

الاسم:  
الرقم:مسابقة في مادة الكيمياء  
المدة: ساعة واحدة

*Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte deux pages numérotées 1 et 2.  
Traiter les trois exercices suivants.*

**Premier exercice (7 points)**  
**Composés organiques et inorganiques**

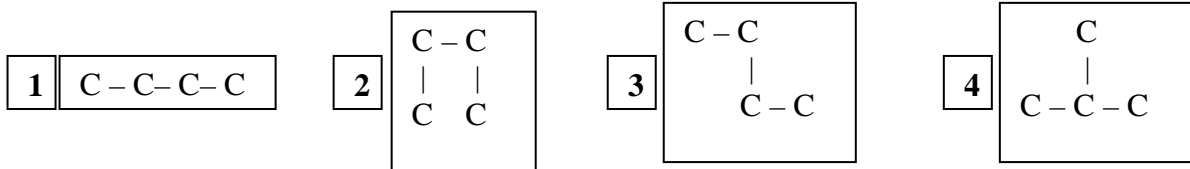
Les composés organiques et les composés inorganiques sont utilisés dans notre vie quotidienne. La *liste* donnée ci-dessous montre les formules de quelques composés.

*Liste* : (A) CH<sub>4</sub>, (B) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, (C) NH<sub>3</sub>, (D) CH<sub>3</sub>COOH, (E) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, (F) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, (G) CaCO<sub>3</sub>

- 1- Recopier le tableau ci-dessous et l'utiliser pour classer les composés donnés en composés organiques (hydrocarbures ou non hydrocarbures) et composés inorganiques.

Composés organiques		Composés inorganiques
Hydrocarbures	Non hydrocarbures	

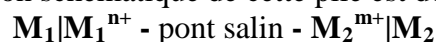
- 2- L'acide éthanoïque est le constituant du vinaigre responsable de son goût aigre. Le butane, reconnu comme gaz de fourneau, est employé comme source de chaleur pour cuisiner. Le carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>), le constituant principal du marbre, est employé dans la fabrication des éviers et pour couvrir les planchers des salles.
- a) Écrire la formule développée de la molécule de chacun des composés (B) et (D).  
b) Donner le nom du groupe fonctionnel responsable des propriétés caractéristiques de chacun des composés (B) et (D).  
c) L'acide éthanoïque réagit avec le carbonate de calcium et le détériore. Justifier pourquoi on ne doit pas verser le vinaigre sur un évier de marbre.
- 3- Le composé (E) est un alcane; les atomes de carbone dans la molécule de (E) peuvent être liés suivant les quatre représentations données ci-dessous:



Indiquer pour chacune de ces représentations si l'alcane est à chaîne carbonée ramifiée ou non ramifiée. Justifier.

**Deuxième exercice (7 points)**  
**Piles électrochimiques**

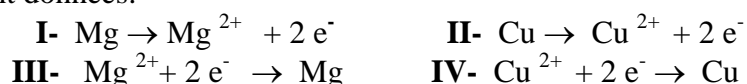
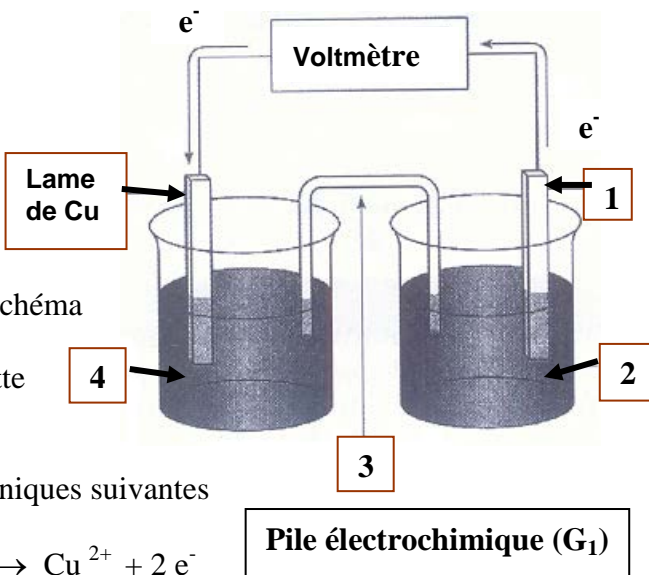
Les électrodes d'une pile électrochimique (G) sont deux métaux M<sub>1</sub> et M<sub>2</sub>. Le métal M<sub>1</sub> a une tendance à perdre des électrons plus élevée que celle du métal M<sub>2</sub>. Une lame du métal M<sub>1</sub> sert comme anode à cette pile. La représentation schématique de cette pile est donnée ci-dessous:



**Donnée:** Les quatre métaux Ag, Cu, Zn, et Mg, sont classés sur un axe selon leur tendance croissante à perdre des électrons.



