

Partie A : Culture Générale

Question n°1 : QCM

Cocher la ou les bonnes réponses :

- a) Un catalyseur intervient dans le mécanisme réactionnel d'une réaction chimique.
 Un catalyseur intervient dans le bilan réactionnel d'une réaction chimique.
 Un catalyseur est utilisé pour rendre possible une réaction thermodynamiquement impossible.
- b) Une recristallisation permet d'éliminer les impuretés :
 insolubles à chaud comme à froid dans un solvant de recristallisation.
 solubles à chaud et insolubles à froid dans un solvant de recristallisation.
 solubles à chaud et solubles à froid dans un solvant de recristallisation.
- c) Les eaux sont dites dures lorsqu'elles :
 ne contiennent pas d'espèces ioniques.
 contiennent des ions chlorures.
 contiennent des ions calcium et magnésium.
- d) Deux corps purs ont la même formule semi-développée plane.
Les techniques de séparation courantes ne permettent pas de les isoler directement.
Il s'agit de :
 deux isomères de position.
 deux diastéréoisomères.
 deux énantiomères.
- e) En solution aqueuse, les ions carboxylates du savon forment :
 un film interfacial à faible concentration.
 une organisation hélicoïdale.
 une micelle à partir d'une certaine concentration.
- f) Les enzymes sont des :
 protéines.
 glucides.
 lipides.

g) Le symbole Au est celui de :

- Argent.
- Or.
- Antimoine.
- Plomb.

h) Le symbole Sn est celui de :

- Sélénium.
- Etain.
- Scandium.
- Antimoine.

i) La valeur du nombre d'Avogadro est :

- $6.62 \cdot 10^{-34}$
- $6.02 \cdot 10^{23}$.
- $1.6 \cdot 10^{-19}$
- $6.02 \cdot 10^{-23}$

j) Une mesure du pH d'une solution aqueuse donne une valeur égale à 8. La solution est :

- Acide
- Basique.
- Neutre.

k) La formule chimique du benzène est :

- $C_{12}H_{12}$
- C_6H_{12} .
- C_6H_6 .

l) L'unité d'inductance est :

- Le Farad
- Le Henry.
- L'Ampère par mètre.
- Le Maxwell.

Question n°2:

Citer le détecteur le plus utilisé en Chromatographie en Phase Gazeuse.

Question n°3 :

Quelle est l'unité SI pour les masses ? Donner l'équivalence entre les mL et les dm³.

-
-

Question n°4 :

Rappeler la loi de Beer-Lambert. Donner deux conditions pour quelle puisse être utilisée.

Question n°5 :

Donner l'écriture correcte, dans les unités du SI, des grandeurs données dans la case réponse

a)	temps = 2h14mn13s	
b)	dose absorbée = 4 Gy	
c)	longueur = 5 km	
d)	température = 20,2°C	
e)	énergie = 4,5 mEv	

Question n°6 : préfixes multiplicateurs ou diviseurs des unités.

Compléter le tableau suivant :

Nom du préfixe	Symbole du préfixe	Puissance de 10
femto		
	da	
		10^3
	M	
téra		
		10^{-12}
	μ	
nano		

Question n°7 : la pression

a) Donner l'unité légale de la pression (système international).

b) Donner deux autres unités de pression :

-

-

c) Donner l'ordre de grandeur de la pression atmosphérique.

d) Comment varie la pression en fonction de l'altitude ?

Question n°8 : la température

a) Sachant que la température de l'azote liquide est de 77 K (Kelvins), convertir cette valeur en °C (degrés Celsius).

b) Donner deux capteurs de température.

-

-

Question n°9 : Conversions

a) Convertir la vitesse d'un véhicule $V= 72 \text{ km/h}$ en m/s

b) Convertir le débit d'une pompe $D=5 \text{ L/s}$ en m^3/h .

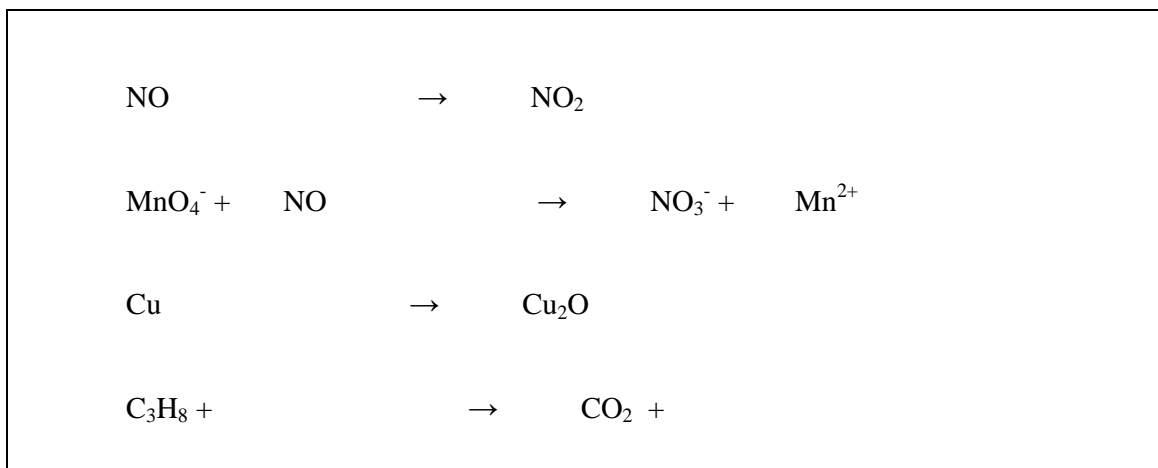
Question n°10 :

Donner la formule des molécules suivantes :

a)	Permanganate de Potassium	
b)	Carbure de Silicium	
c)	Diamant	
d)	Monoxyde de Carbone	
e)	Ammoniac	

Question n°11 :

Ajuster les réactions suivantes :

**Question n°12 : Exploitation d'une notice technique en anglais**

Extrait d'une notice d'un appareillage de diffraction de rayons X :

“The radiation emanating from the line focus of the X-ray tube is diffracted at the sample and recorded by the detector. The sample rotates at a constant angular velocity such that the angle of incidence of the primary beam changes whilst the detector rotates at double angular velocity around the sample. The diffraction angle (2θ) is thus always equal to twice the glancing angle (θ)”

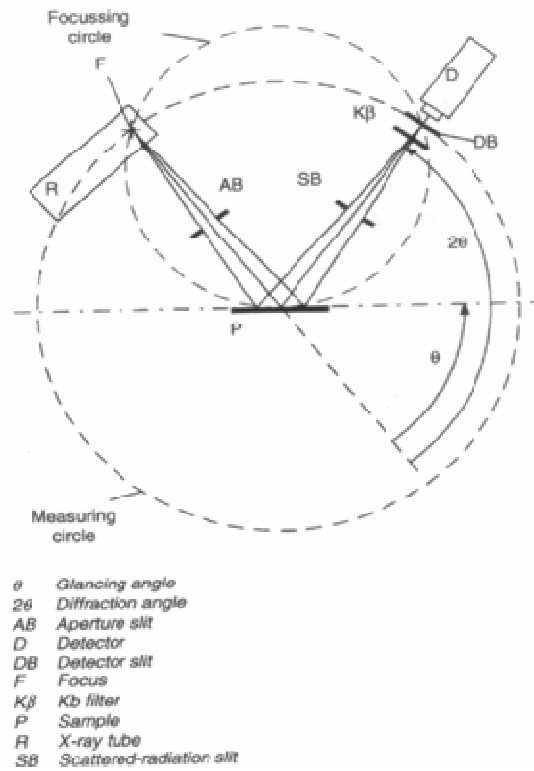


Schéma de principe d'un appareillage de diffraction de rayons X

- 1- A partir de ce document, situer sur le schéma la source de rayons X, l'échantillon et le détecteur.
- 2- Tracer sur le schéma le chemin parcouru par le rayonnement X.

Partie B : Sécurité





Question n°1 :

Donner deux conditions pour pouvoir stocker une bouteille d'hydrogène.

--

Question n°2 :

Que signifient les pictogrammes suivants?

Question n°3 : QCM

Cocher la ou les bonnes réponses :

a) Que signifie CMR ?

- Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique.
- Cancérogène, Mutagène, Respiratoire.
- Cancérogène, Mutagène, Radioactif.

b) Que signifie FDS ?

- Fiche Détection Sécurité.
- Force Démocratique pour la Sécurité.
- Fiche de Données de Sécurité.

c) Avec quel symbole représente-t-on le feu ?

- un carré.
- un triangle.
- un rond.

d) L'alarme du bâtiment sonne :

- que dois-je faire ?

- je retourne à mon bureau prendre mes effets personnels et je me dirige vers la sortie
- je sors du bâtiment en prenant l'ascenseur le plus proche
- je ferme les portes et les fenêtres, puis j'évacue les locaux

- une fois dehors, que faire ?

- je rentre chez moi
- j'allume une cigarette en attendant la fin de la sirène
- je discute avec mes collègues

Question n°4 :

Sur le flacon de dichlorométhane figure le pictogramme suivant :



Quelles précautions faut-il prendre lorsque l'on utilise du dichlorométhane ?

