

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes.** — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 5 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

Les cinq exercices sont indépendants les uns des autres.

- I. Les atomes de calcium et de sodium (4 points)
- II. Les atomes de cuivre et de fer (4 points)
- III. Dimensions relatives : Hydrogène vs uranium (7 points)
- IV. Test d'identifications des ions (2,5 points)
- V. Conversions et écriture scientifique (2,5 points)

DS n°1 : Physique-Chimie

Compétences		😊	😐	😞
Connaître				
Analyser	Justifier ou proposer un modèle			
S'approprier	Extraire des informations			
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice, Faire un schéma			
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique			
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation			
Etre autonome	Prendre des décisions			

Données :Masse d'un proton = $1,67 \times 10^{-27}$ kgMasse d'un électron = $9,1 \times 10^{-31}$ kgMasse d'un neutron = $1,67 \times 10^{-27}$ kgFemtomètre (fm) = 10^{-15} mPicomètre (pm) = 10^{-12} m**Exercice 1** Les atomes de calcium et de sodium (4 points)**Compétences :** Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

1/ L'atome de calcium, élément de symbole Ca, contient 20 électrons dans son cortège électronique et 20 neutrons dans son noyau.

1.1/ Calculer le nombre de nucléons de cet atome.

1.2/ Ecrire de manière symbolique la représentation de cet atome ?

2/ L'atome de sodium est caractérisé par le nombre de charge $Z = 11$. Le noyau d'un atome de sodium contient $N = 12$ neutrons.

2.1/ Donner la composition de cet atome.

2.2/ Donner la configuration électronique de l'atome de sodium.

Exercice 2 Les atomes de cuivre et de fer (4 points)**Compétences :** Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

1/ Le numéro atomique du cuivre est $Z = 29$ et son nombre de neutrons varie de 34 à 36.

1.1/ Ecrire sous forme A_ZX tous les représentants de cet élément. Comment les appelle-t-on ?

1.2/ Combien d'électrons possèdent les atomes de cet élément chimique ? Justifier la réponse.

2/ On considère les noyaux de fer représentés par :



2.1/ Donnez la composition de ces noyaux et conclure.

2.2/ Quels sont les deux ions qui peuvent provenir de l'atome de fer ?

Exercice 3 Dimensions relatives : Hydrogène vs uranium (7 points)

Compétences : Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer

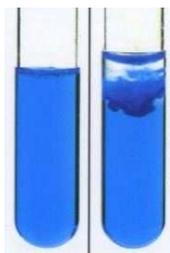
- 1/ Donnez la représentation d'un noyau d'hydrogène H et d'un noyau d'uranium U sachant que le premier n'est constitué que d'un proton et que le second comporte 92 protons et 146 neutrons.
- 2/ Calculez la masse m_H d'un atome d'hydrogène et la masse m_U d'un atome d'uranium. Calculez le rapport des masses des deux atomes considérés et concluez.
- 3/ L'atome d'hydrogène est le plus petit des atomes. Son rayon est 52,9 pm et le rayon de son noyau est 1,2 fm. Calculez le rapport de ces deux rayons et interprétez le résultat obtenu.
- 4/ L'atome d'uranium n'est pas le plus gros des atomes, son rayon est de 175 pm. En revanche, son noyau est le plus gros noyau que l'on puisse trouver stable à l'état naturel, 8,68 fm. Calculez le rapport de ces deux rayons et interprétez le résultat obtenu.
- 5/ Comparez, respectivement, les rayons des deux atomes considérés, et ceux des deux noyaux.

Exercice 4 Test d'identifications des ions (2,5 points)

Compétences : Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances

Ecrire la réaction de précipitation pour chacun de ces tests d'identification des ions.

- Précipité bleu d'hydroxyde de cuivre (II) :



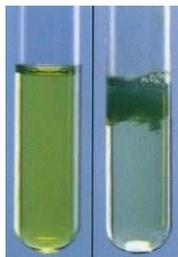
Equation de la réaction de précipitation :

- Précipité blanc d'hydroxyde de zinc (II) :



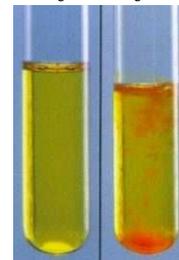
Equation de la réaction de précipitation :

- Précipité vert d'hydroxyde de fer (II) :



Equation de la réaction de précipitation :

- Précipité rouille d'hydroxyde de fer (III) :



Equation de la réaction de précipitation :

- Précipité blanc de chlorure d'argent :



Equation de la réaction de précipitation :

Exercice 5 Conversions et écriture scientifique (2,5 points)**Compétences** : Calculer

Convertir les grandeurs suivantes en utilisant l'écriture scientifique.

