



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BTS ESTHÉTIQUE COSMÉTIQUE

PHYSIQUE - CHIMIE - TECHNOLOGIES – U. 31

SESSION 2009

Durée : 2 heures 30

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

Document à rendre avec la copie :

- Annexe 5page 10/10

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 10 pages, numérotées de 1/10 à 10/10.

BTS ESTHÉTIQUE COSMÉTIQUE		Session 2009
Physique – chimie – technologies – U. 31	ETE3PHC	Page : 1/10

Des informations permettant de répondre aux questions de physique, de chimie et de technologies se trouvent dans les différents documents techniques joints.

I – Installation d'un solarium

Titulaire d'un BTS ESTHÉTIQUE COSMÉTIQUE, vous venez d'acquérir un Institut de Beauté que vous souhaitez réaménager sans toucher au gros œuvre. En complément des soins visage et corps, vous souhaitez proposer les prestations UV en installant un solarium de nouvelle génération, référence onyx 26 / 1 PRO.

I-1. *En tenant compte des contraintes, local et prestations à proposer aux clients, réaliser une analyse fonctionnelle argumentée pour implanter les différents espaces professionnels.*

I-2. Le circuit électrique prévu pour brancher le solarium est protégé par un disjoncteur thermique portant l'indication 16 A. Il est alimenté sous une tension électrique de 230 V.

I-2.1. *En admettant que l'appareil se comporte comme une résistance pure en régime permanent, justifier, en calculant l'intensité du courant qui y circule, que l'appareil choisi est adapté à l'installation électrique.*

I-2.2. Sur la même prise de secteur délivrant une tension électrique de 230 V, en dérivation avec le solarium, vous voudriez alimenter un appareil de chauffage – climatisation réversible, mobile, d'une puissance de 1 000 W.

Schématiser l'installation électrique.

En déduire que le disjoncteur se déclencherait lors de la mise sous tension (la réglementation interdit de toute façon un tel branchement).

I-3. On s'intéresse maintenant à l'un des tubes d'émission UV du solarium dont on donne, en annexe, le spectre d'émission.

I-3.1. *Repérer, sur un axe gradué en longueur d'onde, les différents domaines de lumières émises par le tube.*

I-3.2. *Justifier l'intérêt pratique d'une partie de l'émission dans le domaine visible et indiquer comment cette émission se traduit sur le spectre.*

I-3.3. Le fabricant de ces tubes donne comme indication l'irradiance :

$$UV_A / w = 27,0 \quad \text{et} \quad UV_B / w = 0,38.$$

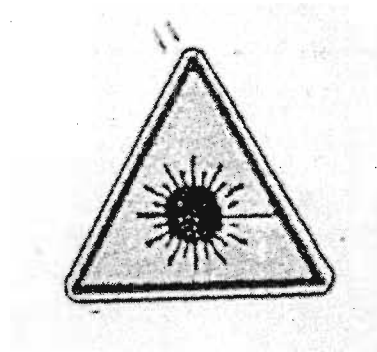
Les appellations UV_A / w et UV_B / w sont des notations du fabricant pour représenter l'irradiance UV_A ou l'irradiance UV_B exprimée en watt par m^2 (c'est à dire $W.m^{-2}$).

Indiquer si ce tube respecte la réglementation suivante :

$$\text{irradiance } UV_B < 1,5 \% \text{ irradiance totale.}$$

Pour cette question, les informations données dans l'énoncé suffisent à la résoudre.

I-4. Votre employée vous demande si elle doit apposer le pictogramme ci-dessous à proximité du solarium. Ce pictogramme signale la présence d'un rayonnement LASER.



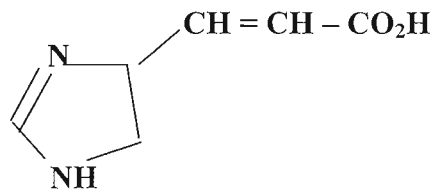
I-4.1. Préciser quelle explication vous formulez en réponse à cette demande.

I-4.2. En regard de la réglementation actuelle, indiquer les caractéristiques que doit posséder cet appareil pour être effectivement utilisable dans le cadre de votre technique professionnelle.

I-4.3. Indiquer les informations à afficher à proximité du solarium, conformément à vos connaissances relatives au décret n° 97-617 du 30 mai 1997.