Quelles précautions faut-il prendre si un étudiant a reçu du dichlorométhane dans l'œil ?

Où doit-on jeter une solution de dichlorométhane ?

Question n°5 :

Quelle est la signification de EPI ?

Donner trois EPI que doit posséder un technicien chimiste.

-
-
-

Question n°6 :

Donner trois classes de feu.

-
-
-

Question n°7 :

Vous devez manipuler de l'azote liquide. Donner trois précautions importantes que vous devez prendre.

-
-
-

Partie C : Chimie générale et inorganique

Un tableau périodique est joint en annexe.

1. L'atome et la classification périodique

Exercice n°1 :

Déterminer la configuration électronique des espèces suivantes :

C	
Ar	
Ti	
Ca ²⁺	
S ²⁻	
Br ⁻	

Quelles sont les espèces isoélectroniques?

--

Exercice n°2 :

Citer un élément chimique appartenant à chacune des familles suivantes (*Tableau périodique en annexe*) :

- alcalins	
- alcalino-terreux	
- halogènes	
- gaz-rares	

Exercice n°3 :

Tout atome est caractérisé par son nucléide : A_ZX

Exemples : 1_1H , ${}^{12}_6C$, ${}^{16}_8O$, ${}^{14}_7N$

Définir les lettres X, A et Z.

Lettres	Définition
X	
A	
Z	

Exercice n°4 :

Quelle est la molécule la plus simple que vous pouvez composer avec :

1 : le carbone et l'hydrogène	
2 : l'oxygène et l'hydrogène	
3 : l'azote et l'hydrogène	

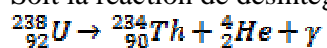
Exercice n°5 :

On effectue la combustion du propane C_3H_8 avec le dioxygène, on obtient du dioxyde de carbone et de l'eau.

Ecrire la réaction et l'équilibrer.

Exercice n°6 :

Soit la réaction de désintégration radioactive de l'isotope 238 de l'Uranium :



- Définissez le terme « isotope »

- Quel est le type de radioactivité mis en œuvre ? Comment arrêter ce rayonnement ?

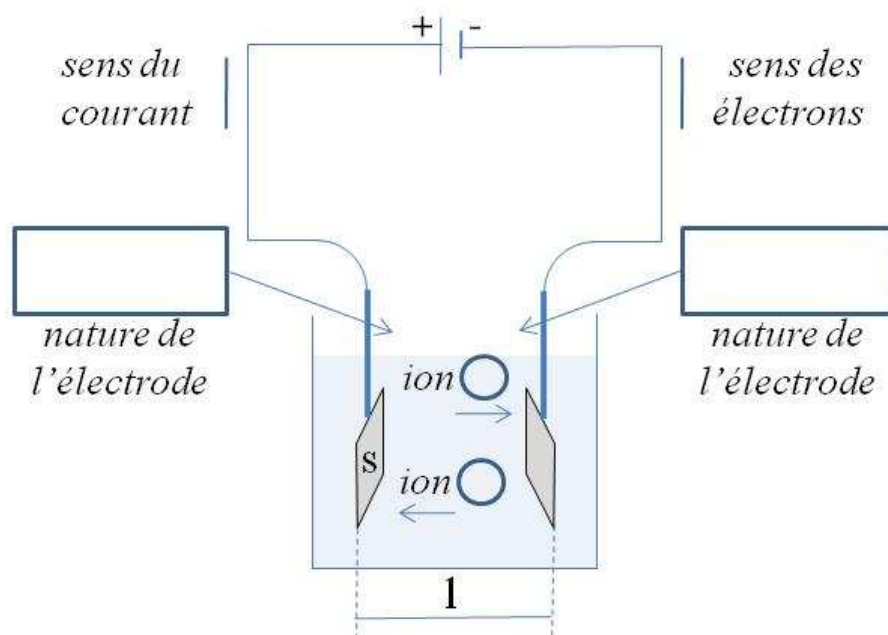
- Quelle est la loi de décroissance radioactive ? Définissez la période radioactive.

2. Réactions en solution aqueuse

Exercice 1 : Conductimétrie

Considérons un conductimètre dont la cellule de mesure est constituée de deux plaques parallèles, de même surface S et distantes d'une longueur l .

1) Indiquer sur le schéma suivant le sens du courant, le sens des électrons, la nature des électrodes (anode ou cathode) ainsi que le signe des ions selon leur sens de déplacement dans la solution.



2) Soit G la conductance, σ la conductivité de la solution et K la constante de la cellule. Donner la formule de K ainsi que celle de la conductance. Préciser les unités de G , σ et K .

3) Une solution de nitrate de sodium ($\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$), de concentration c , a pour conductivité $273 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ à 25°C .

A 20°C , la conductivité de cette solution sera-t-elle supérieure ou inférieure ?

4) A 25°C , les conductivités ioniques des ions sont : $\lambda(\text{NO}_3^-) = 71,4 \text{ S}\cdot\text{cm}^2\cdot\text{mol}^{-1}$;
 $\lambda(\text{Na}^+) = 50,1 \text{ S}\cdot\text{cm}^2\cdot\text{mol}^{-1}$.

Calculer la concentration c de la solution en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ puis en $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

Données : $M_{\text{NaNO}_3} = 85 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice 2 : pH-métrie – Titrage d'un vinaigre

Le but est d'effectuer le titrage d'un vinaigre. Pour cela, l'acide éthanoïque du vinaigre est titré par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $c = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Avant de réaliser ce titrage, une dilution au dixième du vinaigre est effectuée. La solution diluée obtenue sera appelée S_1 .

1) Donner le nom usuel de l'acide éthanoïque.

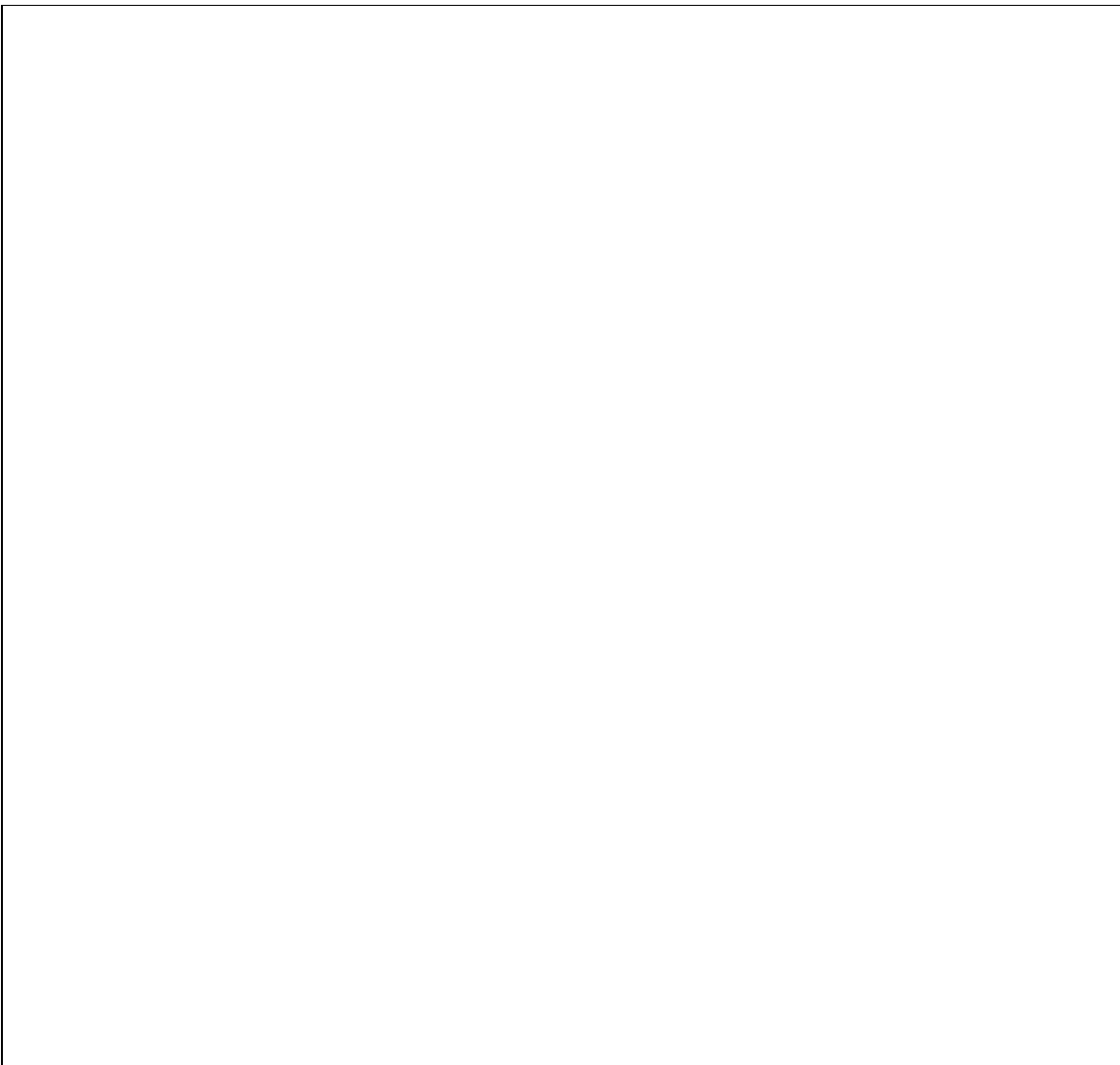
2) Lorsqu'une solution de soude est préparée à partir de pastilles de soude, le titre de la solution est-il connu précisément ? Justifier.



