

EXAMEN BLANC
durée : 2 heures

**POUR CHAQUE QUESTION,
NE CHOISIR QU'UNE SEULE LETTRE SUR LA GRILLE DE REPONSE**

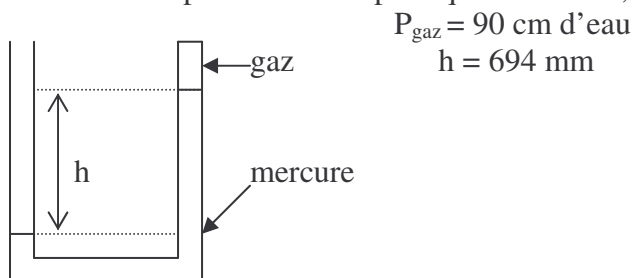
PARTIE I

1) Les unités suivantes font partie du SI :

- 1 stéradian
- 2 degré Celsius
- 3 Ampère
- 4 radian/s
- 5 erg/s

- A Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 3 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 3 et 4 sont exactes
- E Autre réponse

2) Pour mesurer la pression atmosphérique en un lieu, on utilise le baromètre suivant :



La valeur la plus proche de la pression atmosphérique exprimée en mm de Hg est :

- A 762
- B 760
- C 758
- D 756
- E Autre réponse

3) Un conducteur électrique de section droite 1 cm^2 est parcouru par un courant de 150 mA pendant 1 mn . Si la chaleur dissipée pendant ce temps, par effet joule, est de $1,35 \text{ kJoule}$, la résistance du circuit est de l'ordre de :

- A 50Ω
- B 500Ω
- C 1000Ω
- D 1500Ω
- E Autre réponse

4) Dans un dipôle :

- 1 Le plan médiateur du dipôle est un plan équipotentiel
- 2 Le champ électrique reste tangent aux lignes de champ
- 3 Le potentiel électrique décroît dans le sens du champ
- 4 Sur une ligne de champ, l'intensité du champ électrique est constante
- 5 Le potentiel électrique varie de $+\infty$ au voisinage de la charge positive à $-\infty$ au voisinage de la charge négative

- A Seules les réponses 1, 2, 3 et 5 sont exactes
B Toutes les réponses sont exactes
C Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
D Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
E Autre réponse

5) Une solution aqueuse contient les ions suivants :

ions	concentration molaire en mmol/l
K^+	20
Ca^{++}	?
Mg^{++}	?
Cl^-	100

L'abaissement cryoscopique de cette solution est de l'ordre de :

Constante cryoscopique $K = 1,86$ SI

- A $0,24^\circ$
B $0,30^\circ$
C $0,45^\circ$
D $0,52^\circ$
E Autre réponse

6) On met 1,9 g de $MgCl_2$ supposé totalement dissocié dans 500 mL d'eau pour obtenir une solution dont l'osmolarité est, en mmol/L, de l'ordre de :

- A 60
B 192
C 96
D 120
E Autre réponse

(Cl = 35,5 g/mol et Mg = 24,3 g/mol.)

7) Un bloc de métal de 1 kg à la température de $10^\circ C$ est immergé dans 1 L d'eau à $60^\circ C$. On suppose le système thermiquement isolé (capacité calorifique du métal : 460 Joule/degré.kg). A l'équilibre, la température finale du système vaut en $^\circ C$:

- A 55
B 52
C 50
D 58
E Autre réponse

8) Lorsqu'un gaz est parfait :

- 1 son état dépend de la nature de ce gaz
- 2 les forces d'attraction interparticulaires sont négligeables
- 3 le volume exclu est égal au volume du récipient
- 4 son volume molaire est de 22,4 L quelles que soient les conditions de température et de pression
- 5 sa masse volumique est faible et augmente quand la température diminue

- A Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 2 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

9) Une mole d'un gaz parfait se trouve dans les conditions normales de température et de pression. On porte sa température à 50°C et on modifie son volume de telle sorte que la pression soit doublée. Le volume du gaz est de l'ordre de :