II – Étude de quelques actions chimiques du rayonnement UV sur la peau

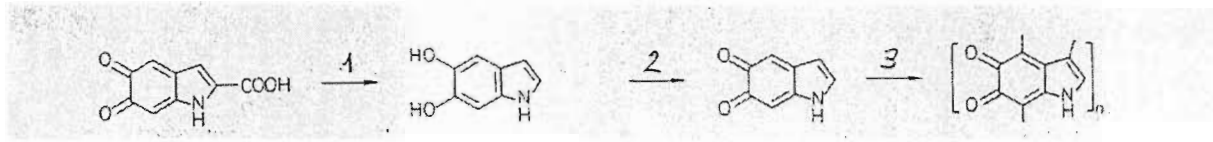
La couche cornée contient de l'acide UROCANIQUE, véhiculé par la sueur, qui absorbe les UV_B. On donne, ci-dessous, la formule de l'acide urocanique :



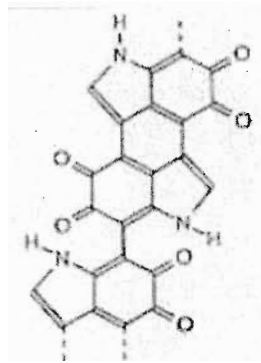
que l'on pourra écrire plus simplement R-CH=CH-CO₂H

II-1. Le rayonnement UV peut déclencher une isomérisation Z/E.
Écrire les formes Z et E de l'acide urocanique.

II-2. La formation de la mélanine se fait par une succession de réactions chimiques débutant avec la phénylalanine. Parmi l'ensemble de ces réactions chimiques, on donne le schéma suivant :



II-2.1. Préciser le type de réaction de l'étape (3) (qui s'accompagne, en outre, d'une déshydrogénation c'est à dire d'une perte de dihydrogène).



II-2.2. L'étape 1 correspond en partie à une réduction.

Écrire la demi-équation électronique correspondant à l'étape 2 ; préciser sa nature.

II-2.3. Pour réaliser des oxydations ménagées, on utilise souvent en milieu acide l'ion permanganate, de formule MnO_4^- . Celui-ci est alors réduit en ion manganèse Mn^{2+} .

Écrire la demi-équation électronique de cette réduction.

II-2.4. Écrire l'équation associée à la réaction correspondant à l'étape 2 lors de l'action des ions permanganate.

II-3. On réalise maintenant un dosage acido-basique, suivi par pHmétrie, d'une solution aqueuse de l'acide urocanique. Pour cette question on pourra noter l'acide urocanique simplement par $\text{R-CO}_2\text{H}$.

On prépare une solution aqueuse d'acide urocanique en dissolvant une masse m g de l'acide dans 1,000 L d'eau à la température ambiante.

On dose ensuite, par pHmétrie, 200 mL de cette solution avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$. Le graphe donnant la variation du pH au cours de ce dosage est donné en **annexe 5 (page 10/10)** et sera **à rendre avec la copie**.

II-3.1. Écrire l'équation associée à la réaction qui sert de support au dosage.

II-3.2. Définir l'équivalence acido-basique et déterminer graphiquement le point d'équivalence et le volume équivalent (**annexe 5**).

II-3.3. Calculer la quantité d'acide en mole ayant été dosée.

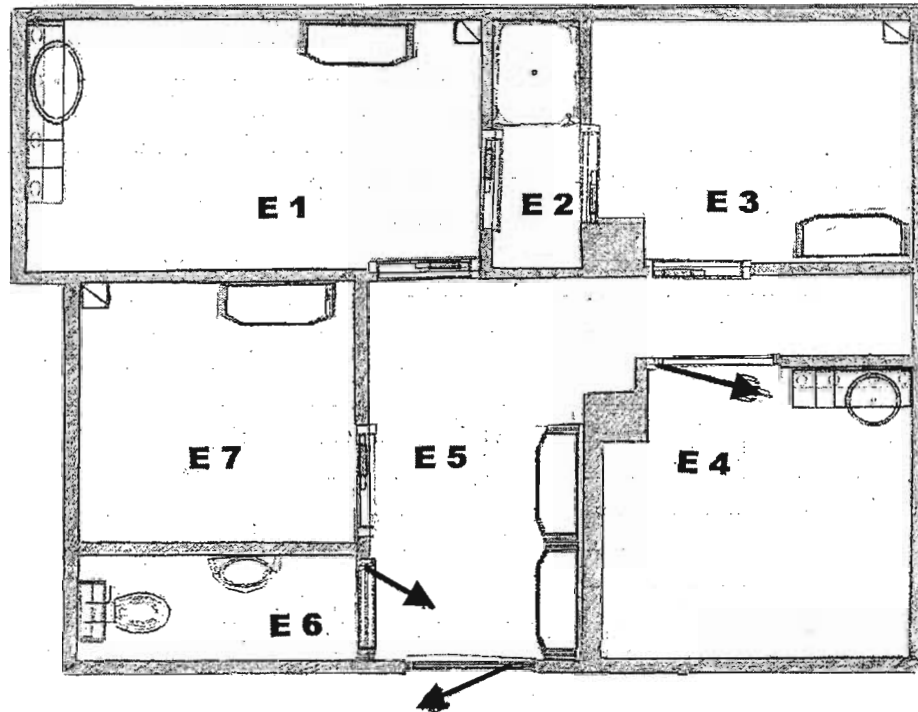
II-3.4. Sachant que l'on a dissout 0,140 g d'acide urocanique pour obtenir la solution aqueuse dosée, *déterminer la valeur de la masse molaire de l'acide urocanique.*