3) Titrage de l'acide éthanoïque du vinaigre

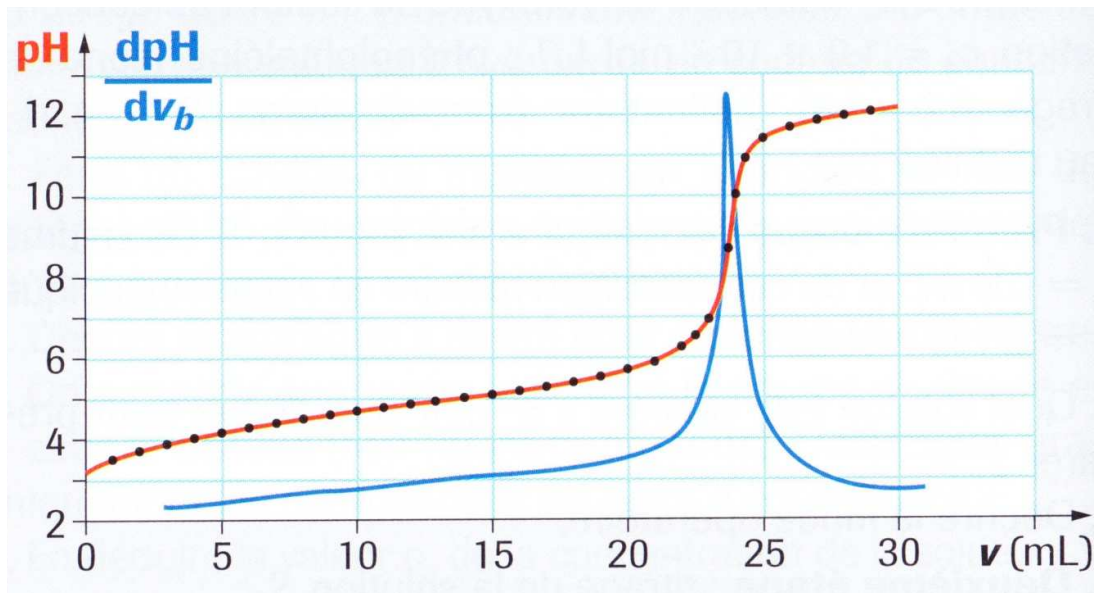
Le volume de solution S_1 à titrer est $V_1 = 20 \text{ mL}$.

3.1) Faire un schéma annoté du montage permettant de suivre l'évolution du pH en fonction du volume v de solution d'hydroxyde de sodium versé.



3.2) Ecrire le couple acide/base correspondant à l'acide éthanoïque. Donner également l'équation de la réaction chimique de ce titrage.

3.3) Les mesures réalisées, traitées par informatique, ont permis de tracer les courbes représentées sur la figure ci-après. Graphiquement, déterminer le point d'équivalence E et ses coordonnées (v_E et pH_E) ainsi que le pK_a de l'acide éthanoïque (préciser la formule du K_a).



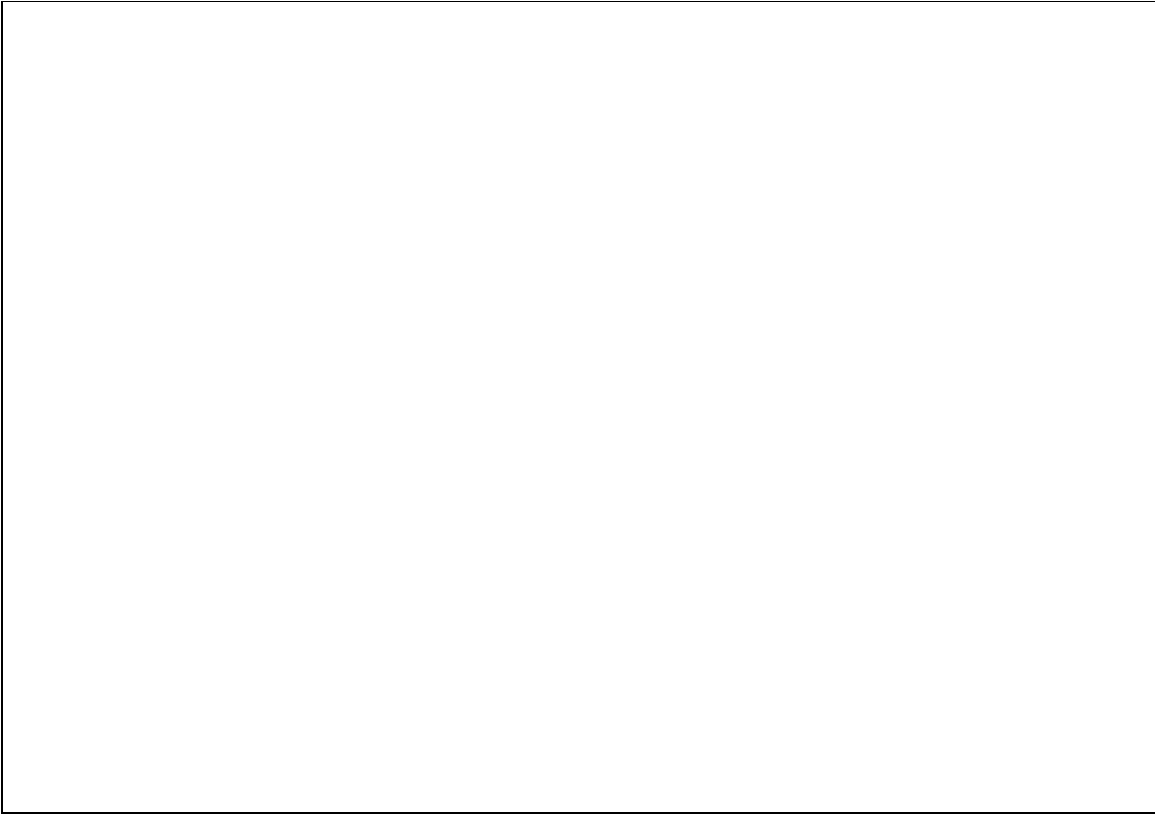
3.4) A partir des résultats précédents, calculer la concentration c_1 de la solution S_1 .

3.5) Quel est l'intérêt de la dilution au dixième ?

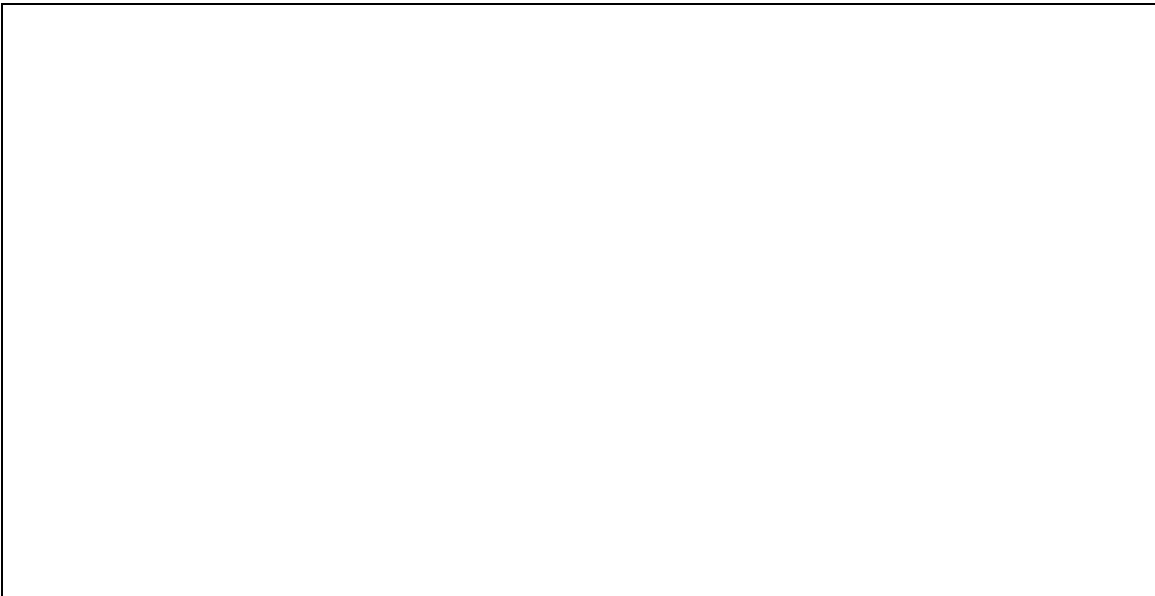
3.6) Indiquer comment vous réaliseriez cette dilution au dixième (calcul des volumes prélevés, choix de la verrerie utilisée, protocole incluant deux méthodes pour déterminer le point d'équivalence).