- A 12,2
- B 13,3
- C 23
- D 25
- E Autre réponse

10) Dans une solution réelle :

- 1 contenant des petits ions, le volume libre est égal au volume du récipient
- 2 contenant du glucose, le volume exclu est négligeable
- 3 le coefficient d'activité dépend de la nature et de la concentration de tous les constituants de la solution
- 4 quels que soient les solutés, le coefficient d'activité est inférieur à 1
- 5 les forces d'interaction entre les particules jouent un rôle non négligeable lorsque les solutés sont ioniques

- A Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 3 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 2, 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

11) Le volume d'oxygène STPD qui passe de l'état dissous (dans le sang) à l'état gazeux (au niveau des poumons) lorsqu'un plongeur à 50 mètres de profondeur remonte à l'air libre est de l'ordre de :

On donne: $s_{O_2} = 0,0237 \text{ atm}^{-1}$ à 37°C et Volume du sang = 5 litres

- A 119 cm³
- B 142
- C 593
- D 474
- E Autre réponse

PARTIE II

12)

- 1 Le plasma correspond à 55% du volume sanguin environ
- 2 L'eau intracellulaire a un volume de 14 L environ pour un adulte de 70 kg
- 3 La proportion en eau est la même dans toutes les cellules
- 4 L'ion potassium est un ion essentiellement extracellulaire
- 5 Les substances organiques occupent 35% du poids corporel environ

- A Seules les réponses 2, 4 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 4 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 1 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

13) Soit un médicament acide faible :

- 1 Plus K_a est grand, plus l'acide est fort
- 2 Plus le pK_a est grand, plus la molécule sera diffusible
- 3 Dans le cas d'une intoxication par un barbiturique (acide faible), pour limiter sa diffusion, on peut provoquer une acidose chez le sujet
- 4 Si $pK_a = pH$, la fraction diffusible est nulle
- 5 Si $pK_a = pH$, la fraction ionisée est égale à la fraction non ionisée

- A Seules les réponses 1 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 2, 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

14)

- 1 80% de l'effet tampon total de l'organisme est dû aux systèmes tampons non circulants
- 2 Le degré d'acidité de l'hémoglobine intervient dans son aptitude à libérer l'oxygène
- 3 Au niveau tissulaire il y a production d' H^+ qui, combinés avec le CO_3H^- va donner du CO_2 qui est éliminé
- 4 A PO_2 constante, une diminution du pH entraîne une diminution de la SaO_2 et de l' O_2 est libérée
- 5 Les H^+ produits par les cellules se déplacent dans la circulation et sont éliminés par les reins dans les urines

- A Seules les réponses 1, 2, 4 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 3, 4 et 5 sont exactes
- D Toutes les réponses sont exactes
- E Autre réponse

15) Dans le sang d'un sujet anorexique, on a trouvé $[CO_2]_{\text{dissous}} = 1,2 \text{ mmol/L}$, $[CO_3H^-] = 20 \text{ mmol/L}$. Avant toute compensation, son état acido-basique sera caractérisé par :

- 1 acidose métabolique
- 2 alcalose métabolique
- 3 $BE > 0$
- 4 $BE < 0$
- 5 $BE = 0$

- A Seules les réponses 1 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 2 et 3 sont exactes
- D Seules les réponses 2 et 4 sont exactes
- E Autre réponse

16) L'organisme intervient pour compenser ce trouble. Si la compensation était totale, on aurait :

- 1 $\text{PCO}_2 > 40$ mm de Hg
- 2 $\text{PCO}_2 < 40$ mm de Hg
- 3 $\text{pH} \approx 7,4$
- 4 $[\text{CO}_3\text{H}^-] = 24$ mmol/L
- 5 $[\text{CO}_3\text{H}^-] < 24$ mmol/L

- A Seules les réponses 2, 3 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 3 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- E Autre réponse

17) Dans le cas d'une cinétique non linéaire :