- 1- Au cours d'une séance de laboratoire, le professeur distribue aux étudiants, le schéma d'une pile électrochimique ( $G_1$ ) [Zn-Cu] donné ci-contre.
- a) Écrire sur votre copie le nom qui correspond à chaque partie numérotée du schéma de la pile électrochimique ( $G_1$ ).
- b) Écrire la représentation schématique de cette pile.
- 2- Une pile électrochimique ( $G_2$ ) [Mg-Cu] est construite. Les quatre demi-équations électroniques suivantes sont données:



Choisir parmi les demi-équations électroniques données ci-dessus, celle de la réaction qui a lieu à la cathode et celle de la réaction qui a lieu à l'anode. Déduire l'équation-bilan de la réaction de la pile ( $G_2$ ).

- 3- Une pile électrochimique ( $G_3$ ) [Cu-Ag] est construite. Indiquer quel métal peut servir comme anode à cette pile. Justifier.
- 4- Une pile électrochimique ( $G_4$ ) [Mg-Zn] est construite. Le professeur propose les équation-bilans suivantes pour cette pile.
- a)  $\text{Mg}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Mg} + \text{Zn}^{2+}$  ( $R_1$ ) et b)  $\text{Mg} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Zn}$  ( $R_2$ )
- Expliquer laquelle des équations ( $R_1$ ) ou ( $R_2$ ) peut être associée à la pile électrochimique ( $G_4$ ).

### Troisième exercice (6 points) Un composé organique particulier (A)

Le composé (A) est une matière première importante dans l'industrie des polymères tels que les polyuréthanes, qui sont employés dans la fabrication des meubles, des matelas et des sièges des voitures. Les polymères sont largement utilisés parce qu'ils ont des propriétés meilleures que celles de l'alternatif naturel et sont moins chers. La structure de Lewis de la molécule du composé organique particulier (A) est donnée dans la **figure -1**.

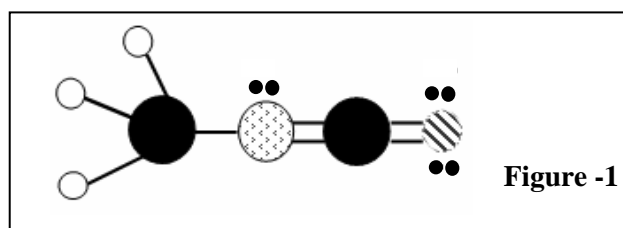
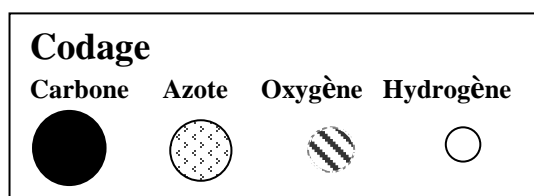


Figure -1

Utiliser les informations de la figure -1 pour répondre aux questions 1, 2, 3 et 4:

- 1- Écrire la formule moléculaire du composé (A).
- 2- Indiquer le type de liaison entre l'atome d'azote et chacun des atomes de carbone dans la molécule du composé (A).
- 3- L'atome d'azote est lié à deux atomes de carbone et a deux électrons de valence qui n'interviennent pas dans la formation de liaisons (un doublet électronique non liant). Déterminer le nombre d'électrons de valence de l'atome d'azote.
- 4- Écrire la structure de Lewis d'un composé (B) ayant la même formule moléculaire que le composé (A).
- 5- Justifier pourquoi ce composé organique particulier (A) est une matière première importante.

