



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

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

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.	
	Examen :	Série :		
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :		
	Epreuve/sous épreuve :			
	NOM			
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>			
	Prénoms :	n° du candidat	<input style="width: 150px; height: 30px;" type="text"/>	
	Né(e) le :			
	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>			
	NE RIEN ÉCRIRE	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;"> Note : 20 </div> Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).		

Le sujet comporte 14 pages, numérotées de 1/14 à 14/14.

Exercice n°1 : la valence des atomes.

Exercice n°2 : les groupes fonctionnels de la chimie organique.

Exercice n°3 : le nylon 6.6. ; son degré de polymérisation.

Exercice n°4 : la sécurité : étiquette pour produit chimique.

Exercice n°5 : eau de Javel.

Exercice n°6 : l'eau oxygénée.

Exercice n°7 : la dureté de l'eau.

Barème indicatif :

Barème	Sur 20 points
Exercice n°1	4
Exercice n°2	2,5
Exercice n°3	2,5
Exercice n°4	1
Exercice n°5	2
Exercice n°6	5
Exercice n°7	3

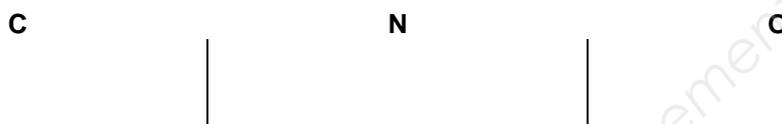
**Toutes les réponses doivent être justifiées.
L'usage de la calculatrice est autorisé.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 1 : la valence des atomes

1.1. Compléter l'annexe 1.

1.2. Dessiner les représentations de Lewis des atomes : C, N, O.



Exercice 2 : les groupes fonctionnels de la chimie organique

2.1. À l'aide des annexes 2 et 3, écrire la formule semi-développée des deux corps suivants en indiquant à quel groupe fonctionnel ils appartiennent :

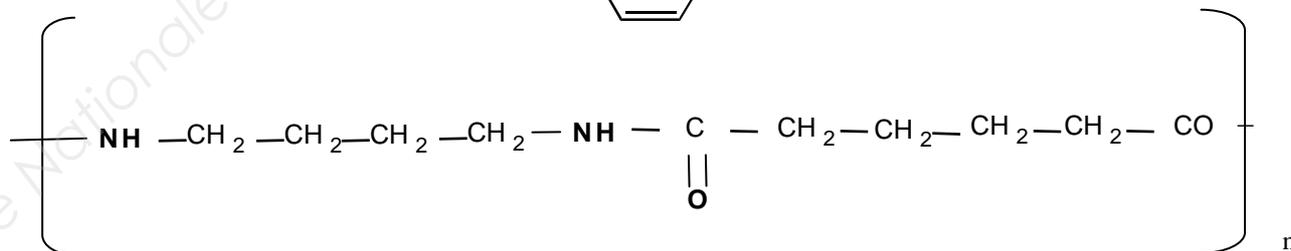
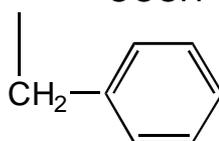
Ethanol	Acide acétique ou acide éthanoïque
Formule semi-développée :	Formule semi-développée :
Groupe :	Groupe :

2.2. Dans les deux formules semi-développées suivantes, entourer et nommer trois groupes fonctionnels différents dans le tableau ci-après.

Formule 1 :



Formule 2 :



Formule 1	Formule 2

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 4 : la sécurité – étiquetage d'un produit chimique

Deux normes d'étiquetage des produits sont en vigueur dans la période 2009-2015 en Union Européenne : l'ancienne norme et la nouvelle norme CLP/SGH (Système Général Harmonisé).