4) Exploitation du titrage

4.1) Calculer la concentration c_0 en acide éthanoïque du vinaigre initial. Préciser sa normalité.



4.2) Le degré d'acidité du vinaigre est la masse, en grammes, d'acide éthanoïque pur dans 100g de vinaigre. Calculer le degré d'acidité du vinaigre étudié.



4.3) La titre indiqué sur la bouteille de vinaigre est de 7°. Comparer vos résultats avec cette valeur.

Données :

- Masses molaires atomiques : $M_{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$
- Masse volumique du vinaigre étudié : $1,02 \text{ g.mL}^{-1}$

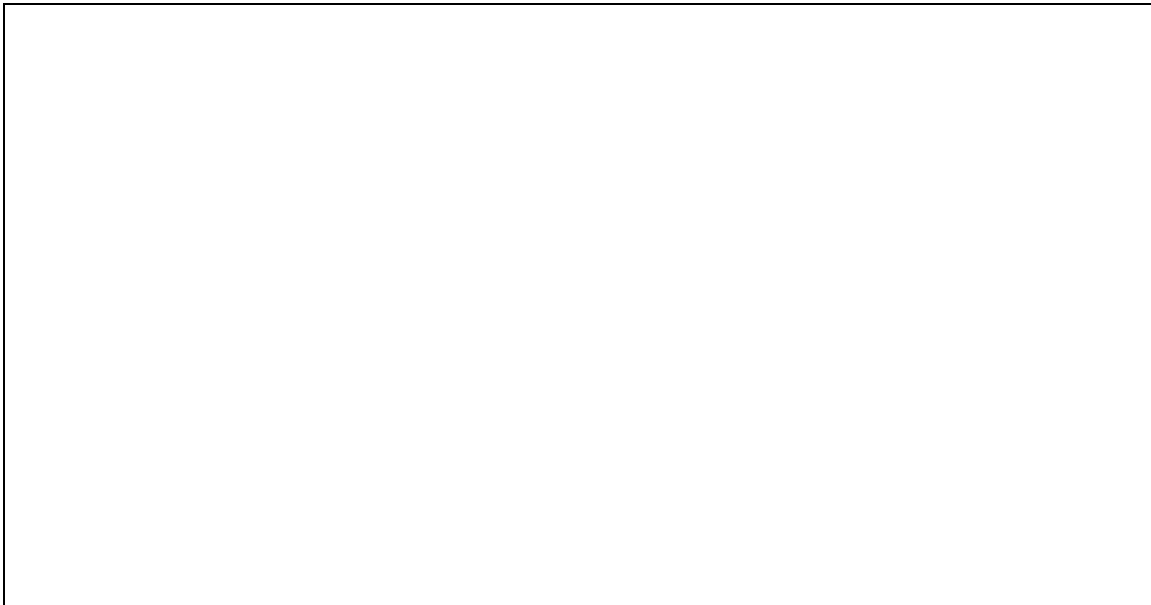
Exercice 3 : Solubilité d'un composé ionique

La solubilité du carbonate de lithium Li_2CO_3 est de 13,1 g/L à 20°C et de 7,2 g/L à 100°C.
On introduit 2,5 g de carbonate de lithium Li_2CO_3 dans 100 cm³ à 20°C. On admettra que la mise en solution s'effectue sans variation de volume de la solution.

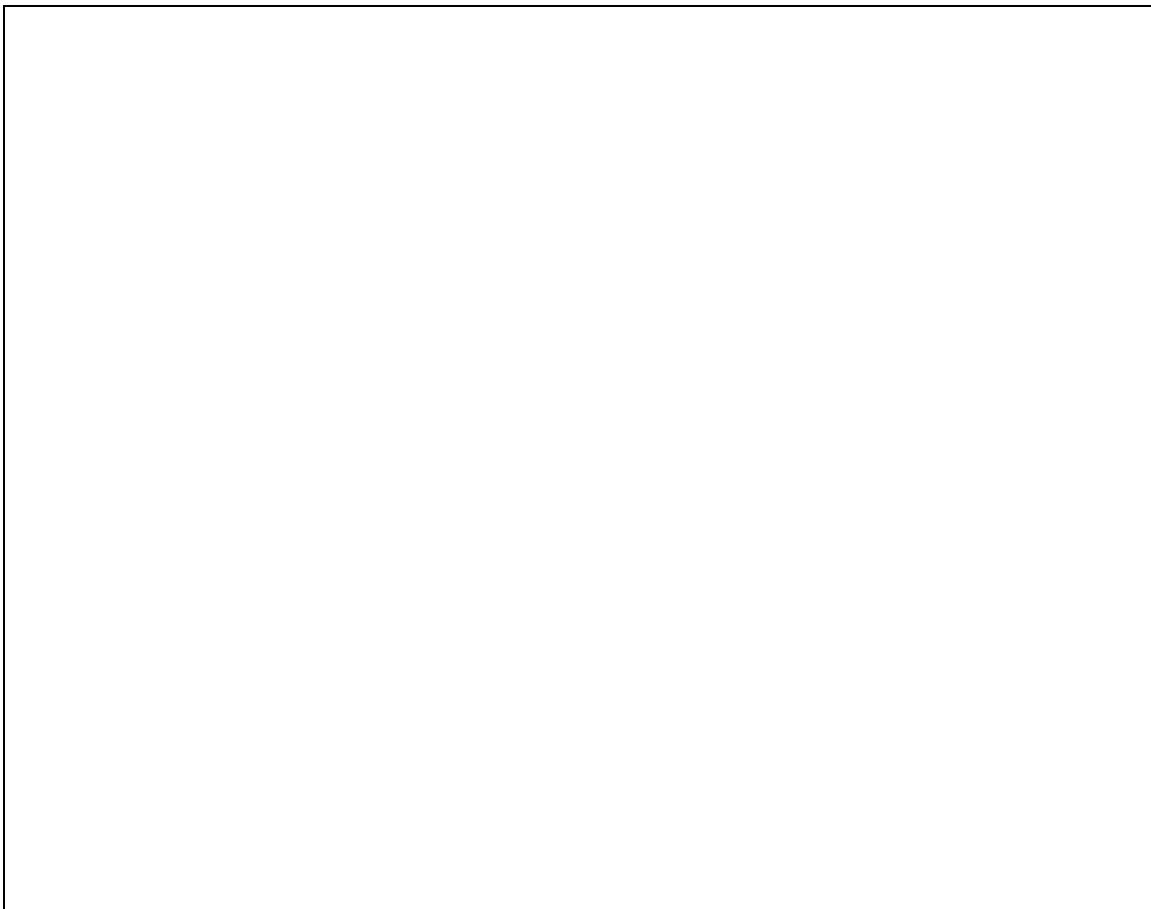
Données : Masses molaires atomiques en g/mol $M(\text{Li}) = 7$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$

1°) Obtient-on un mélange homogène après agitation ? Justifier votre réponse

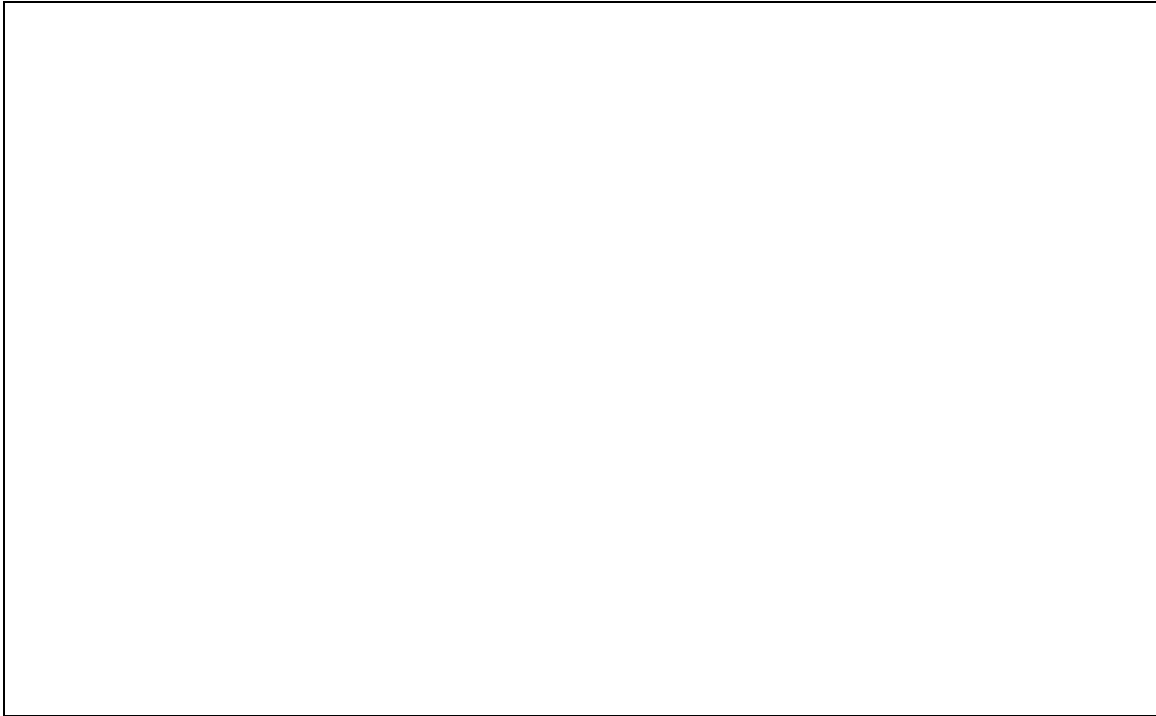
2°) Quelles sont les concentrations ioniques des espèces en solution ?