- 1 A concentration importante, on observe une variation linéaire de la concentration en fonction du temps
- 2 En coordonnées semi-log, la concentration en fonction du temps est une droite pour les faibles concentrations
- 3 La diminution de la concentration est plus importante au cours du temps dans la cinétique linéaire que dans la cinétique non linéaire
- 4 Quelle que soit la concentration, l'alcool obéit à une cinétique non linéaire
- 5 La vitesse d'élimination de l'alcool dans le sang est constante à faible concentration

- A Seules les réponses 1, 3 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2 et 3 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

18) Dans le cas d'un apport intra-musculaire, si le modèle est monocompartimental, la cinétique linéaire et l'absorption totale:

- 1 la SSC dépend de la vitesse d'absorption
- 2 la SSC dépend de la constante d'élimination
- 3 la SSC dépend de la forme de la courbe
- 4 si la dose apportée est doublée, la SSC est doublée
- 5 la constante d'élimination à partir du muscle est égale à la constante d'absorption dans le compartiment central

- A Seules les réponses 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 2, 4 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

Enoncé commun aux 2 QCM suivants :

Le modèle est monocompartimental et la cinétique linéaire

19) Au temps $t = 0$, on injecte par voie sanguine, l'apport étant instantané, 2 g d'un médicament. La SSC est égale à 60 g.mn.l^{-1} . On s'aperçoit que la concentration est divisée par 8 au bout de 9 heures

- 1 la clairance est égale à 2 L/h
- 2 la constante d'élimination est de l'ordre de $0,23 \text{ h}^{-1}$
- 3 le volume de distribution est supérieur à 10 L
- 4 à $t = 3 \text{ h}$, la concentration est de l'ordre de 115 mg/L
- 5 à $t = 3 \text{ h}$, la vitesse d'élimination est de l'ordre de $26,5 \text{ mg.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$

- A Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 3 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2, 4 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
- E Autre réponse

20) La même substance est introduite chez le même sujet au moyen d'une perfusion à débit constant à raison de 100 mg/h

- 1 le temps mis pour atteindre l'équilibre serait le même si le modèle était à plusieurs compartiments
- 2 la concentration à l'équilibre est de l'ordre de 50 mg/L
- 3 au bout de 10 heures de perfusion, on peut considérer l'équilibre comme atteint
- 4 le temps mis pour atteindre l'équilibre dépend du débit de perfusion
- 5 pour que la concentration à l'équilibre soit atteinte immédiatement, il faut injecter par intra veineuse en même temps que la perfusion une dose de 0,2 g.

- A Toutes les réponses sont fausses
- B Seules les réponses 1 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 2 et 5 sont exactes
- D Seule la réponse 2 est exacte
- E Autre réponse

21)

- 1 Le V_D peut être plus grand que le volume des différents compartiments
- 2 La valeur max de V_D correspond au volume du corps
- 3 Le V_D est le volume qu'aurait un compartiment unique ayant la même concentration que le compartiment central
- 4 Si l'équilibre des concentrations est atteint dans un compartiment, il est atteint dans tous les compartiments
- 5 Un volume de distribution important signifie que la concentration sera grande dans au moins un compartiment

- A Seules les réponses 1, 2, 3 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- C Toutes les réponses sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

22) Dans un système bicompartimental et une cinétique linéaire :

- 1 $C = C_0/2$ au bout d'une demi-vie
- 2 la demi-vie β est toujours plus grande que la demi-vie α
- 3 Le V_D est inversement proportionnel à la constante d'élimination
- 4 La clairance est égale au volume épuré par unité de temps
- 5 La vitesse d'élimination est constante

- A Seules les réponses 2 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

23) On teste 3 modes d'apport différents d'une même substance chez le même individu. La cinétique est linéaire, le modèle monocompartimental de volume 5 L. Au-dessous de 2,5 mg/L, on peut considérer la substance comme inefficace.

Le 1^{er} jour : 200 mg de cette substance est apportée par voie intraveineuse. la constante d'élimination est égale à $0,35 \text{ h}^{-1}$.

