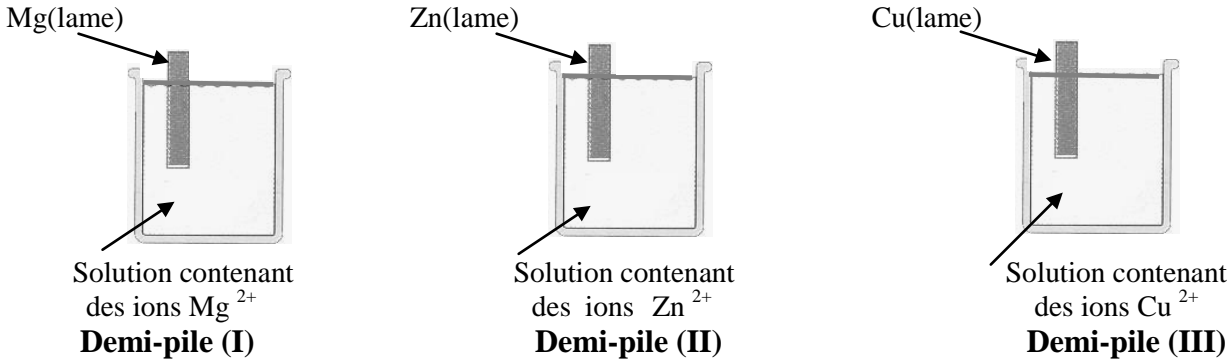


اسم:  
الرقم:  
مسابقة في مادة الكيمياء  
المدة: ساعة واحدة

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

**Premier exercice (6 points)**  
**Construction d'une pile électrochimique**

Se référer aux demi- piles (I), (II) et (III) données ci-dessous pour répondre aux questions suivantes:



La pile électrochimique (G1) est construite en associant la demi- pile (I) à la demi- pile (III).

La réaction chimique correspondant à la pile (G1) est représentée par l'équation suivante :

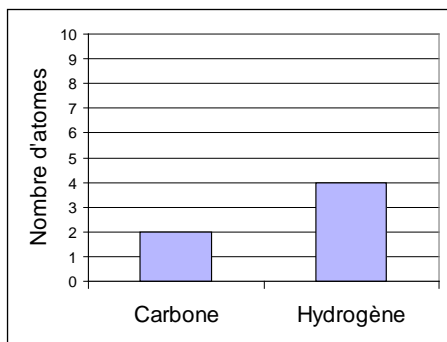
$Mg + Cu^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Cu$ . Cette réaction indique que le magnésium (Mg) a une tendance à perdre des électrons plus que le cuivre (Cu).

Le symbole schématique de la pile (G1) est :  $Mg | Mg^{2+} || Cu^{2+} | Cu$

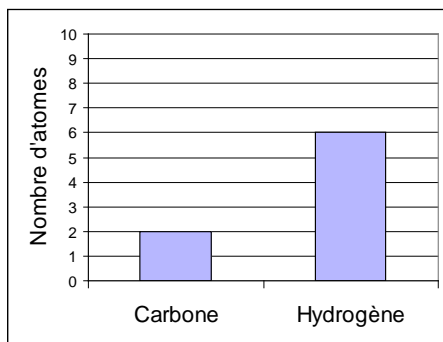
- 1- Une pile électrochimique (G2) est construite en associant la demi-pile (II) à la demi-pile (III). Sachant que le zinc (Zn) a une tendance à perdre des électrons plus que le cuivre et la réaction chimique correspondant à la pile (G2) est représentée par l'équation suivante:  $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$  .  
Donner le symbole schématique de la pile (G2).
- 2- Une pile électrochimique (G3) est construite en associant la demi-pile (I) à la demi-pile (II). Sachant que le magnésium a une tendance à perdre des électrons plus que le zinc, écrire l'équation de la réaction correspondant à la pile (G3) et donner son symbole schématique.
- 3- On dispose du matériel suivant : (un voltmètre, les demi- piles données (I),(II) et (III), des fils de connexion avec pinces crocodiles, une lampe, une solution de nitrate d'argent, de l'eau distillée et un pont salin contenant du nitrate de potassium).  
Dessiner et annoter le schéma de la pile électrochimique (G3) en fonctionnement ; indiquer l'anode, la cathode et le sens de déplacement des électrons.

**Deuxième exercice (7points)**  
**Différents hydrocarbures**

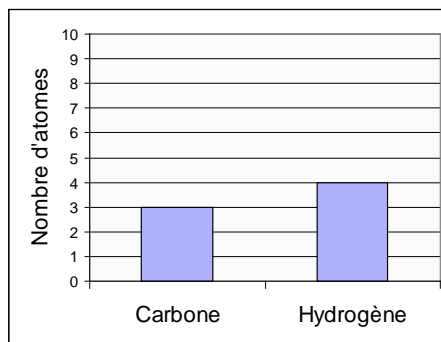
On dispose des trois hydrocarbures (A), (B) et (C). Chacun des histogrammes (I), (II) et (III) donnés ci-après, montre le nombre d'atomes de C et de H dans une molécule de l'un des hydrocarbures (A), (B) et (C).