3°) On ajoute 100 cm^3 d'eau et on agite. Qu'observe-t-on ? Quelles sont les nouvelles concentrations ?



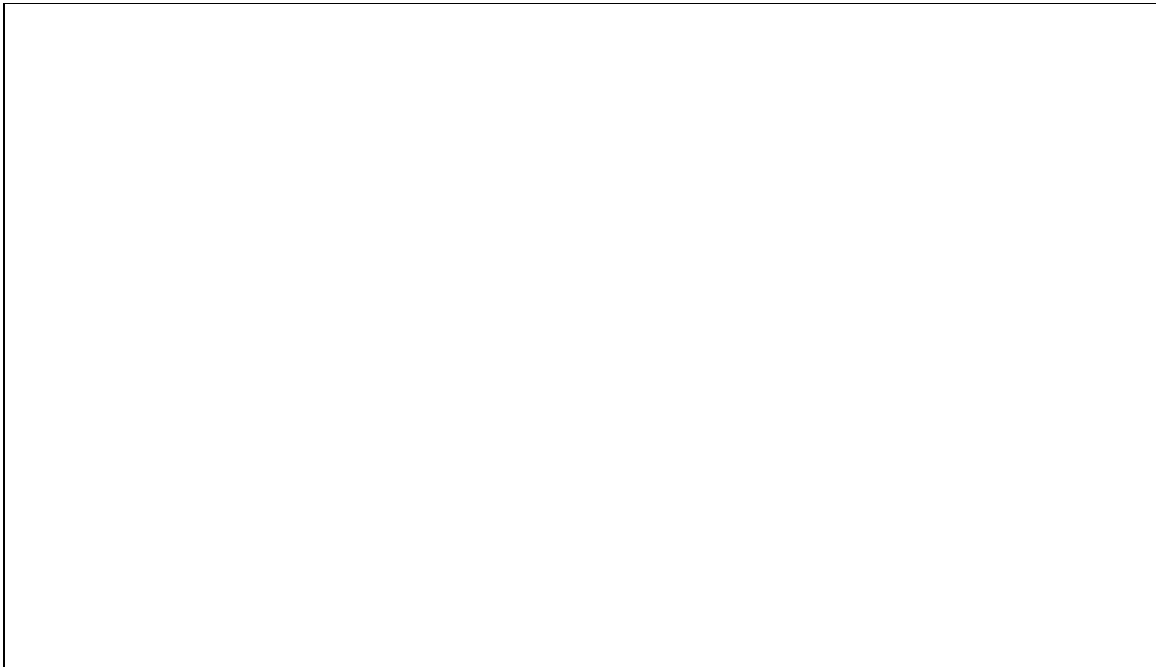
4°) En déduire le produit de solubilité K_s du carbonate de lithium Li_2CO_3



Exercice 4 : Précipitation et pH

Données : $K_s \text{Ca(OH)}_2 = 4.10^{-6} \text{ mol}^3.\text{L}^{-3}$ $K_s \text{Mg(OH)}_2 = 10^{-11} \text{ mol}^3.\text{L}^{-3}$

1°) Sachant le produit de solubilité de Ca(OH)_2 , à quel pH une solution de Ca(OH)_2 de concentration $c = 0,1 \text{ mol/L}$ précipite-t-elle ?



2°) Sachant le produit de solubilité de Mg(OH)_2 , à quel pH une solution de Mg(OH)_2 de concentration $c = 0,3 \text{ mol/L}$ précipite-t-elle ?

3°) Quelle est la concentration résiduelle en ions Mg^{2+} lorsque Ca^{2+} commence à précipiter ?

Exercice 5 : Piles

Données : Masses molaires atomiques en g/mol $M(\text{Ni}) = 59$; $M(\text{Ag}) = 108$

Charge d'une mole d'électrons (en valeur absolue) : $1 F = 96500 C$

1°) Pour déterminer le potentiel standard d'oxydoréduction du couple Ag^+/Ag , on associe la demi-pile correspondant à l'électrode de cuivre (demi-pile associée au couple Cu^{2+}/Cu). On mesure alors dans les conditions standard une force électromotrice (f.é.m.) $E_1 = 0,46 V$. On constate qu'au cours du fonctionnement de cette pile, la masse de l'électrode d'argent s'accroît.

Déterminer le potentiel standard du couple Ag^+/Ag sachant que $E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34 V$.

2°) On réalise une autre pile en reliant, par un pont salin, une demi-pile constituée par une plaque d'argent plongeant dans 200 cm^3 d'une solution de nitrate d'argent à une demi-pile associée au couple Ni^{2+}/Ni .

Cette dernière est formée d'une lame de nickel de 3,5 g totalement immergée dans 200 cm^3 d'une solution de sulfate de nickel.

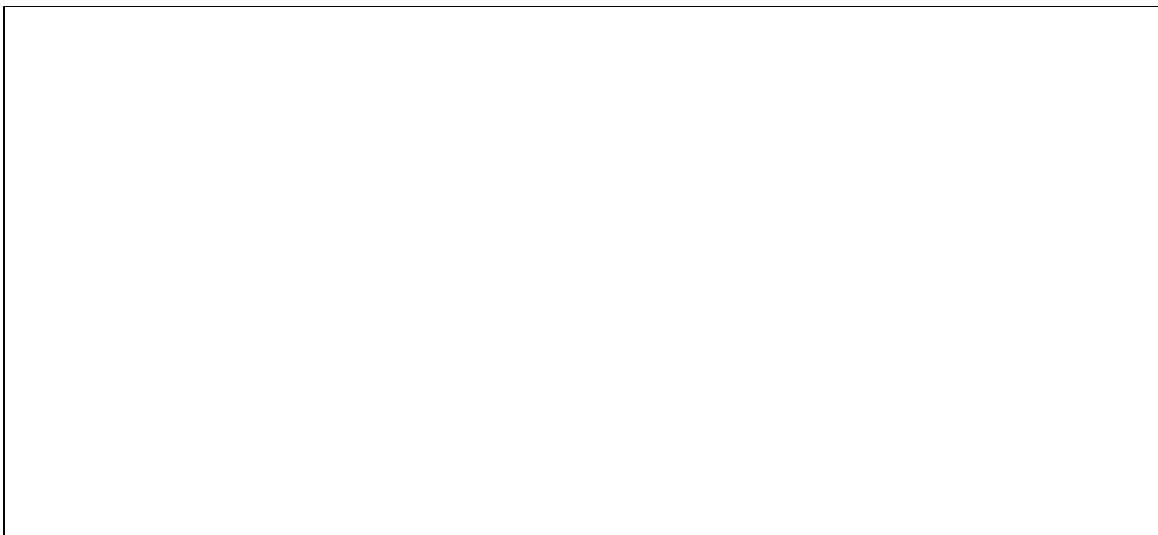
Le potentiel standard du couple Ni^{2+}/Ni est $E^0_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,23 V$.

Les concentrations des ions Ag^+ et Ni^{2+} des deux solutions est égales à 1 mol/L .

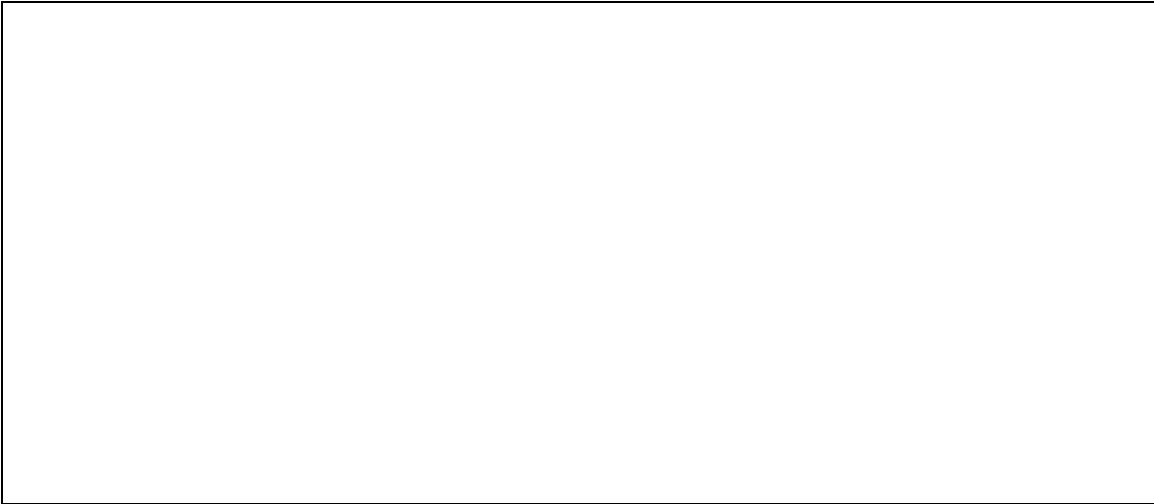
Préciser la polarité et déterminer la force électromotrice (f.é.m.) E_2 de la pile ainsi formée.