Le 2^{ième} jour : la même quantité de la même substance est apportée par voie intramusculaire. l'absorption est totale. La concentration est max au bout de 4 heures.

Le 3^{ième} jour la même quantité de la même substance est apportée par patch. La concentration est max au bout de 8 heures. La $SSC = 5 \text{ mg.mn.mL}^{-1}$.

- 1 quel que soit l'apport, la concentration sera égale à 10 mg/L au bout d'un temps $t = 4$ heures
- 2 avec l'apport par patch, la substance sera toujours inefficace
- 3 avec l'apport intra musculaire la substance sera éliminée à 95% après 9 heures
- 4 avec l'apport par patch, la clairance est de 1,75 L/h
- 5 avec l'apport intramusculaire, la $SSC = 5 \text{ mg.mn.mL}^{-1}$

- A Seule la réponse 2 est exacte
- B Seules les réponses 2 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 2, 3, 4 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 1 et 4 sont exactes
- E Autre réponse

PARTIE III

24) Un noyau a un nombre de spin s égal à $3/2$:

- 1 tous les nucléons sont appariés sauf 1
- 2 l'une des orientations du moment magnétique est de 75° par rapport à B_0
- 3 le module du moment magnétique est égal à $\eta\gamma$
- 4 la levée de dégénérescence de l'énergie par l'application du champ B_0 fait apparaître 4 niveaux Zeeman différents
- 5 la différence d'énergie entre 2 niveaux Zeeman successifs est de $\eta\gamma B_0/2$

- A Seules les réponses 2 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 2, 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

25)

- 1 Les matériaux diamagnétiques créent un champ magnétique induit de sens opposé au champ magnétisant
- 2 Quel que soit le matériau, en l'absence de champ magnétique, le vecteur aimantation est nul
- 3 La susceptibilité magnétique électronique est négligeable devant la susceptibilité nucléaire
- 4 La susceptibilité électronique, quel que soit le matériau, est indépendante de la température
- 5 L'induction magnétique B à laquelle est soumis un matériau est proportionnelle à la susceptibilité électronique de ce matériau

- A Seules les réponses 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- D Seule la réponse 1 est exacte
- E Autre réponse

26) Un électron, dont le facteur de Landé est environ égal à 2, a une fréquence de résonance de 28 GHz dans un champ magnétique de 2 Tesla. Sachant que la masse du proton vaut environ 1840 fois celle de l'électron et que son facteur de Landé vaut environ 5,52, dire à quelle fréquence résonneront des noyaux d'hydrogène dans un champ B de 0,5 Tesla ?

- A 10,5 MHz
- B 21 MHz
- C 42 MHz
- D 84 MHz
- E Autre réponse

27) Sur les images d'IRM, la corticale osseuse ne donnera pas de signal car :

- 1 le degré d'hydratation est faible
- 2 le T1 de l'os cortical est trop long
- 3 le T1 de l'os cortical est trop court
- 4 le T2 de l'os cortical est trop long
- 5 le T2 de l'os cortical est trop court

- A Seules les réponses 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 3 et 4 sont exactes
- E Autre réponse

28) Au cours d'une expérience de RMN, des noyaux dont le rapport gyromagnétique est égal à 170 MHz.rad/T sont placés dans un champ intense B_0 . M_0 est l'aimantation à l'équilibre. A l'instant $t_1 = T_1$, on applique une impulsion de RF ($B_1 = 50 \mu\text{T}$) qui fait basculer le vecteur aimantation d'un angle de 60° puis on mesure le signal RMN au bout d'un temps $t_2 = T_2$ (t_2 est compté à partir de la fin de l'impulsion).