II-3.5. *Comparer la valeur de la masse molaire ainsi obtenue avec celle calculer directement à partir de la formule du produit et conclure.*







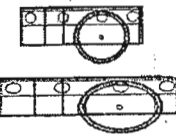

Données : masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M_{\text{C}} = 12$; $M_{\text{N}} = 14$; $M_{\text{H}} = 1$, $M_{\text{O}} = 16$.

ANNEXE 1

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS FIXES DE L' INSTITUT



LEGENDE

Equipement général	Equipement fixe
 Porte	 Bac de douche
 Porte coulissante	 W.C.
 Gaine de ventilation	 Lave mains
	 Plan de travail avec lavabo intégré
	 rayonnage / présentoir

ANNEXE 2

LISTE DES PRESTATIONS


Soins du visage		Soins des mains et des pieds	
Soin nettoyant	45 min	Manucurie	40 min
Soin hydratant collagène	1 h 30 min	Gant paraffine	20 min
Soin anti-âge	1 h 30 min	Pose de vernis	15 min
Soin confort apaisant	1 h 20 min	Façonnage d'ongles	1 h 30 min
Soin complet classique	1 h 15 min	Beauté des pieds	1 h
Soin contour des yeux	40 min	French permanente	45 min
Teinture des cils	30 min	Réflexologie plantaire	45 min
Teinture des sourcils	20 min		

Épilations		Soins du corps	
Lèvres ou sourcils	15 min	Gommage aux sels marins	30 min
Maillot ou aisselles	15 min	Soins du dos	45 min
½ jambes	20 min	Soin buste	45 min
Jambes entières	40 min	Modelage californien	1 h
Bras	15 min	Enveloppement d'algues	40 min
½ jambes/maillot/aisselles	35 min	Soin CRYO jambes légères	30 min
Jambes entières/maillot/aisselles	20 min	Modelage amincissant	45 min

Maquillages	
Jour (mode)	25 min
Soir (ou d'occasion)	40 min
Mariée (avec essai)	40 min

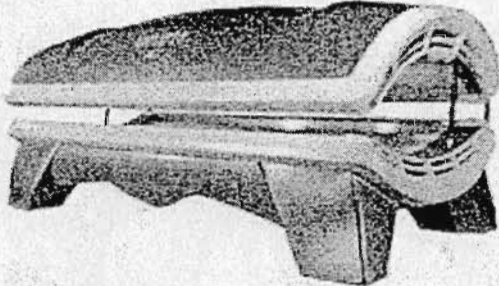
ANNEXE 3

DESCRIPTION DU SOLARIUM

 **Onyx 26/1 PRO**

Solarium 26 tubes avec facial HP

Le modèle ONYX 26/1 est conçu pour un usage professionnel. Il répond aux normes de mise à disposition du public et possède un potentiel de bronzage maximum.



TUBES
10 tubes 100W 190cm
4 tubes 80W 150cm
12 tubes 100W 180cm
+ Facial HP

MINUTERIE
digitale


VENTILATEUR
cinq

VENTILATEUR CORPOREL
Un

Onyx 26/5

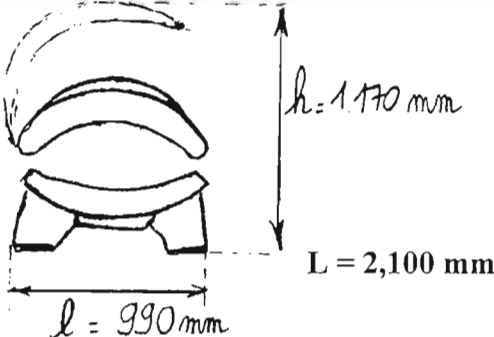
PUISSANCE
3240 Watts

COUT D'UTILISATION
0.30 € par heure



Un activateur facial Haute Pression permet d'obtenir un résultat plus rapide au niveau du visage et du décolleté.