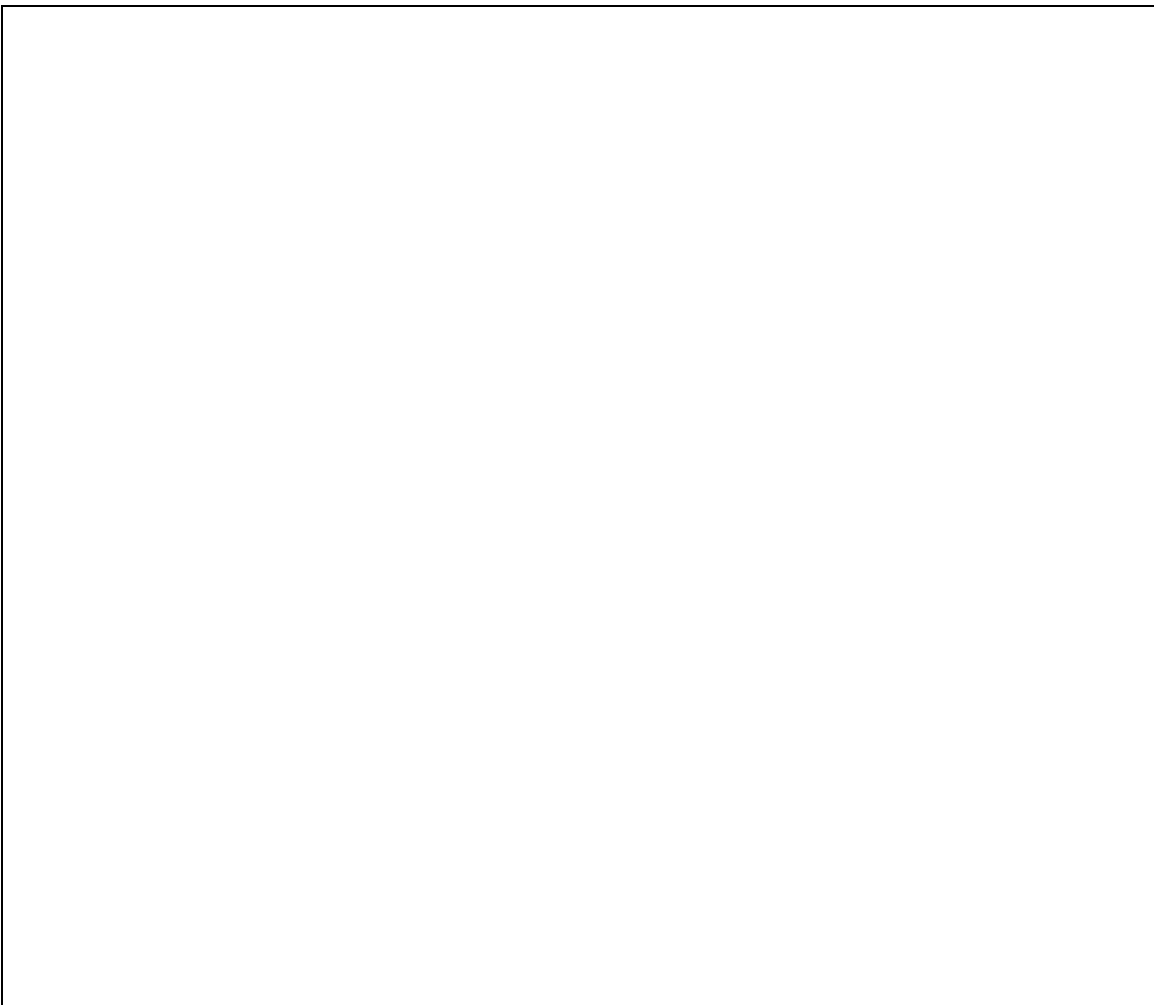
3°) Quelles sont les réactions aux électrodes qui se produisent dans cette pile ?



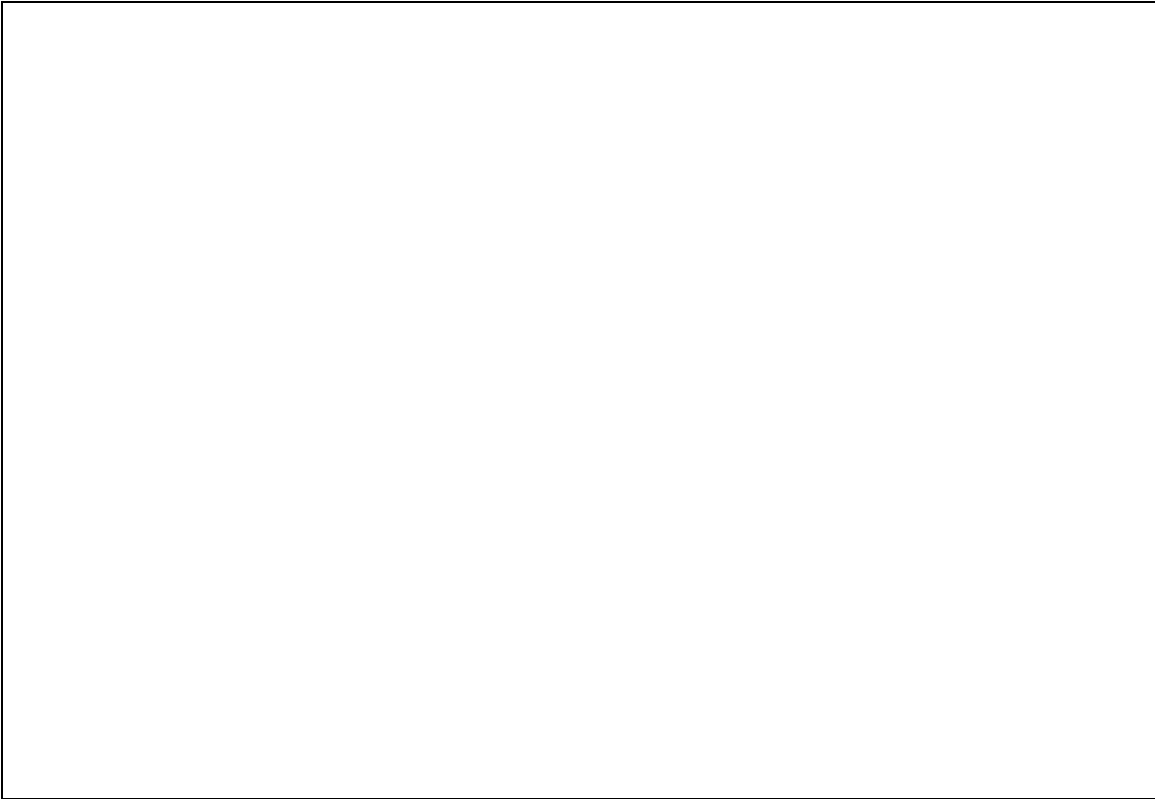
4°) En déduire l'équation bilan de la réaction qui a lieu quand la pile débite.



5°) Quelle sera la concentration en Ag^+ de la solution dans laquelle baigne l'électrode d'argent lorsque la pile cessera de fonctionner ?



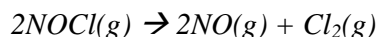
6°) Quelle quantité d'électricité la pile aura-t-elle débitée durant son fonctionnement ?



3. Cinétique chimique

Exercice 1 : Cinétique

a) Exprimer la vitesse de la réaction suivante en termes de la vitesse de variation de la concentration relative des trois espèces impliquées :



b) La réaction suivante est d'ordre un et sa constante de vitesse vaut $2,2 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ à 320°C



Quelle fraction d'un échantillon du réactif subsistera-t-il si celui-ci est chauffé durant 5,0 heures à 320°C ?

c) On a établi que la dénaturation d'un virus obéissait à une cinétique d'ordre un, avec une énergie d'activation égale à $586 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. La demi-vie de la réaction est de 4,5 h à $29,6^\circ\text{C}$. Calculer la demi-vie à $37,0^\circ\text{C}$.

Exercice 2 : Synthèse d'un matériau

Soit un matériau de formulation ABO_3 ou A est un alcalino-terreux ou un lanthanide, B un métal de transition et O l'oxygène. Citer 3 éléments lanthanides et 3 métaux de transition (*tableau périodique joint*).

Dans quelle catégorie se situe le matériau ABO_3 (cocher la ou les bonnes réponses) :

- (a) nitrure.
- (b) oxyde.
- (c) sulfure

On veut synthétiser le composé BaTiO_3 à partir des précurseurs : BaCO_3 et TiO_2 .
Ecrivez la réaction chimique.

Déterminer la masse molaire des précurseurs et du produit final attendu. Calculer les masses à peser pour obtenir 5 g de BaTiO_3 .

