

# CORRECTION DM:



1D	2E	3C	4D	5D	6B
7C	8D	9A	10E	11D	12C
13B	14D	15C	16E	17D	18C
19A	20B	21D	22D	23E	24A
25ACE	26C	27B	28D	29B	

Les qcms 1 à 14 (toute la partie d'optique) ont été faits par M. Sépulchre et M. Legrand ! =)

Pour les qcms 1 à 6, M. Legrand ne nous a pas donné de correction détaillée.. :(

**7C.** Pour répondre aux questions: soit on fait un ou deux dessins, comme sur la page 16 (en bas à gauche de la page); soit on analyse l'équation d'une lentille mince  $\frac{1}{f'} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{p}$  avec les données  $f' < 0$  (lentille divergente) et distance objet  $p < 0$  (car objet réel).

On en déduit que  $p'$  est toujours négatif. Donc on a toujours une image virtuelle.

De plus on peut écrire  $\frac{p}{p'} = \frac{p}{f'} + 1$ . Donc le grandissement  $\gamma = \frac{p'}{p}$  est toujours plus petit que 1.

La seule proposition qui est vraie est alors C.

**8D.** Le *punctum proximum* de cette personne est situé à 0.75 m devant la cornée de l'oeil.  $pp = -0.75$  (car il s'agit de la distance objet d'un objet réel).

L'amplitude d'accommodation de cette personne est donc (formule page 20):

$$\Delta D_{\text{cristallin}} = \frac{1}{pr} - \frac{1}{pp} = \frac{1}{0,75} = \frac{4}{3} \delta$$

Or pour une vision normale il faut que le  $pr$  (corrigé) soit à 0.25 m. Donc il faut que

$$\Delta D_{\text{cristallin}}(\text{corrigé}) : 4 \delta$$

On fournit donc à cette personne des verres convergents, avec une dioptrie  $D$  telle que :

$$\Delta D_{\text{cristallin}}(\text{corrigé}) = \Delta D_{\text{cristallin}} + D$$

$$\text{Donc } D = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3} = 2,7$$

**9A.** On utilise la formule du grossissement d'un microscope (p. 26) :

$$G = |pp| \cdot \frac{D}{f'1 \times f'2} = 0,25 \cdot \frac{0,20}{0,01 \times 0,05} = 100 \quad (\text{avec le } |pp| \text{ représentant la distance du punctum}$$

proximum pour une personne adulte sans défaut visuel, soit 25 cm.)

**10E.** La puissance de l'oculaire est l'inverse de sa distance focale, exprimée en dioptries.

$$\text{Donc } P = \frac{1}{0,05} = 20 \delta$$

**11D.** On utilise une formule explicitée page 33.

Il faut que l'épaisseur de la couche  $e$  soit telle que le déphasage des ondes réfléchies lors d'un aller-retour dans la couche soit d'une demi-longueur d'onde.

$$\text{Donc } 2ne = \frac{\lambda}{2}. \text{ D'où } e = \frac{600}{(4n)} = \frac{150}{n} = 100 \text{ nm}$$

12C. Cf. page 36.

Les maxima d'intensité correspondant à la longueur d'onde  $\lambda$  sont observés dans les directions  $\theta$  telles que

$$\sin(\theta) = \frac{\lambda}{a} . \text{ Pour } \lambda = 600 \text{ nm, on a donc :}$$

$$\sin(\theta) = \theta = \frac{6 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-5}} = 0,03 \text{ radians} = 0,03 \cdot \frac{360}{2\pi} \text{ degrés} = 1,8 \text{ degrés} .$$

13B. La largeur angulaire du pic d'ordre 1 est  $\Delta\theta = \frac{\lambda}{(Na)}$  . La largeur angulaire relative est  $\frac{\Delta\theta}{\theta} = \frac{1}{N}$  .

Ce réseau possède  $N$  fentes, avec ici  $N = \frac{0,01}{20 \times 10^{-6}} = 500$  . Donc  $\frac{\Delta\theta}{\theta} = \frac{1}{500} = 0,002$  .