## Barème

Réponse attendue		Note	Commentaire								
<b>Premier exercice (7 pts.)</b>											
<b>1-</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Composés organiques</th> <th rowspan="2">Composés inorganiques</th> </tr> <tr> <th>Hydrocarbures</th> <th>Non hydrocarbures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>COOH</td> <td>CaCO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub></td> </tr> </tbody> </table>		Composés organiques		Composés inorganiques	Hydrocarbures	Non hydrocarbures	CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, CH <sub>3</sub> COOH	CaCO <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub>	1/4 × 7 +1/4	-Les lettres A, B,...sont acceptables.
Composés organiques		Composés inorganiques									
Hydrocarbures	Non hydrocarbures										
CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, CH <sub>3</sub> COOH	CaCO <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub>									
<b>2-</b> <b>a)</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}</math> </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b) Hydroxyle</td> <td style="text-align: center;">Carboxyle</td> </tr> </table>		$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$	b) Hydroxyle	Carboxyle	1/2 × 2	- Formule non développée ( <b>zéro</b> ).				
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$										
b) Hydroxyle	Carboxyle										
<b>c)</b> On ne doit pas verser le vinaigre sur un évier de marbre car : le vinaigre contient l'acide éthanóïque et le marbre contient le carbonate de calcium, la réaction entre ces constituants entraîne la détérioration du marbre.		1/4 1/4 1/2									
<b>3-</b> 1) C-C-C-C ; 2) $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C} \\   \quad   \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$ et 3) $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C} \\   \\ \text{C}-\text{C} \end{array}$ sont les mêmes représentations d'un alcane à chaîne non ramifiée car chaque atome de carbone est lié au maximum à deux atomes de carbone. 4) $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}-\text{C} \\   \\ \text{C} \end{array}$ est une représentation d'un alcane à chaîne ramifiée car elle a 1 atome de carbone lié à plus que deux atomes de carbone.		1/4 × 3  1/2 1/4 1/2	- les 4 atomes de carbone sont dans une chaîne continue .ou atomes successifs (à la suite)acceptable. -H d'un carbone interne est remplacé par un radical alkyle ou un C. acceptable. -Toute contradiction ( <b>zéro</b> ).								
<b>Deuxième exercice (7 pts.)</b>											
<b>1-</b> <b>a)</b> Les noms des parties numérotées sont: Lame de zinc (1), solution contenant des ions de zinc <b>Zn<sup>2+</sup></b> (2), pont salin (3) et solution contenant des ions de cuivre <b>Cu<sup>2+</sup></b> (4). <b>b)</b> La représentation schématique de la pile est: <b>Zn Zn<sup>2+</sup> - pont salin - Cu<sup>2+</sup>  Cu</b>		1/4 × 4  1	- Tout nom juste est acceptables  -   au lieu du pont salin (1/2). -Faute de principe ( <b>zéro</b> ).								
<b>2-</b> La demi-équation à la cathode: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ La demi-équation à l'anode: $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^-$ L'équation-bilan de la réaction est: $\text{Mg} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cu}$		1/2 1/2 1	-Par ordre acceptable. - Inversées ( <b>zéro</b> )								
<b>3-</b> Le métal cuivre est l'anode de cette pile car il a une tendance à perdre des électrons plus élevée que celle de l'argent.		1/2 + 1/2	- Toute contradiction ( <b>zéro</b> ).								

Réponse attendue	Note	Commentaire
<p>4- Dans la pile électrochimique <b>G<sub>4</sub></b>, le magnésium est l'anode car il a une tendance à perdre des électrons plus élevée que celle du zinc. L'anode est le siège de l'oxydation. Le magnésium doit être oxydé dans la pile <b>G<sub>4</sub></b>. Dans l'équation <b>R<sub>2</sub></b> le magnésium est oxydé, donc elle est associée à la pile <b>G<sub>4</sub></b>.</p>	<p>1/2 +1/2 1</p>	<p>- D'après les demi équations électroniques juste acceptable. - D'après le nombre d'oxydation juste acceptable.</p>
<b>Troisième exercice (6pts.)</b>		
<p>1- La formule moléculaire de (A) est C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NO.</p>	<p>1/2</p>	
<p>2- La liaison (C est une liaison covalente simple. La liaison (N=C) est une liaison covalente double.</p>	<p>3/4 3/4</p>	<p>- Liaison simple (1/2) - Liaison double (1/2)</p>
<p>3- Le nombre d'électrons de valence d'un atome est le nombre d'électrons sur la dernière couche de l'atome. Dans la liaison covalente simple (C , l'atome d'azote contribue par un électron. Dans la liaison covalente double (N=C), l'atome d'azote contribue par deux électrons. Aussi, la couche de valence a un doublet électronique non liant. =&gt;Le nombre d'électrons de valence de l'atome d'azote est : 1+2+2 = 5 électrons.</p>	<p>1/2 1/2 1/2 1/2</p>	<p>-Le nombre d'électrons de valence = le nombre d'électrons non liants + le nombre d'électrons liants = 2 + 3 = 5 électrons. Acceptable -Toute explication logique est acceptable. - 1+2+2 =3+2=5 e<sup>-</sup>(<b>1</b>) - 5 e<sup>-</sup> (<b>zéro</b>).</p>
<p>4- <math display="block">\begin{array}{ccccccc} &amp; \cdot\cdot &amp; \cdot\cdot &amp; &amp; \cdot\cdot &amp; \cdot\cdot &amp; &amp; \cdot\cdot &amp; \cdot\cdot \\ &amp;   &amp; &amp; &amp;   &amp;   &amp; &amp;   &amp; &amp; \cdot\cdot \\ \text{H} &amp; &amp; &amp; &amp; \text{H} &amp; \text{H} &amp; &amp; \text{H} &amp; &amp; \end{array}</math></p>	<p>1</p>	<p>- Une seule représentation juste acceptable.</p>
<p>5- Le composé organique particulier (A) est une matière première importante car il est utilisé comme matière première dans la fabrication des polymères, qui ont de meilleures propriétés que l'alternatif naturel et sont moins chers.</p>	<p>1/2 1/4+1/4</p>	