Exercice 3 : Catalyse

1. Donner la définition générale d'un catalyseur.

2. Donner la définition d'un catalyseur homogène

3. Donner la définition d'un catalyseur hétérogène

4. L'hydrogène et l'oxygène ne réagissent pas spontanément à température ambiante. Le contact avec du platine métallique déclenche une réaction catalytique très exothermique.

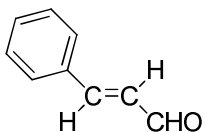
- De quel type de catalyse s'agit-il ?

- Quel est le produit formé. Ecrivez l'équation chimique correspondante.

Partie D : Chimie organique

Exercice n°1

Parmi les propositions A à E suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) concernant le composé ci-dessous :



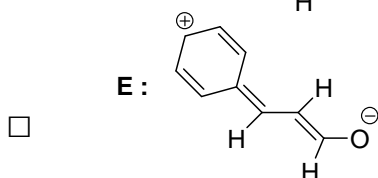
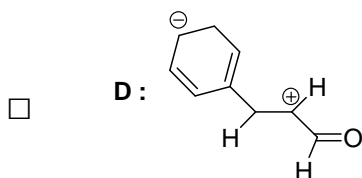
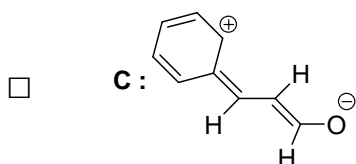
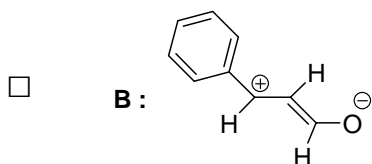
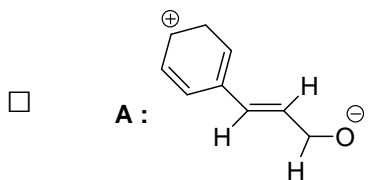
	Vrai	Faux
A : Sa nomenclature selon les règles de l'IUPAC est : <i>(Z)</i> -3-phénylprop-2-ène		
B : Sa nomenclature selon les règles IUPAC est : <i>(E)</i> -1-oxo-3-phénylprop-2-ène		
C : Sa nomenclature selon les règles de l'IUPAC est : <i>(E)</i> -3-phénylprop-2-ène		
D : Le composé possède un groupe carboxyle		
E : Le composé est une molécule insaturée		

Exercice n°2

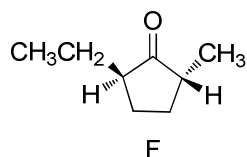
- Ecrire en formule semi-développée tous les esters de formule brute $C_4H_8O_2$.
- Nommer chacun des esters

Exercice n°3

Parmi les représentations A à E, laquelle (lesquelles) est (sont) une (des) forme(s) mésomère(s) limite(s) ? (Cocher les bonnes réponses)



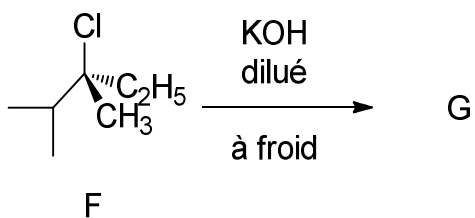
Exercice n°4 :



	Vrai	Faux
A : La molécule F possède un plan de symétrie		
B : La molécule F possède un axe de symétrie		
C : La molécule F est chirale		
D : La molécule F possède un carbone asymétrique		
E : La molécule F possède deux carbones asymétriques		

Exercice n°5 :

Soit la réaction suivante :



	Vrai	Faux
A : La configuration de F est R.		
B : Le nom de F est le 3-chloro-3,4-diméthylpentane		
C : Le composé G est dextrogyre		
D : Cette réaction est une substitution nucléophile		

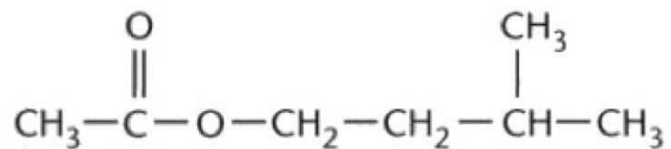
Exercice n°6 :

Parmi les molécules suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) de configuration absolue S (cocher les bonnes réponses) :

- A :
- B :
- C :
- D :
- E :

Exercice n°7 : Synthèse d'un arôme de banane

L'arôme de banane utilisé dans l'industrie agroalimentaire est dû à un composé artificiel, l'éthanoate d'isoamyle dont la formule semi-développée est :



a) Donner la formule semi-développée de l'alcool et de l'acide carboxylique nécessaire à la synthèse de l'arôme de banane.

b) Ecrire l'équation de la réaction correspondante. Donner le nom de cette réaction.

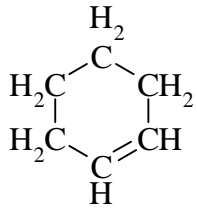
Exercice n°8 :

Au laboratoire, les étiquettes des flacons ont été mélangées, et vous ne savez plus de deux flacons qui est l'aldéhyde, qui la cétone, et qui l'acide carboxylique.

Décrire des tests et leurs résultats permettant de départager les flacons.

Exercice n° 9 : Rétrosynthèse

Pour chacun des alcènes suivants, proposer le ou les alcools qui peuvent permettre de le synthétiser par une réaction de déshydratation :

a) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	
b) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$	
c) 	

Exercice n° 10 :

Chacun des alcools suivants est placé dans une solution d'acide chlorhydrique concentrée. Après traitement, on isole un produit qui fait apparaître un précipité s'il est mis en présence d'une solution de nitrate d'argent ammoniacal.

Donner les équations des réactions de substitutions qui se produisent

a)	propan-1-ol	
b)	hexan-1-ol	
c)	$\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & \text{O} & & & \\ & & & // & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \\ & & & & & & \\ & \text{H}_2 & \text{H} & & \text{OH} & & \end{array}$	
d)	$\begin{array}{ccccc} & & \text{H}_2 & & \\ & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} & - & \text{OH} \\ & & & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & & \\ & & & & & & \\ & \text{H}_2 & & & & & \end{array}$	

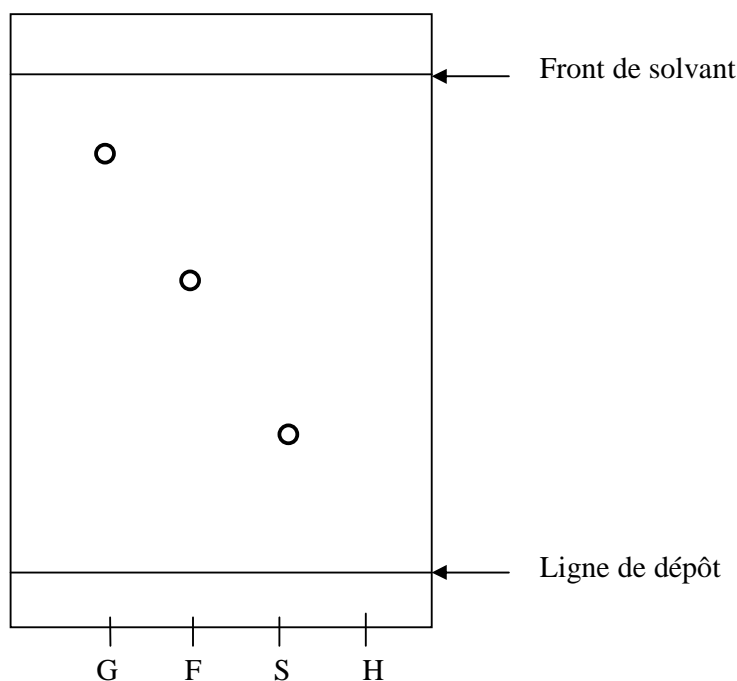
Exercice 11 : Chromatographie sur couche mince

Le saccharose est hydrolysé en présence d'acide chlorhydrique en glucose et fructose (isomère du glucose). L'équation bilan de l'hydrolyse est :



Pour contrôler l'hydrolyse, on réalise une chromatographie sur plaque de silice. On dépose avec une micropipette une goutte de chacune des trois solutions témoins : Glucose G, Fructose F, Saccharose S et enfin une goutte de la solution hydrolysée H. L'éluant utilisé est un mélange de butanol, d'acétone et d'eau.