14D. On utilise la formule donnée page 44:  $\delta = 0,61 \times \lambda \cdot \frac{D}{(nr)}$  . Ici, si on exprime  $\delta$  en mètre, on a

$$\delta = 0,61 \times (5 \times 10^{-7}) \cdot \frac{0,02}{0,01} = 0,61 \text{ microns}$$

15C.  $\nu_0 = \frac{\gamma \times B_0}{2\pi} = \frac{268 \times 5}{2 \times 3,14} \approx \frac{1340}{6} \approx 213 \text{ Mhz}$  . Sinon il suffisait de se rappeler que pour 1 Tesla, la fréquence est de 42,6 Mhz, donc pour 5 Tesla :  $42,6 \times 5 = 213 \text{ Mhz}$  .

16E. Il y a deux manières de calculer la vitesse de rotation angulaire:

$$- \omega_0 = \gamma \cdot B_0 = 268 \cdot 5 = 1340 \text{ radian/s}$$

$$- \omega_0 = 2\pi \cdot \nu_0 = 2\pi \cdot 213 = 1340 \text{ radian/s}$$

**ATTENTION:** même dans cette formule, la fréquence est en MHz!!!

17D. Items incorrects : 3/Les noyaux possèdent un moment magnétique. 4/ La précession est le résultat de l'application d'un champ magnétique sur un objet présentant un moment magnétique.

18C. 1/Faux: Le nombre quantique de spin d'un noyau est égal à la somme des spins des **NUCLEONS**. 2/Vrai  
3/ Vrai 4/Vrai 5/Faux: La mesure de l'aimantation se fait lors de la phase de **RELAXATION**.

19A. 1/Vrai 2/Faux: proton s'associe avec proton est n avec n jamais p et n!! 3/Vrai 4/Vrai  
5/Faux:  $^{16}_8\text{O}$  les nucléons s'associent deux à deux donc pas de moment magnétique!

## 20B

21D. 1/faux un noyau d'hydrogène et pas un atome. 2/Vrai 3/Faux absence de signal= hyposignal= noir  
4/ Faux, l'os est une matière minérale dans laquelle l'eau est quasiment absente. 5/Vrai

22D. Nous sommes au niveau des poumons donc il y a de l'air, l'air apparait toujours noir dans les coupes d'IRM (il ne donne aucun signal).

Par contre c'est une coupe de poumon droit montré par la flèche vu que nous avons la vertèbre en arrière.

23E. 1/Vrai 2/Faux T1 court = hypersignal 3/Vrai (voir cours) 4/Faux, il dépend plus de la viscosité du milieu 5/Vrai

24A. 1/Vrai (cours) 2/Faux Le rythme de bascule  $\pi/2$  correspond au temps de relaxation et non le temps d'écho. 3,4/ lorsque T1 court, meilleur contraste 5/ Vrai (cours)

**25 A, C et E.**

- Pour l'image pondérée en T1: on doit utiliser un TR court pour pouvoir avoir un contraste suffisant entre les tissus ayant des T1 différents. (si on prend un TR long, il n'y aura aucun contraste entre les différents tissus car la relaxation aura largement le temps d'être réalisée.
- Pour l'image pondérée en rho et T2: tout d'abord il faut éliminer l'influence de T1 en prenant un TR long.
  - Si TE court: l'image est pondérée en rho.
  - Si TE long: l'image est pondérée en T2.

Donc par élimination: l'image de T1 est celle qui a le TR le plus faible soit la A,

Et ensuite pour une même valeur de TR plus élevée (donc on élimine la D) on prend l'image de rho avec le TE le plus court et celle de T2 avec le TE le plus long.

**26C.** Figure chapitre 2.2.3: 1,2) c'est le temps  $\tau$ . 3) Vrai 4) faux le c'est le temps d'écho (TE) ce qui est logique vu que la flèche b est identique et est tendue entre deux ovales soit deux échos!!! Le temps de relaxation (TR) est lui entre deux bascules  $\frac{\pi}{2}$ . 5) Vrai vu que «b» c'est le Temps d'écho

6) Vrai, conséquence de la 5) .

**27B.** 1) Vrai (cadeau) 2) Faux les noyaux ont des vitesses différentes. 3) Vrai 4) Faux 1 écho= 1 image 5) Attention la relaxation correspond à l'annulation de la composante transversale!!

**28D.** 1/Vrai 2/Vrai 3/Faux c'est T1. 4/Faux elle est égale à 63%de Mo. 5/Vrai

**29B.** 1/Vrai :TR=4T1 du tissus graisseux. 2,3,4/Faux 5/Vrai :TR=T1 du tissu pathologique.