- 1 A l'instant $t_1 = T_1$, l'aimantation longitudinale est égale à M_0
- 2 A l'instant $t_1 = T_1$, l'aimantation longitudinale est égale à $0,63 M_0$
- 3 A la fin de l'impulsion de RF, le rapport $M_{L//}/M_{0T}$ entre l'aimantation mesurée dans la direction de B_0 : $M_{L//}$ et l'aimantation mesurée dans la direction perpendiculaire à B_0 : M_{0T} est égal à 1
- 4 La durée de l'impulsion de RF est d'environ 0,12 ms
- 5 Au temps $t_2 = T_2$, l'aimantation transversale est égale $0,2 M_0$

- A Seules les réponses 1 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 2, 4 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 2, 3, 4 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 2, 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

29) Pour réaliser une séquence pondérée en T_1 sur des tissus biologiques :

- 1 il faut que l'aimantation longitudinale pousse le long de B_0 pendant un temps de l'ordre de 5 à $10 T_1$
- 2 il faut que l'aimantation longitudinale pousse pendant un temps de l'ordre de T_1
- 3 il faut que l'aimantation longitudinale pousse pendant un temps très petit devant T_1
- 4 il faut mesurer le signal au bout d'un temps (compté à partir de la fin de l'impulsion) très court devant T_2
- 5 il faut mesurer le signal au bout d'un temps (compté à partir de la fin de l'impulsion) de l'ordre de T_2

- A Seules les réponses 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 3 et 4 sont exactes
- E Autre réponse

30)

- 1 Dans le repère tournant lié à la résonance tout se passe comme si B_0 n'existait pas
- 2 M_L nute autour de B_1 à la pulsation $\omega_1 = \gamma B_1$
- 3 L'impulsion de RF est suffisamment courte pour que M_L ne puisse pas avoir le temps de nuter autour de B_1
- 4 L'application de l'impulsion de RF entraîne le dépeuplement du niveau α (spins parallèles à B_0) et donc tend à diminuer l'amplitude de la composante de l'aimantation parallèle à B_0
- 5 L'expérience de RMN n'est possible que pour une certaine intensité B_1 du champ de RF

- A Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- D Toutes les réponses sont exactes
- E Autre réponse

31) Un tissu cancéreux présente une augmentation de T_1 et T_2 par rapport à un tissu sain :

- 1 l'aimantation longitudinale d'un tissu cancéreux pousse plus vite que celle d'un tissu sain
- 2 l'aimantation transversale d'un tissu cancéreux disparaît plus vite que celle d'un tissu sain
- 3 le tissu cancéreux apparaîtra en hyposignal sur une séquence pondérée en T_1
- 4 le tissu cancéreux apparaîtra en hyposignal sur une séquence pondérée en T_2
- 5 En IRM, un tissu cancéreux apparaîtra, comme un liquide, noir sur une séquence pondérée en T_1 et blanc sur une séquence pondérée en T_2

- A Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 2, 3 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

PARTIE IV

On utilisera les constantes physiques suivantes :

célérité de la lumière dans le vide	$c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$
constante de Planck	$h = 6,6.10^{-34} \text{ J.s}$
charge élémentaire	$e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$
nombre d'Avogadro	$N = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$
équivalent énergétique de l'uma	$1 \text{ uma} = 931 \text{ meV}/c^2$

32) Le défaut de masse du ${}^6_{12}\text{C}$ est de 0,0989 uma ce qui correspond à une énergie de liaison en MeV/nucléon de l'ordre de :

- A 92
- B 7,7
- C 15,3
- D 8,5
- E Autre réponse

33) La longueur d'onde associée à un neutron (masse du neutron : $1,674.10^{-27} \text{ kg}$) d'énergie 0,05 eV est de l'ordre de :

- A 25 μm
- B 15 nm
- C 0,13 nm
- D 2,4 nm
- E Autre réponse

34) Les radiations électromagnétiques :

- 1 ne se propagent pas dans le vide
- 2 ont une longueur d'onde proportionnelle à la fréquence
- 3 ont parfois une origine nucléaire
- 4 peuvent être obtenues en bombardant une cible avec des électrons
- 5 aux hautes énergies comprennent les rayons X, γ et α

- A Seules les réponses 3 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 2, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

35) La fission d'un noyau d'Uranium 235 libère une énergie égale à 175 MeV. La fission d'1 g d'Uranium 235 libérera une énergie, exprimée en joule, de l'ordre de :