- 0,0012 nm en mètre
- 85200 μm en mètre
- 7568 fm en mètre
- 0,25 m en pm
- 528 mm en μm

— Fin —

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2016

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes.** — Sur 20 points — CŒFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 5 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

Les cinq exercices sont indépendants les uns des autres.

- I. L'atome (7,5 points)
- II. De l'atome à la molécule (4 points)
- III. Conversion et écriture scientifique (4 points)
- IV. Molécules de même formule brute (2,5 points)
- V. Des molécules de boissons énergétiques (2 points)

DS n° : Physique-Chimie

Compétences		😊	😐	☹️
Connaître				
Analyser	Justifier ou proposer un modèle			
S'approprier	Extraire des informations			
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice, Faire un schéma			
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique			
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation			
Etre autonome	Prendre des décisions			

Données :Masse d'un proton = $1,67 \times 10^{-27}$ kgMasse d'un électron = $9,1 \times 10^{-31}$ kgMasse d'un neutron = $1,67 \times 10^{-27}$ kgFemtomètre (fm) = 10^{-15} mPicomètre (pm) = 10^{-12} m**Exercice 1** L'atome (7,5 points)**Compétences :** Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

- 1/ De quelles particules est composé un atome ?
- 2/ Dire si les particules précédentes sont chargées positivement ou négativement.
- 3/ Quelle est la charge globale d'un atome ?
- 4/ A quoi correspondent le nombre de masse et le numéro atomique d'un noyau atomique ?
- 5/ Donner le nombre de particules contenus dans chacun de ces éléments : $^{12}_6\text{C}$, $^{27}_{13}\text{Al}$, et $^{35}_{17}\text{Cl}$
- 6/ Donner la configuration électronique de l'atome de chlore puis de l'ion chlorure.
- 7/ Le brome de numéro atomique 35 est-il un isotope de l'atome $^{35}_{17}\text{Cl}$?
- 8/ Calculer la masse du noyau d'un atome de cuivre de numéro atomique 29 et de nombre de masse 63.
- 9/ Calculer la masse du cortège électronique de l'atome de cuivre.
- 10/ Pourquoi dit-on que la masse d'un atome est concentrée dans le noyau ?
- 11/ Calculer la masse de l'ion cuivre Cu^{2+} correspondant.

Exercice 2 De l'atome à la molécule (4 points)**Compétences** : Analyser, S'approprier l'information, Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer

- 1/ Donner la structure électronique des atomes des éléments suivants ${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$ et ${}_8\text{O}$.
- 2/ Ecrire les représentations de Lewis des atomes précédents.
- 3/ Combien de liaisons peuvent former chacun de ces atomes.
- 4/ Proposer la formule semi-développée d'une molécule contenant 3 atomes de carbone, 1 atome d'oxygène et des atomes d'hydrogène en représentation de Lewis

Exercice 3 Conversions et écriture scientifique (4 points)**Compétences** : Calculer

Convertir les grandeurs suivantes en utilisant l'écriture scientifique.

- 1,2 nm en mètre
- 852 μm en mètre
- 75,68 fm en mètre
- 25 m en pm
- 28 m en μm
- 0,25 mm en pm
- 25 m en km
- 528 cm en μm

Exercice 4 Molécules de même formule brute (2,5 points)**Compétences** : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

- 1/ Comment appelle-t-on des molécules différentes, mais de même formule brute ?
- 2/ Écrire les deux formules développées possibles des molécules de formule $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$.
- 3/ Écrire les deux formules semi-développées possibles des molécules de formule C_4H_{10} .

Exercice 5 Des molécules de boissons énergétiques (2 points)**Compétences** : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

1/ Déterminer la formule semi-développée du glucose et de l'acide ascorbique, molécules représentées ci-dessous dans l'ordre précédemment cité. Attention aux atomes cachés ...