Représenter sur le schéma ci-dessous la(es) tache(s) que donne H si l'hydrolyse réalisée est totale :

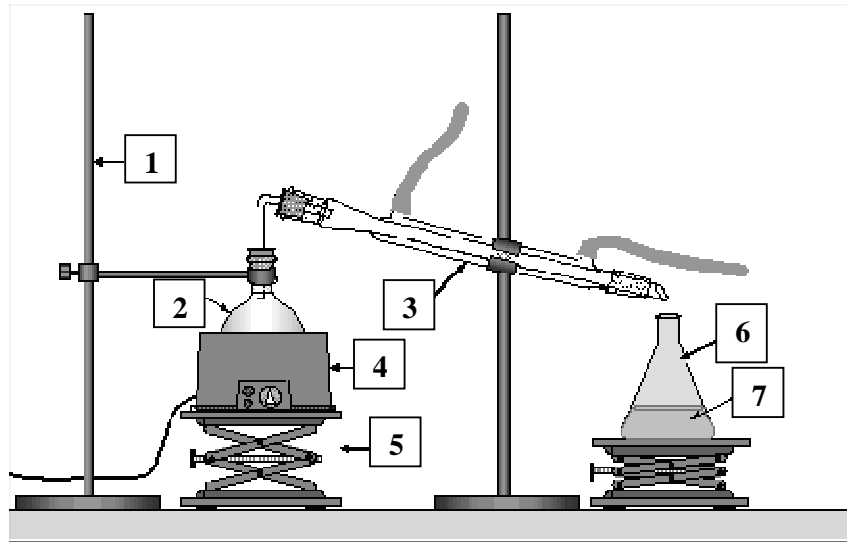


Exercice n°12 : Travaux Pratiques

Le clou de girofle est une épice utilisée en cuisine. Il est constitué de 15% à 20% en masse d'huile essentielle, elle-même composée d'environ 80% en masse d'eugénol et 12 à 15% d'acétylène.

L'eugénol est connu pour ses propriétés anti-inflammatoires, antiseptiques, antiparasites et est utilisé comme anesthésiant local, notamment pour l'anesthésie dentaire.

Des élèves cherchent à extraire, au cours d'une séance de Travaux Pratiques, l'huile essentielle de clous de girofle. Ils utilisent, pour cela, le montage schématisé ci-dessous. Dans le ballon que comporte ce montage ont été introduits environ 200ml d'eau distillée, 10g de poudre de clous de girofle puis quelques grains de pierre ponce. Le mélange ainsi constitué est porté à ébullition douce pendant 45 minutes.



a) Légender le schéma :

Numéro	Nom
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

b) De quel type de montage s'agit-il ?

- c) Indiquer sur le schéma le sens de circulation de l'eau dans l'objet de verrerie n°3. Justifier.

- d) La température d'ébullition $T_{\text{éb}}$ du mélange dans le ballon est légèrement inférieure à 100°C . Quel est, à $T_{\text{éb}}$ et sous la pression atmosphérique normale (101 325 Pa) l'état de :
- l'eugénol pur ?
- l'eau pure ?

Données : la température d'ébullition de l'eugénol = 253°C (sous pression atmosphérique)

- e) Pourquoi faut-il placer l'objet 4 sur l'objet 5 (voir schéma) ?

- f) Le produit obtenu (7) est constitué d'une phase jaune pâle présente en très petite quantité et d'une partie présentant un aspect trouble et blanchâtre.

- De quoi est constituée la phase jaune pâle ?

- Quel est le constituant ultra majoritaire de la partie trouble et blanchâtre ?

- Comment expliquer l'aspect trouble et blanchâtre de la partie constituant l'essentiel du distillat ? Cette partie constitue-t-elle une phase ?

g) A l'aide de quel matériel de verrerie peut-on séparer les deux parties du distillat ?

Exercice n°13 : Analyse chimique - RMN

a) Que signifie le sigle RMN ?

b) Quelle est la particularité des solvants utilisés en RMN ?

c) Ces solvants contiennent généralement du TMS (à 0,3 ou 1%), que signifie ce terme TMS ?

d) A quoi sert-il ?

e) Donner la formule brute et semi-développée de ce composé

f) La consommation de votre laboratoire en d-DMSO est de 10 ml par semaine. Ce produit est vendu en flacon de 25 ml au prix de 300 euros HT. Vous devez approvisionner ce produit en ayant trois mois d'avance. Sachant qu'il vous reste un flacon en stock, combien de flacons devez-vous commander et quel sera le montant HT de votre commande ?

g) Vous devez commander du chloroforme-d ($d=1,500$) pour les besoins de votre laboratoire. Deux fournisseurs proposent ce produit avec les caractéristiques suivantes :

- Fournisseur A : 100g pour 34,40 euros
- Fournisseur B : 100mL pour 42,90 euros

Chez quel fournisseur allez-vous passer votre commande ? Pourquoi ?

Annexe – Tableau Périodique des Éléments

GROUPE		TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS																18 VIIIA									
PÉRIODE	1 IA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA										
	1	2											3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1 H 1,0079 HYDROGÈNE																					2 He 4,0026 HÉLIUM					
2	3 Li 6,941 LITHIUM	4 Be 9,0122 BÉRYLLIUM											5 B 10,811 BORE	6 C 12,011 CARBONE	7 N 14,007 AZOTE	8 O 15,999 OXYGÈNE	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NÉON									
3	11 Na 22,990 SODIUM	12 Mg 24,305 MAGNÉSIIUM											13 Al 26,982 ALUMINIUM	14 Si 28,086 SILICIUM	15 P 30,974 PHOSPHORE	16 S 32,065 SOUFRE	17 Cl 35,453 CHLORE	18 Ar 39,948 ARGON									
4	19 K 39,098 POTASSIUM	20 Ca 40,078 CALCIUM	21 Sc 44,956 SCANDIUM	22 Ti 47,867 TITANE	23 V 50,942 VANADIUM	24 Cr 51,996 CHROME	25 Mn 54,938 MANGANÈSE	26 Fe 55,845 FER	27 Co 58,933 COBALT	28 Ni 58,693 NICKEL	29 Cu 63,546 CUIVRE	30 Zn 65,39 ZINC	31 Ga 69,723 GALLIUM	32 Ge 72,64 GERMANIUM	33 As 74,922 ARSENIC	34 Se 78,96 SÉLÉNIUM	35 Br 79,904 BROME	36 Kr 83,80 KRYPTON									
5	37 Rb 85,468 RUBIDIUM	38 Sr 87,62 STRONTIUM	39 Y 88,906 YTRIUM	40 Zr 91,224 ZIRCONIUM	41 Nb 92,906 NIOBIUM	42 Mo 95,94 MOLYBDÈNE	43 Tc (98) TECHNÉTIUM	44 Ru 101,07 RUTHÉNIUM	45 Rh 102,91 RHODIUM	46 Pd 106,42 PALLADIUM	47 Ag 107,87 ARGENT	48 Cd 112,41 CADMIUM	49 In 114,82 INDIUM	50 Sn 118,71 ÉTAIN	51 Sb 121,76 ANTIMOINE	52 Te 127,60 TELLOURE	53 I 126,90 IODE	54 Xe 131,29 XÉNON									
6	55 Cs 132,91 CÉSIIUM	56 Ba 137,33 BARYUM	57-71 La-Lu Lanthanides	72 Hf 178,49 HAFNIUM	73 Ta 180,85 TANTALE	74 W 183,84 TUNGSTÈNE	75 Re 186,21 RHÉNIUM	76 Os 190,23 OSMIUM	77 Ir 192,22 IRIDIUM	78 Pt 195,08 PLATINE	79 Au 196,97 OR	80 Hg 200,59 MERCURE	81 Tl 204,38 THALLIUM	82 Pb 207,2 PLOMB	83 Bi 208,98 BISMUTH	84 Po (209) POLONIUM	85 At (210) ASTATE	86 Rn (222) RADON									
7	87 Fr (223) FRANCIUM	88 Ra (226) RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinides	104 Rf (261) RUTHERFORDIUM	105 Db (262) DUBNIUM	106 Sg (266) SEABORGIUM	107 Bh (264) BOHRRIUM	108 Hs (277) HASSIUM	109 Mt (268) MEITNERIUM	110 Uun (281) UNUNNIUM	111 Uuu (272) UNUNUNIUM	112 Uub (285) UNUBIUM						114 Uuq (289) UNUNQUADIUM									

Lanthanides														
57 La 138,91 LANTHANE	58 Ce 140,12 CÉRIUM	59 Pr 140,91 PRASEODYME	60 Nd 144,24 NÉODYME	61 Pm (145) PROMÉTHIUM	62 Sm 150,36 SAMARIUM	63 Eu 151,96 EUROPIUM	64 Gd 157,25 GADOLINIUM	65 Tb 158,93 TERBIUM	66 Dy 162,50 DYSPROSIUM	67 Ho 164,93 HOLMIUM	68 Er 167,26 ERBIUM	69 Tm 168,93 THULIUM	70 Yb 173,04 YTTÉRIUM	71 Lu 174,97 LUTÉTIUM

Actinides														
89 Ac (227) ACTINIUM	90 Th 232,04 THORIUM	91 Pa 231,04 PROTACTINIUM	92 U 238,03 URANIUM	93 Np (237) NEPTUNIUM	94 Pu (244) PLUTONIUM	95 Am (243) AMÉRICIUM	96 Cm (247) CURIUM	97 Bk (247) BERKÉLIUM	98 Cf (251) CALIFORNIUM	99 Es (252) EINSTEINIUM	100 Fm (257) FERMIUM	101 Md (258) MENDELÉVIUM	102 No (259) NOBÉLIUM	103 Lr (262) LAWRENCIUM

La masse atomique relative est donnée avec six chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse de l'isotope de l'élément ayant la durée de vie la plus grande.

Toutefois, pour les trois éléments Th, Pa et U qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.