- A 5.10^{12}
- B 4.10^{11}
- C 6.10^{13}
- D 7.10^{10}
- E Autre réponse

36) Des électrons accélérés par une tension de 100 kV sont envoyés sur une cible en tungstène. Les rayons X produits :

- 1 peuvent avoir un spectre continu
- 2 ont une longueur d'onde maximale de 12,4 nm
- 3 ont une longueur d'onde minimale de 0,12 Angström
- 4 peuvent avoir un spectre de raies caractéristique du tungstène
- 5 ont une énergie maximale de 100 keV

- A Seules les réponses 1, 2, 4 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 4 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

37) L'équation d'une perturbation en un point M situé à la distance x de la source S de l'onde est $g(x,t) = a \sin(\omega t - kx)$

- 1 k est proportionnel à la longueur d'onde
- 2 k est proportionnel à la quantité de mouvement
- 3 lorsque x est un multiple de la longueur d'onde S et M sont en phase
- 4 le déphasage entre les points S et M s'écrit $\varphi = 2\pi x/\lambda$
- 5 la perturbation se produit en M avec un temps de retard de x/c par rapport à S

- A Toutes les réponses sont exactes
- B Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 2, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

38) Une onde stationnaire :

- 1 se propage dans un milieu limité
- 2 l'amplitude de l'onde résultante varie avec les dimensions de l'espace
- 3 tous les points sont en phase dans le milieu de propagation
- 4 l'onde ne se propage pas, elle vibre dans une enveloppe fixe
- 5 les grandeurs physiques associées telles la longueur d'onde ou la pulsation sont quantifiées

- A Toutes les réponses sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

39)

- 1 L'énergie d'un neutrino comme celle d'un électron est donnée par $E = pc$
- 2 la quantité de mouvement associée à un photon est $p = h/\lambda$
- 3 la masse d'un électron augmente si sa vitesse augmente
- 4 lors de l'interaction d'une onde électromagnétique avec la matière, l'énergie ne pourra être échangée que par multiples du quantum hf
- 5 la relation d'Heisenberg permet de montrer pourquoi une interaction de portée infinie ne peut être véhiculée que par une particule de masse au repos non nulle

- A Seules les réponses 2 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 2, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 2, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

40) Parmi les radiations suivantes, lesquelles sont capables d'ioniser un électron K de l'hélium (${}^4_2\text{He}$)

- 1 une radiation de longueur d'onde 15 nm
- 2 une radiation de longueur d'onde 30 nm
- 3 une radiation d'énergie 60 eV
- 4 une radiation d'énergie 40 eV
- 5 une radiation de fréquence $1,6 \cdot 10^{16}$ Hz

- A Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- B Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

41) On bombarde un atome dont les énergies d'ionisation électroniques sont les suivantes :
 $E_i^K = 1,67 \text{ keV}$; $E_i^L = 0,41 \text{ KeV}$; $E_i^M = 0,018 \text{ KeV}$
 par un rayonnement d'énergie 3 keV :

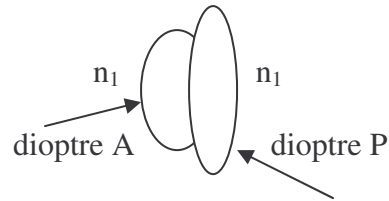
- 1 un électron de la couche K est éjecté avec une énergie cinétique $E_C = 1,67 \text{ keV}$
- 2 les couches électroniques correspondant aux plus faibles valeurs de n sont les niveaux énergétiques les plus stables
- 3 si un électron libre vient occuper une place vacante sur le niveau M, un photon d'énergie 18 eV est émis
- 4 la transition d'un électron de la couche L vers la couche K conduit à l'émission d'un photon de longueur d'onde égale environ à 10 nm
- 5 la transition d'un électron de la couche L vers la couche K peut conduire à l'ionisation d'un électron de la couche M

- A Seules les réponses 1, 2, 3 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 2, 3 et 5 sont exactes
- C Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- D Seules les réponses 2, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