Solarium livré en 2 parties faciles à assembler.
Livraison gratuite (France métropolitaine, hors Corse)



$h = 1,170 \text{ mm}$

$L = 2,100 \text{ mm}$

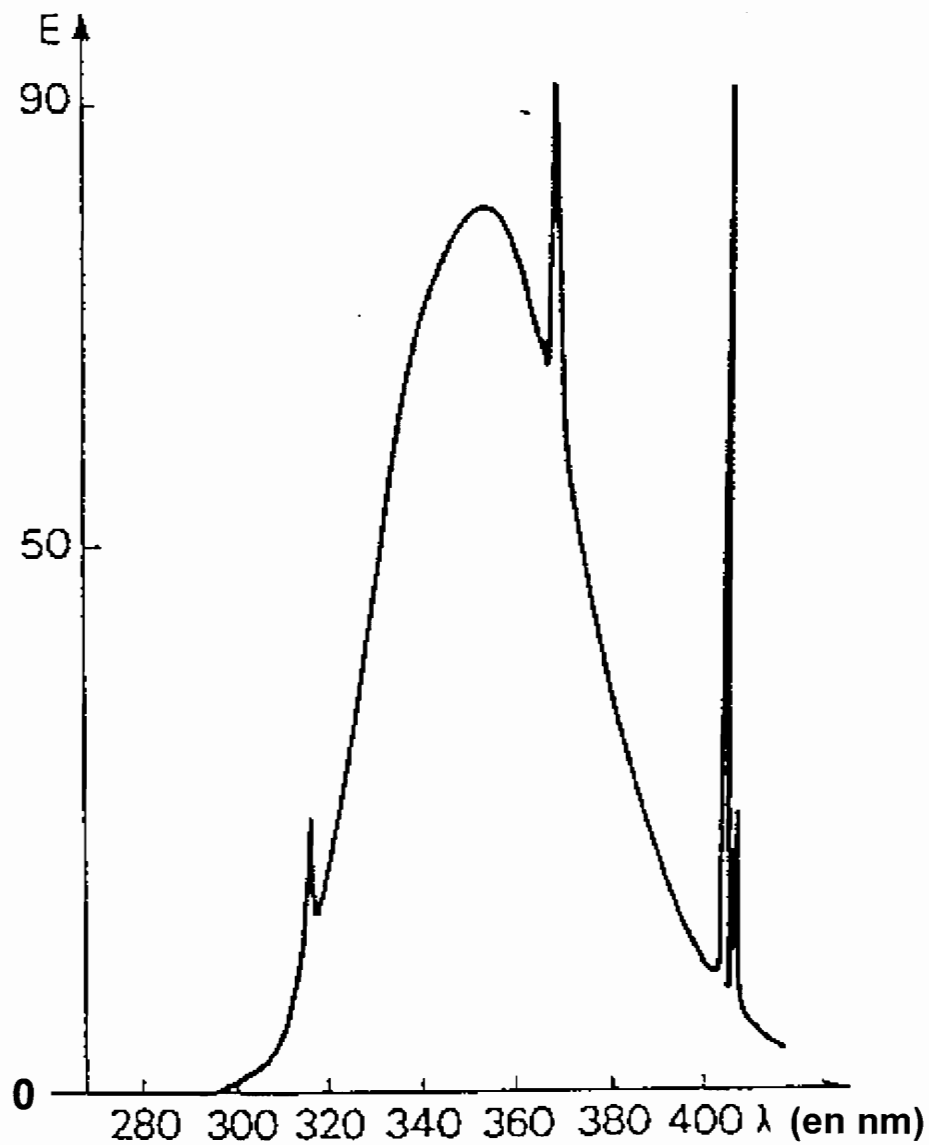
$l = 990 \text{ mm}$

Doc. Internet « Santé-forme.com »

ANNEXE 4

SPECTRE D'ÉMISSION D'UN TUBE UV DU SOLARIUM ONYX 26/1 PRO

Énergie relative en %



Examen ou concours : _____ Série* : _____

Spécialité/Option : _____

Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

ANNEXE 5

À RENDRE AVEC LA COPIE

