Corrigé sujet 2012 métropole : Analyse d'œuvres d'art

I – ANALYSE D'ŒUVRES D'ART

Partie A : La photographie

Question	Réponse possible
1)	La lumière visible a une longueur d'onde dans le vide comprise entre 400 nm pour le violet et 800 nm pour le rouge.
2.1)	$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{-2,30} = 19,5652$ Donc $\overline{OA'} = \frac{1}{19,5652} = 0,05111$ soit : $\overline{OA'} = 51,1$ mm
2.2)	Le rôle de la mise au point est de faire varier la distance entre le centre optique de l'objectif et la pellicule pour que l'image se forme nette sur la pellicule (par exemple, la distance est de 51,11 mm).
2.3)	Il n'est pas nécessaire d'avoir une grande profondeur de champ car le tableau est plan. A condition que la mise au point soit bien faite, il sera net quelle que soit la profondeur de champ.
2.4)	Les trois paramètres qui influencent la profondeur de champ sont : le diaphragme, la focale et la distance de mise au point.
2.5.1)	La profondeur de champ sera plus petite car le diaphragme sera plus grand.
2.5.2)	Le cliché sera surexposé car il y a deux fois trop de lumière qui rentre (on a agrandi le diaphragme d'un cran et on a laissé le temps de pose inchangé).
3)	La photographie infrarouge permet de mettre en évidence les dessins sous-jacents en fusain (graphite). La photographie en UV permet de faire de la fluorescence avec le vernis (la couleur de la lumière émise peut permettre de reconnaître le type et l'époque du vernis). Si de la peinture a été ajoutée au-dessus du vernis (réparation, retouche) on voit une tâche noire.
4)	<p style="text-align: center;"> $\xrightarrow{\text{UV}} \quad \quad \text{Visible} \quad \quad \text{IR}$ $\qquad \qquad \qquad 400 \text{ (bleu)} \qquad \qquad \qquad 800 \text{ (rouge)} \qquad \qquad \qquad \lambda(\text{nm}) \rightarrow$ </p>
5.1)	$\lambda = cT = \frac{c}{\nu} \quad \text{donc} \quad \nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \cdot 10^8}{350 \cdot 10^{-9}} = 8,57 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
5.2)	$E = h\nu = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 8,57 \cdot 10^{14} = 5,68 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Partie B : La radiographie sous rayons X

1.a)	Les rayons X sont des ondes <i>électromagnétiques</i> comme les <i>ultraviolets</i> et les <i>infrarouges</i> .
1.b)	Ils se propagent à la même vitesse que la <i>lumière</i> et ces ondes sont porteuses de corpuscules appelés <i>photons</i> .
1.c)	Plus l'épaisseur de matière est importante, <i>plus</i> les rayons X sont absorbés.
1.d)	Pour une même épaisseur traversée, l'absorption des rayons X <i>diminue</i> si le numéro atomique de l'élément diminue.
2.1)	Un pigment est insoluble dans le milieu qu'il colore.
2.2)	Le rouge vermillon est un pigment minéral et l'alizarine est un pigment organique.
2.3)	Ce sont les 8 doubles liaisons conjuguées de l'alizarine, que l'on appelle

	« groupe chromophore » qui confèrent à la molécules sa couleur. Le groupe chromohore absorbe des rayonnement dans le domaine du visible (le vert et le bleu, c'est pour cela qu'on la voit rouge).
2.4)	Le vermillon absorbe davantage les RX que l'alizarine car il contient des éléments chimiques de numéro atomique élevé (mercure : numéro 80 et soufre : numéro 16). L'alizarine ne contient que des éléments chimiques légers de petit numéro atomique (oxygène : numéro 8, carbone : numéro 6 et hydrogène : numéro 1).
3)	Les pigments absorbants (constitués d'atomes de numéro atomique élevé) vont correspondre aux parties les plus claires de la radiographie, ce qui permettra de les repérer facilement.

II – L'ŒIL ET LA TÉLÉVISION

1.)	La persistance rétinienne correspond au fait que l'image reste « gravée » un court instant dans notre cerveau même si l'objet a disparu pendant ce court laps de temps (un dixième de seconde environ).
2.)	$OH = \frac{AB}{\alpha} = \frac{0,7 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-4}} = \frac{7}{3} = 2,33 \text{ m}$
3.1.)	Synthèse additive (RVB)
3.2.)	A → jaune ; B → blanc ; C → bleu ; D → noir

III – PEINTURES ET MATIÈRES PLASTIQUES

1)	Le rôle d'un liant est de durcir (polymériser) en emprisonnant le pigment.
2)	Un autre exemple de pigment peut être l'huile de lin dans la peinture à l'huile ou la gomme arabique dans la peinture à l'eau comme la gouache (il y a aussi les résines époxy ou glycérophthalique).
3)	Les deux autres constituants d'une peinture sont le solvant et le pigment.
4.1.)	Un polymère est une molécule géante qui se forme par assemblage de plus petites molécules identiques appelées monomères.
4.2.)	Un adjuvant est un additif qui améliore la qualité du plastique (plastique = polymère + adjuvant), par exemple des plastifiants (phtalates, bisphénol A) des inhibiteurs de flamme, des colorants, des pigments, etc.
5)	Le polyéthylène permet une polymérisation par polyaddition (par ouverture de la double liaison carbone-carbone).
6)	
7)	$M(\text{C}_2\text{H}_4) = 2 M(\text{C}) + 4 M(\text{H}) = 2 \times 12 + 4 \times 1 = 24 + 4 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
8)	$n = \frac{M_{\text{polymère}}}{M_{\text{motif}}} = \frac{M_{\text{polymère}}}{M_{\text{monomère}}} = \frac{280000}{28} = 10000$ L'indice de polymérisation est égal à 10000, ce qui signifie que le polyéthylène, ici, est fait de 10000 molécules d'éthylène qui se sont accrochées les unes derrière les autres (comme un train fait de 10000 wagons identiques).