PARTIE V

Enoncé commun aux 2 QCM suivants :

Soit le ménisque suivant, $n_2 > n_1$, A est le dioptré antérieur et P le dioptré postérieur



42)

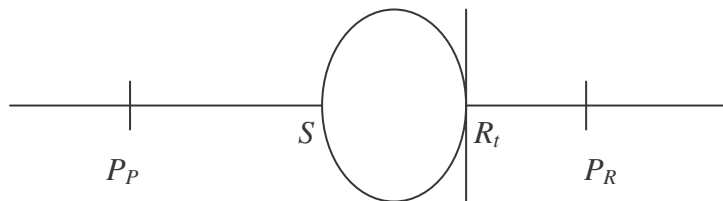
- A Les dioptrés A et P sont convergents
- B Les dioptrés A et P sont divergents
- C Le dioptré A est convergent et le dioptré P est divergent
- D Le dioptré A est divergent et le dioptré P est convergent
- E Autre réponse

43)

- A Le dioptré A est plus puissant que le dioptré P (en valeur absolue) et le ménisque global est convergent
- B Le dioptré A est moins puissant que le dioptré P (en valeur absolue) et le ménisque global est divergent
- C Le dioptré A est moins puissant que le dioptré P (en valeur absolue) et le ménisque global est convergent
- D Le dioptré A est plus puissant que le dioptré P (en valeur absolue) et le ménisque global est divergent
- E Autre réponse

Enoncé commun aux 6 QCM suivants :

Considérons le schéma suivant représentant l'œil réduit d'un sujet qui vous consulte pour un trouble de la vision :



$n_1 = 1$; $n_2 = 4/3$ et, en valeurs absolues, $SP_p = 50$ cm, $SR_t = 21,5$ mm et $SP_r = 50$ cm

44) Quelle est, en dioptries, l'AA de cet œil ?

- A 0 dp
- B 2 dp
- C 4 dp
- D 6 dp
- E Autre réponse

45) La puissance de cet œil au repos est :

- A 58 dp
- B 60 dp
- C 62 dp
- D 64 dp
- E Autre réponse

46) De quelle anomalie souffre cet oeil ?

- A myopie
- B hyperopie faible
- C hyperopie forte et presbytie
- D hyperopie faible
- E Autre réponse

47) La distance focale d'un verre correcteur de contact (d'indice 1,5 au contact de S) pour la vision de loin doit être de :

- A 2 m
- B 1 m
- C 75 cm
- D 50 cm
- E Autre réponse

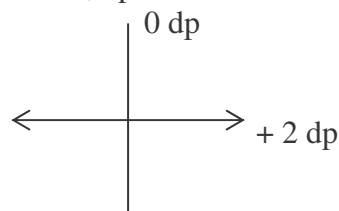
48) Sachant que l'indice de réfraction de l'air vaut 1, donnez la puissance, en valeur absolue, d'une lentille correctrice (d'indice 1,5) dont le sommet S' serait situé à 1,5 cm en avant de S :

- A 1,94 dp
- B 2,06 dp
- C 2,9 dp
- D 3,1 dp
- E Autre réponse

49) Si en vieillissant l'AA de ce sujet devient égale à 1 dp, pour lire à 25 cm, il devra porter un verre convergent de :

- A 2 dp
- B 3 dp
- C 4 dp
- D 5dp
- E Autre réponse

50) Une lentille d'indice $n_2= 1,5$ placée dans l'air est représentée par le schéma suivant :



- 1 c'est une lentille cylindrique à axe vertical
- 2 c'est une lentille cylindrique à axe horizontal
- 3 ce système est astigmat
- 4 la focale image est située à 0,75 m du sommet de la lentille
- 5 l'image d'un point à l'infini est une droite verticale

- A Seules les réponses 2, 3 et 5 sont exactes
- B Seules les réponses 2, 3 et 4 sont exactes
- C Seules les réponses 1, 3 et 5 sont exactes
- D Seules les réponses 1, 3, 4 et 5 sont exactes
- E Autre réponse