Exemple pour le méthanol :

**RÉGLEMENTATION CEE VALABLE JUSQU'EN
DÉCEMBRE 2010 (SUBSTANCES) OU 2015 (MELANGES)**

**RÉGLEMENT CLP/SGH
EN VIGUEUR DEPUIS JANVIER 2009**

 <p>T - Toxique</p>	<p>Fabricant/distributeur Scienceamusante.net</p> <p>Nom du produit Méthanol</p> <p>Composition/caractéristiques CH₃OH 98 %</p>	 <p>F - Facilement inflammable</p>	<p>Méthanol CH₃OH 98 %</p>  <p style="color: red; font-weight: bold;">DANGER</p>
<p>Phrases de risques : R11 Facilement inflammable R23/24/25 Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion. R39/23/24/25 Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.</p> <p>Conseils de prudence : S7 Conserver le récipient bien fermé. S16 Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer. S36/37 Porter un vêtement de protection et des gants appropriés. S45 en cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette).</p>			<p>H225 : Liquides et vapeurs très inflammables H370.1 : Risque avéré d'effets graves pour les organes. H301 : Toxique en cas d'ingestion H311 : Toxique en contact cutané H331 : Toxique par inhalation Toxique par contact oculaire N°CAS : 67-56-1</p> <p>Étiqueté par scienceamusante.net N°CE : 603-001-00-x</p>

4.1. Que représentent les deux pictogrammes de gauche (réglementation CEE) ?

.....

.....

.....

4.2. Quelles sont les précautions à prendre lorsqu'on utilise le méthanol ?

.....

.....

.....

4.3. Que représente le troisième pictogramme de droite du règlement CLP/SGH (réponse intuitive acceptée) ?

.....

.....

.....

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – OPTION TECHNIQUES DE L'HABILLAGE			
SUJET		SESSION 2013	
Épreuve E3 U31 : sciences appliquées	Durée : 3 h 00	Coefficient : 2	Page : 4/14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 5 : eau de javel

Sur l'emballage commercial d'une eau de Javel, on lit :

250 mL 48° chl. Départ usine Corrosif	EAU DE JAVEL CONCENTRÉE	Désinfecte, Détache, Blanchit, Désodorise.
--	--	---

Le degré chlorométrique d'une eau de Javel est le volume de dichlore (en litres) nécessaire à la fabrication d'un litre d'eau de Javel, dans les conditions normales de température et de pression.

5.1. Lire et donner le degré chlorométrique indiqué sur l'étiquette.

.....
.....

5.2. Calculer le volume de dichlore que peuvent libérer les 250 mL d'eau de Javel contenus dans ce flacon commercial dans les conditions normales de température et de pression.

.....
.....
.....
.....
.....

5.3. La solution commerciale étant trop concentrée, on la dilue en versant le contenu du flacon commercial dans 750 mL d'eau. On obtient ainsi 1L d'eau de Javel diluée prête à l'emploi. Calculer le degré chlorométrique de cette solution diluée.

.....
.....
.....
.....
.....

5.4. Expliquer pourquoi l'eau de Javel est nocive pour l'environnement.

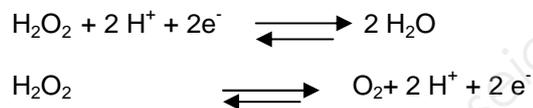
.....
.....
.....
.....
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 6 : l'eau oxygénée

6.1. L'eau oxygénée offre une alternative écologique à l'eau de Javel. Justifier en quoi la première eau est plus écologique que la seconde.

6.2. L'eau oxygénée peut subir une réaction de dismutation dont les deux demi-équations électroniques sont les suivantes :



6.2.1. À l'aide de l'annexe 5, écrire les couples oxydant – réducteur correspondant à chacune des deux demi-équations.

6.2.2. À partir de ces demi-équations, écrire l'équation de la réaction de dismutation de l'eau oxygénée.

