =  $10^{-3}$  Pa.s ; Résistance hydraulique totale du segment  $R_t = 1291,6$  SI

- A. 2,1 cm  
 B. 3,6 cm  
 C. 4,2 cm  
 D. 4,8 cm  
 E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.
6. On utilise un venturimètre. Un liquide bleu, parfait et incompressible, circule dans celui-ci de gauche à droite (flèche blanche). Le diamètre A vaut 4 cm, et le diamètre B vaut 1,5 cm. Que vaut la vitesse au point B ? (à  $10^{-2}$  m/s près)

Données :  $\rho_{eau} = 1200$  kg/m<sup>3</sup> ;  $h_A = 10$  cm ;  $h_B = 6$  cm

- A. 0,90 m/s  
 B. 0,93 m/s  
 C. 0,98 m/s  
 D. 1,02 m/s  
 E. 1,05 m/s  
 F. Toutes les réponses précédentes sont inexactes.



7. Baptiste décide de remplir une cuve de punch pour son anniversaire. Cette cuve, qui s'apparente à un cylindre de rayon  $r = 25$  cm et de hauteur  $h = 1$  m, possède une vanne de diamètre 4 cm située à 8 cm de la base, qu'il peut ouvrir et fermer à souhait. Lorsque la vanne est ouverte au maximum, quelle est la vitesse d'écoulement du punch à travers celle-ci ? (A 0,01 près)

Données :  $g = 10$  m.s<sup>-2</sup>

- A. 20 m.s<sup>-1</sup>  
 B. 4,47 m.s<sup>-1</sup>  
 C. 4,29 m.s<sup>-1</sup>  
 D. 4,47 km/h  
 E. 4,29 km/h  
 F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**8. (Suite du QCM précédent) Concernant l'écoulement du punch à travers la vanne :**

Données :  $\rho = 1300 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  $\eta = 2,5.10^{-3} \text{ Pa.s}$

- A. Le nombre de Reynolds est de 89232 (à 200 près)
- B. Le nombre de Reynolds est de 92976 (à 200 près)
- C. L'écoulement est laminaire
- D. L'écoulement est transitoire
- E. L'écoulement est turbulent
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**9. Concernant la résonance magnétique nucléaire (RMN)**

- A. Seuls les atomes à nombre pair de neutrons et/ou un nombre pair de protons possèdent un moment magnétique  $\mu$  élémentaire.
- B. L'équation du moment magnétique est  $\mu = \gamma \hbar I$ , avec  $\gamma$  le rapport gyromagnétique,  $h$  la constante de Planck (avec  $\hbar = h/2\pi$ ), et  $I$  le spin.
- C. T1 est le temps de relaxation longitudinale suivant l'axe z.
- D. T2 est le temps de relaxation longitudinale suivant l'axe z.
- E. La relaxation T1 est le temps nécessaire pour que  $M_0$  revienne à 63 % de sa valeur selon  $M_z$ .
- F. Toutes les réponses précédentes sont inexactes.

**10. Un émetteur radiofréquence de 8,3 W alimente une antenne isotrope. L'onde électromagnétique mesurée à 122 m de la source se déplace à  $3,0.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ . Quelle est la puissance délivrée par unité de surface ?**

- A.  $4,44.10^{-5} \text{ W/m}^2$
- B.  $5,41.10^{-3} \text{ W/m}^2$
- C.  $5,83.10^{-3} \text{ W/m}^2$
- D. Le champ électrique vaut  $1,42.10^{-1} \text{ V/m}$
- E. Le champ électrique vaut  $1,29.10^{-1} \text{ V/m}$
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**11. On utilise une séquence d'écho de spin de temps de répétition TR = 0,15s et de temps d'écho TE = 40ms pour observer deux tissus a et b de même densité de protons et de temps de relaxation respectifs :  $T1_a = 0,6s$ ,  $T2_a = 180ms$ ,  $T1_b = 0,5s$ ,  $T2_b = 20ms$ .**

**Quelle est la valeur du contraste entre ces deux tissus relativement au tissu a ? (au pourcent près)**

- A. 0%
- B. 20%
- C. 40%
- D. 60%
- E. 80%
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**12. A propos des interactions des neutrons avec la matière :**

- A. Les interactions se font entre les neutrons et les noyaux : la probabilité d'interaction est donc faible
- B. Les neutrons rapides ont une énergie cinétique supérieure à 1eV
- C. Les neutrons rapides sont très pénétrants
- D. Les neutrons lents sont absorbés par le noyau, formant un noyau instable, qui retourne à l'état fondamental en émettant un rayon  $\gamma$
- E. La réaction de capture radiative s'écrit de la façon suivante :  ${}^A_ZX + {}^1_0n \rightarrow {}^{A+1}_ZX + {}^0_0\gamma$
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**13. Concernant la radioactivité**

- A. Lors de la fusion nucléaire, plusieurs noyaux légers se regroupent pour donner un noyau plus lourd.
- B. Lors de la fission nucléaire, un noyau léger se scinde en noyaux encore plus légers.
- C. L'annihilation correspond à l'émission de deux photons d'énergie 0,511 keV émis en sens opposés.
- D. Lors de la désintégration radioactive, il y a conservation de la charge électrique, conservation du nombre de nucléons, conservation de l'énergie et conservation de la quantité de mouvement.
- E. Toutes les réponses précédentes sont inexactes.

**14. Soit un noyau X qui se désintègre en noyau Y par désintégration  $\alpha$  et en noyau Z par désintégration  $\beta^-$  :**

Données :  $\lambda_\alpha = 5,78.10^4 \text{ s}^{-1}$  et  $\lambda_\beta = 9,27.10^4 \text{ s}^{-1}$

- A. Avec la radioactivité  $\alpha$ , un atome d'hélium est émis.
- B. La  $\frac{1}{2}$  vie de X est de 460,6s (à 0,1s près)
- C. La  $\frac{1}{2}$  vie de X est de 7min et 40s (à 1s près)
- D. Le rapport d'embranchement  $\alpha$  est de 0,616 (à 0,001 près)
- E. Le rapport d'embranchement  $\beta$  est de 0,384 (à 0,001 près)
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**15. Concernant la radioactivité :**

- A. Une conversion interne permet la desexcitation du cortège électronique.
- B. Un effet Auger permet la desexcitation du noyau.
- C. La couche de demi-atténuation est la distance nécessaire au matériau pour laisser passer (ou éliminer) 50% du flux de photons.
- D. Elle est proportionnelle au coefficient d'atténuation linéique.
- E. Celui-ci dépend de l'énergie des photons et du matériau traversé.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**16. A propos des ultrasons utilisés en imagerie médicale :**

- A. Plus l'impédance acoustique d'un milieu est grande, plus la célérité de l'onde est élevée.
- B. Ils sont réfléchis par l'os.
- C. Ce sont des ondes mécaniques qui impliquent un transfert de matière.
- D. L'échographie est un examen irradiant.
- E. Un changement de milieu modifie la célérité de l'onde.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**17. Concernant l'échographie**

- A. Plus l'organe que l'on souhaite explorer est profond, plus on augmentera la fréquence de l'échographe.
- B. La focalisation permet de rendre le faisceau plus fin, et ainsi d'améliorer la résolution latérale.
- C. Le mode TM ajoute au mode B un balayage temporel.
- D. Un élément piézo-électrique est un matériel qui a la propriété de transformer une énergie électrique en énergie mécanique et inversement.
- E. Un point hyperéchogène est blanc sur l'image d'échographie.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.