

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
STI ARTS APPLIQUÉS
SESSION 2003

Épreuve : Physique et chimie

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

La calculatrice est autorisée

Ce sujet comporte 4 pages

BARÈME : Physique 10 points

Chimie 10 points

EXERCICE N°1 : LA PHOTOGRAPHIE. (7 points)

Un photographe utilise un appareil photo format 24×36 muni d'un zoom 28-85 mm. La focale du zoom est réglée sur 50 mm.

1. Les nombres d'ouverture utilisables sur ce zoom sont les suivants :

N	4	5,6	8	11	16	22	32
---	---	-----	---	----	----	----	----

- 1.1. A quel nombre correspond la plus grande ouverture de diaphragme ?
- 1.2. Déterminer, dans ce cas, le diamètre du diaphragme utilisé.

2. La bague des temps d'exposition utilisable est la suivante :

1	2	4	8	15	30	60	125	250	500	1000
---	---	---	---	----	----	----	-----	-----	-----	------

Quelle est la signification exacte de la valeur 60 ?

3. En mode automatique, l'appareil détermine le couple suivant : (8 ; 60).
Le photographe règle manuellement l'appareil sur le couple (11 ; 125).

- 3.1. Expliquer pourquoi ce couple ne donnera pas une exposition correcte, par rapport au précédent.
- 3.2. Quelles seront alors les conséquences sur la pellicule avec ce réglage ?

4. La distance de mise au point est 3,0 m, la zone de netteté s'étend de 2,0 m à 6,0 m.

- 4.1. Comment s'appelle cette zone ?
- 4.2. Quels sont les moyens de réduire cette zone de netteté, sans bouger de place ? (2 possibilités)

5. Le zoom est maintenant réglé sur la focale 30 mm.

- 5.1. A quelle catégorie d'objectifs appartient cette focale ?
- 5.2. A quels types de photographies est-il destiné ?

5.3. Le sujet photographié est un bâtiment situé à 20 m devant l'objectif. Justifier que l'image se forme sur le plan focal image.

5.4. Déterminer la hauteur et la largeur du bâtiment (l'image du bâtiment occupe exactement tout le cliché sur la pellicule de format 24 mm sur 36 mm) .

$$\text{Données : } \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

EXERCICE N°2 : LES ONDES ELECTROMAGNETIQUES (3 points)

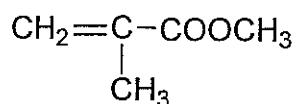
La bande de fréquence allouée à la radiodiffusion en FM va de 87,5 MHz à 108 MHz. Les ondes électromagnétiques se propagent dans l'air à la vitesse $3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

1. Déterminer, en secondes, les périodes correspondantes aux deux fréquences de la bande FM données ci-dessus.
2. Rappeler la relation entre la longueur d'onde λ et la période T d'une onde électromagnétique, en précisant les unités utilisées.
3. Calculer les longueurs d'onde correspondant aux deux fréquences extrêmes de la bande FM données ci-dessus.
4. Les ondes utilisées en radiodiffusion font partie des ondes hertziennes. Citer deux autres utilisations possibles des ondes hertziennes.

Données : $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$

EXERCICE N°3 : LES MATIERES PLASTIQUES (4,5 points)

Le méthacrylate de méthyle a pour formule semi-développée :



Il se polymérise facilement sous la forme d'un composé commercialisé sous le nom de Plexiglas®. Ce polymère est utilisé en optique et en lunetterie pour ses remarquables propriétés de transparence (supérieure à celle du verre).

1. Le méthacrylate de méthyle se polymérise par polyaddition : écrire l'équation de la réaction.
2. Donner le nom de ce polymère.
3. Déterminer la masse molaire du monomère.

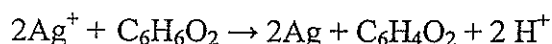
Données : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$

4. L'indice moyen de polymérisation est $n = 1500$. Déterminer la masse molaire du polymère.

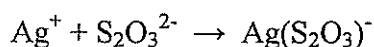
EXERCICE N°4 : DEVELOPPEMENT ET TIRAGE D'UN FILM (5,5 points)

« Prendre une photo » consiste à exposer la pellicule photographique à la lumière pendant une durée très courte : le temps de pose.

1. Comment s'appelle l'image obtenue après la prise de la photo ? Quelle est la particularité de cette image ?
2. Lors du développement, la première étape consiste à révéler l'image à l'aide d'un réducteur : l'hydroquinone. L'équation de la réaction est alors la suivante :



- 2.1. Reconnaître l'hydroquinone dans cette équation en le justifiant et écrire la demi-équation d'oxydoréduction associée à son couple.
 - 2.2. Donner la demi-équation d'oxydoréduction de l'autre couple.
 - 2.3. Pourquoi voit-on apparaître une image ?
 - 2.4. Pourquoi la réaction doit-elle être limitée dans le temps ?
3. La deuxième étape principale consiste à fixer l'image. Le fixateur utilisé est l'ion thiosulfate. La réaction qui se produit est une complexation de l'ion argent dont l'équation de la première étape s'écrit :



- 3.1. Comment la réaction précédente permet-elle à l'image d'être fixée ?
- 3.2. L'image finale obtenue est un négatif : pour quelle raison ?