Histogramme (I)



Histogramme (II)



Histogramme (III)

- L'histogramme (III) donne des informations concernant l'hydrocarbure (C).
  - Écrire la formule moléculaire de l'hydrocarbure (C).
  - Écrire sa formule développée sachant que c'est un alcène. Donner son nom systématique.
- L'hydrocarbure (A) est un alcane et sa molécule contient deux atomes de carbone. Préciser lequel des deux histogrammes (I) et (II) nous permet d'écrire la formule moléculaire de l'hydrocarbure (A).
- Une molécule de l'hydrocarbure (B) peut additionner une molécule de chlorure d'hydrogène (HCl) pour donner une molécule d'un composé (F) de formule  $C_2H_5Cl$ .
  - Montrer que la formule moléculaire de l'hydrocarbure (B) est  $C_2H_4$ .
  - Écrire la formule développée du composé (F) et donner son nom systématique.
- Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction qui permet d'obtenir l'hydrocarbure (A) à partir de l'hydrocarbure (B).

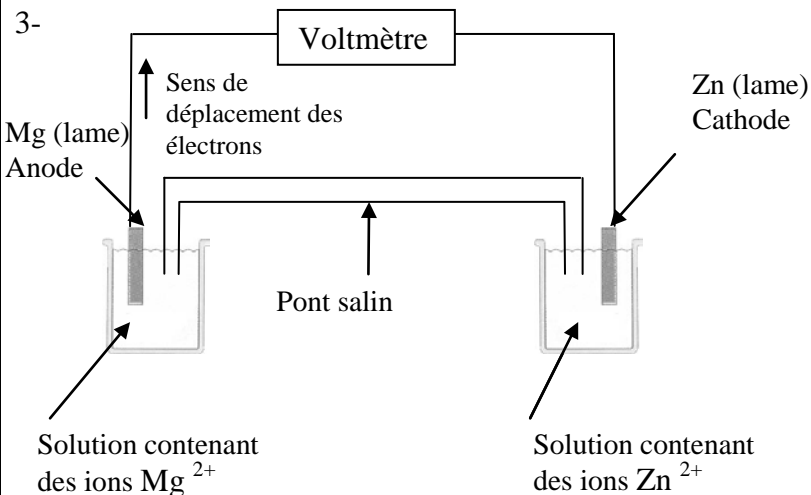
### Troisième exercice (7 points)

#### Fruits et légumes frais

Les fruits et les légumes frais ont divers couleurs, goûts et odeurs. Ils sont très importants pour notre santé. Le persil contient la vitamine C, le carotène, le potassium, le calcium... Le chou rouge contient plus de vitamine C que l'orange. Le chou rouge est riche en composés qui contiennent l'élément soufre. L'extrait du tableau périodique donné ci-dessous montre la position de quelques éléments.

Groupe	I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 <sup>ère</sup> période	${}_1H$																	
2 <sup>ème</sup> période														${}_6C$			${}_9F$	
3 <sup>ème</sup> période																${}_{16}S$		
	<b>K</b>																	

- Relever les noms des trois éléments chimiques mentionnés dans le texte.
  - Donner le numéro atomique de l'élément potassium **K** et écrire la configuration électronique de l'atome de potassium.
- Indiquer lesquelles des représentations de Lewis sont **non** correctes. Écrire leurs représentations correctes.
  - $H$
  - $:F.$
  - $.C.$
  - $:S:$
- L'élément potassium réagit avec l'élément soufre pour donner un composé ionique appelé sulfure de potassium ( $K_2S$ ). Décrire la formation de la liaison dans le sulfure de potassium.
- L'élément hydrogène réagit avec l'élément soufre pour donner un composé moléculaire : le sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ). Écrire la représentation de Lewis de sa molécule et indiquer le type de liaisons entre les atomes de cette molécule.

Réponse attendue	Notes	Commentaire
<b>Premier exercice ( 6 pts)</b>		
<p>1- Le symbole schématique de la pile (<b>G<sub>2</sub></b>) est :</p> $\text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Cu}^{2+}   \text{Cu} .$ <p>2- L'équation de la réaction correspondant à la pile (<b>G<sub>3</sub></b>) est :</p> $\text{Mg} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Zn}$ <p>Le symbole schématique de la pile (<b>G<sub>3</sub></b>) est :</p> $\text{Mg}   \text{Mg}^{2+}    \text{Zn}^{2+}   \text{Zn}$ <p>3-</p> 	<p>1</p> <p>1½</p> <p>1</p> <p>2½</p>	<p><math>\text{Zn}   \text{Zn}^{2+}</math> pont salin <math>\text{Cu}^{2+}   \text{Cu}</math> (¾).</p> <p><math>\text{Mg}   \text{Mg}^{2+}</math> pont salin <math>\text{Zn}^{2+}   \text{Zn}</math> (¾).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schéma avec I et II (1)</li> <li>• Schéma sans I et II (½)</li> <li>• annotation (½)</li> </ul> <p>(anode, cathode, sens de déplacement des électrons, pont salin, fils de connexion, voltmètre ou lampe) (¼ × 6).</p> <p>- Mg et Zn<sup>2+</sup> (<b>zéro</b>).</p> <p>- G1 ou G2 au lieu de G3 (½) maximum.</p> <p>- Si 2 est faux et 3 est compatible avec 2 (<b>note complète</b>).</p>