6.3. Voici une étiquette d'une bouteille d'eau oxygénée :

EAU OXYGENEE stabilisé 10 volumes	
Composition : Peroxyde d'hydrogène : 3 g pour 100 mL de solution pour application locale	MODE ET VOIE d'ADMINISTRATION Voie cutanée
FORME PHARMACEUTIQUE Solution pour application locale. Flacon de 250 mL	MISES EN GARDE SPÉCIALES Lire attentivement l'étui
DANS QUEL CAS UTILISER CE MEDICAMENT ? Ce médicament est un antiseptique de faible activité. Il est indiqué pour l'antiseptie des plaies et des brûlures superficielles et peu étendues.	NE PAS LAISSER À LA PORTEE DES ENFANTS
MÉDICAMENT AUTORISÉ N°303463.7	
SOLUTION ANTICEPTIQUE POUR APPLICATION LOCALE FLACON DE 250 mL.	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Le titre τ d'une solution d'eau oxygénée est le volume de dioxygène que peut libérer 1 L de solution.
On se propose de retrouver le titre τ de cette solution d'eau oxygénée à l'aide des indications inscrites dans le cadre « **composition** » : « peroxyde d'hydrogène 3 g pour 100 mL de solution ».

6.3.1. Relever sur l'étiquette le titre τ de l'eau oxygénée.

.....

6.3.2. Calculer la masse molaire du peroxyde d'hydrogène.

Données : $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$

.....
.....
.....

6.3.3. Calculer le nombre n de moles de peroxyde d'hydrogène correspondant à la masse $m = 3 \text{ g}$ contenue dans 100 mL de solution. Arrondir au millième.

.....
.....

6.3.4. En déduire le nombre de moles de peroxyde d'hydrogène que contiendrait 1 L de solution.

.....
.....
.....

6.3.5. Préciser la concentration molaire de cette eau oxygénée.

.....

6.3.6. Calculer le titre τ de cette solution d'eau oxygénée à partir de la question **6.3.5** et de la définition ci-dessous :

Le titre τ d'une solution d'eau oxygénée est le volume de dioxygène que peut libérer 1 L de solution.

.....
.....
.....
.....
.....

6.3.7. Le résultat trouvé est-il conforme à celui annoncé sur l'étiquette ?

.....

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – OPTION TECHNIQUES DE L'HABILLAGE			
SUJET		SESSION 2013	
Épreuve E3 U31 : sciences appliquées	Durée : 3 h 00	Coefficient : 2	Page : 7/14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 7 : la dureté de l'eau

Un degré hydrotimétrique français d'une eau correspond à la somme des concentrations molaires en ions calcium et magnésium égale à $0,000\ 1\ \text{mol/L} = 10^{-4}\ \text{mol/L}$.

On donne ci-dessous les étiquettes de deux eaux minérales :

Eau 1			
Composition moyenne en mg/L		Composition moyenne en mg/L	
CATIONS		ANIONS	
Calcium :	3,0	Sulfates :	8,7
Magnésium :	0,6	Bicarbonates :	5,2
Sodium :	1,5	Nitrates :	<1
Potassium :	0,4	Chlorures :	0,6
Résidu à sec à 180 °C : 28 mg/L – pH = 6,8			

Eau 2			
Composition moyenne en mg/L		Composition moyenne en mg/L	
Calcium :	48	Bicarbonates :	183
Sodium :	31	Sulfates :	16
Magnésium :	11	Chlorures :	44
Potassium :	1	Nitrates :	4
Résidu à sec à 180 °C : 268 mg/L			

7.1. Détermination des degrés hydrotimétriques des deux eaux correspondant aux étiquettes ci-dessus.

Suivre les étapes suivantes pour chacune d'elle :

7.1.1. Calculer les concentrations molaires du calcium et du magnésium en utilisant les masses molaires atomiques ci-dessous :

Données : $M(\text{Ca}) = 40\ \text{g/mol}$; $M(\text{Mg}) = 24\ \text{g/mol}$

	Eau 1	Eau 2
Concentrations molaires en calcium en mol/L :		
Concentrations molaires en magnésium en mol/L :		

7.1.2. Additionner ces deux concentrations et reporter les valeurs dans le tableau ci-dessous.

	Eau 1	Eau 2
Somme des concentrations en mol/L :		

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

7.1.3. Multiplier cette somme par 10 000 et reporter les valeurs dans le tableau ci-dessous.

	Eau 1	Eau 2
Somme des concentrations en 10^{-4} mol/L :		

7.1.4. Énoncer vos résultats en degré français. Arrondir à l'unité et reporter les valeurs dans le tableau ci-dessous.

	Eau 1	Eau 2
Degré hydrotimétrique en °F		

7.2. Vérifier vos calculs en utilisant la formule suivante : $TH = 10\,000 [C_{Ca} / 40\,000 + C_{Mg} / 24\,000]$

TH est le titre hydrotimétrique exprimé en degré français.

C_{Ca} et C_{Mg} sont les concentrations massiques en mg/L.

Afin de comparer les résultats des deux questions précédentes, remplir le tableau ci-dessous.

	Eau 1	Eau 2
TH calculé en °F		
TH par la formule en °F		

Conclure : Les résultats sont –ils égaux ?

.....

7.3. Donner la nature de chacune de ces deux eaux en cochant sa case correspondante.

TH (°F) / Nature de l'eau	0 à 5 très douce	5 à 10 douce	10 à 20 moyennement dure	20 à 40 dure	supérieur à 40 très dure
Eau 1					
Eau 2					

7.4 Préciser l'eau la plus appropriée au lavage. Expliciter vos arguments.

.....

ANNEXE 1 : la valence des atomes

Nom des atomes	Symbole des atomes	A	Z	Nombre			Formule électronique	Nombre d'électrons célibataires	Nombre de liaisons covalentes	Valence
				Electrons =	Protons =	Neutrons =				
.....	H	1	1	...	...	....	.....	....	...	...
hélium	He	4	2	2	2	2	K(2)	0	0	0
lithium	Li	7	3	3	3	4	K(2) L(1)	1	1	1
béryllium	Be	9	4	4	4	5	K(2) L(2)	2	2	2
bore	B	11	5	5	5	6	K(2) L(3)	3	3	3
.....	C	12	6	...	....	....	.....	...	...	...
.....	N	14	7	...	....	....	.....	...	...	...
.....	O	16	8	....	....	....	.....	...	...	...

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

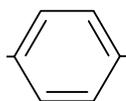
ANNEXE 2 : nomenclature des alcanes

Nombre de carbone	nom du préfixe	alcane	
		nom	Formule brute
1	méth	méthane	CH ₄
2	éth	éthane	C ₂ H ₆
3	prop	propane	C ₃ H ₈
4	but-	butane	C ₄ H ₁₀
5	pent	pentane	C ₅ H ₁₂
6	hex	hexane	C ₆ H ₁₄
7	hept	heptane	C ₇ H ₁₆
8	oct	octane	C ₈ H ₁₈
9	non	nonane	C ₉ H ₂₀
Formes du carbone		$\begin{array}{c} | \\ - C - \\ | \end{array}$	
Formules génériques		C_n H_{2n+2}	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

ANNEXE 3 : fonctions organiques azotées et/ou oxygénées

Nom	alcool	acide organique ou carboxylique	aldéhyde	Amine	Amide
Motif	$\begin{array}{c} | \\ - C - O - H \\ | \end{array}$	$\begin{array}{c} - C - O - H \\ || \\ O \end{array}$	$\begin{array}{c} - C = O \\ | \\ H \end{array}$	-NH ₂	$\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-N- \\ | \end{array}$
Terminaison	ol	oïque	al	amine	amide
Première molécule :					
Formule brute	CH ₄ O	CO ₂ H ₂	CH ₂ O	CNH ₅	HCONH ₂
Formule développée	CH ₃ - OH	O = CH - OH	H ₂ C = O	CH ₃ - NH ₂	HCO - O - CH ₃
Nom scientifique	Méthanol	Acide méthanoïque	Méthanal	méthanamine	méthanamide
Nom commun	Alcool du bois	Acide formique			
Utilisation		Fixation des couleurs	Odeurs de fruits		méthanamide



Ceci est la représentation du noyau benzénique de formule C₆H₆ lorsqu'il est seul ; lorsqu'il est lié à un autre groupement il faut enlever un hydrogène par groupement lié.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

ANNEXE 4 : tests sur les familles de plastiques