Réponse attendue	Notes	Commentaire
<b>Deuxième exercice (7 points)</b>		
<p><b>1-a)</b> D'après l'histogramme (III) le nombre d'atomes de carbone est 3 et le nombre d'atomes d'hydrogène est 4. La formule moléculaire de l'hydrocarbure (C) est <math>C_3H_4</math>.</p> <p><b>b)</b> La formule développée de l'hydrocarbure (C) est :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 100px;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> </div> <p>Son nom est propyne.</p> <p><b>2-</b> La formule générale d'un alcane est <math>C_n H_{2n+2}</math>. Comme <math>n = 2</math> dans (A) alors le nombre d'atomes d'hydrogène est 6 d'où la formule moléculaire de (A) est <math>C_2H_6</math>. Alors l'histogramme (II) nous permet d'écrire la formule moléculaire de (A).</p> <p><b>3- a)</b> (B) est un hydrocarbure de formule <math>C_xH_y</math></p> <p><b>a)</b> <math>C_xH_y + HCl \rightarrow C_2H_5Cl</math> d'après la loi de conservation de la matière <math>\Rightarrow x = 2</math> et <math>y + 1 = 5, \Rightarrow y = 4</math>. Alors la formule moléculaire de (B) est <math>C_2H_4</math>.</p> <p><b>b)</b> La formule développée (F) est :</p> <p>Son nom est chloroéthane.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 100px;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}</math> </div> <p><b>4-</b>L' hydrocarbure (A) est <math>C_2H_6</math> et l'hydrocarbure (B) est <math>C_2H_4</math> L'équation de la réaction est : <math>CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3</math></p>	<p><b>1</b></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><b>1</b></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p>	<p>- Si la formule <math>C_3H_4</math> est trouvée d'après la formule <math>C_nH_{2n-2}</math> (<b>zéro</b>).</p> <p>- Formule semi-développée (<b>zéro</b>).</p> <p>- Prop-1-yne est acceptable.</p> <p>- Réponse sans formule <math>C_2H_6</math> (<b>note complète</b>).</p> <p>- D'après l'histogramme (I) la formule moléculaire est <math>C_2H_4</math>. (<b>note complète</b>)</p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{1}{2}</math></p> <p>- Formule semi-développée (<b>zéro</b>).</p> <p>- Monochloroéthane est acceptable.</p> <p>-Formules développées (<b>zéro</b>).</p> <p>-Formules moléculaires (<b>zéro</b>).</p>

Réponse attendue	Notes	Commentaire
------------------	-------	-------------

### Troisième exercice (7 pts)

<p><b>1-a)</b> Potassium, calcium et soufre.  <b>b)</b> Le numéro atomique de l'élément K est 19 .            Comme l'atome est neutre, le nombre de protons est égal au nombre d'électrons, alors la configuration électronique de l'atome K est : <math>K^2, L^8, M^8, N^1</math></p>	<p><b>1</b> ½            ½            ¼            ¼            ¼ × 2</p>	<p>- L'ajout d'autres éléments du tableau : (- ½) pour chaque élément faux.            - Noms du texte jusqu'au trois : (½ pour chaque nom juste)            Au-delà de trois, (½ seulement) .</p>
<p><b>2- (b) et (d)</b> sont non correctes            Les représentations de Lewis correctes sont :</p> <p>pour <b>(b)</b></p> <pre style="margin-left: 100px;">           ..           :F.           ..           ..           </pre> <p>Pour <b>(d)</b></p> <pre style="margin-left: 100px;">           :S.           .           </pre>	<p>½            ½</p>	<p>- Symboles au lieu des noms (<b>zéro</b>).</p>
<p><b>3-</b> Un atome de K libère un électron pour saturer son octet et devient un ion <math>K^+</math> .            Un atome de S gagne deux électrons pour saturer son octet et devient un ion <math>S^{2-}</math> .            Une attraction électrostatique a lieu entre les ions <math>K^+</math> et les ions <math>S^{2-}</math> de charges opposées. Cette attraction est la liaison ionique dans le composé ionique (<math>2K^+ ; S^{2-}</math> ) .</p>	<p>½            ½            ½</p>	<p><math>K \rightarrow 1e^- + K^+</math> (¼)  <math>S + 2e^- \rightarrow S^{2-}</math> (¼) .</p>
<p><b>4-</b> La représentation de Lewis de la molécule <math>H_2S</math> est :</p> <pre style="margin-left: 100px;">           ..           :S:H           ..           H           </pre> <p>La liaison S-H est une liaison covalente simple.</p>	<p><b>1</b>            ½</p>	<p>- Les tirets ont lieu des doublets électroniques sont acceptables.</p>