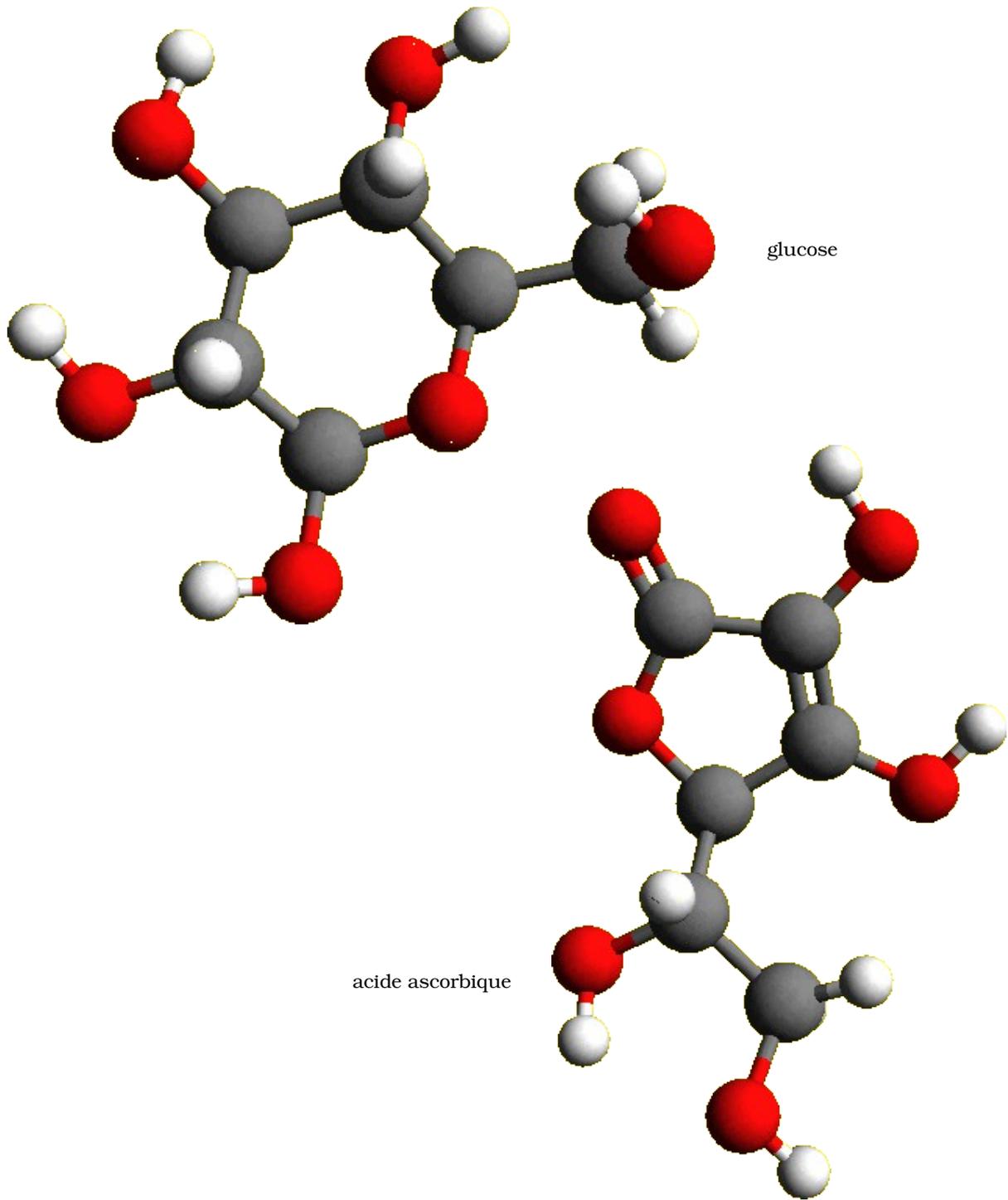
2/ Sur les formules de la question précédente entourer les groupes caractéristiques et les nommer.

Données :

L'hydrogène H forme 1 liaison ; Le carbone C forme 4 liaisons ; L'azote N forme 3 liaisons ; L'oxygène O forme 2 liaisons.

Exemples de groupes caractéristiques :

hydroxyle	acide carboxylique	ester	amine	amide	halogéné	carbonyle
—OH			—N H ₂		—Cl	



— Fin —

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes**. — Sur 20 points — CŒFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 4 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

Les quatre exercices sont indépendants les uns des autres.

- I. L'arôme d'ananas (5 points)
- II. Identification de principes actifs d'un médicament (4 points)
- III. Exercice de synthèse (3 points)
- IV. Extraction du cinéol (8 points)

DS n°3 : Physique-Chimie

Compétences		😊	😐	😞
Connaître				
Analyser	Justifier ou proposer un modèle			
S'approprier	Extraire des informations			
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice, Faire un schéma			
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique			
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation			
Etre autonome	Prendre des décisions			

Exercice 1 L'arôme d'ananas (5 points)

Compétences : Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

Pour vérifier la présence de butanoate d'éthyle dans un flacon d'arôme ananas du commerce (en phase aqueuse), on souhaite réaliser une extraction liquide-liquide à l'aide d'une ampoule à décanter. On dispose de trois solvants : dichlorométhane, éthanol et cyclohexane.

1/ Quel solvant faut-il choisir parmi ceux du tableau (en fin d'énoncé) pour extraire le maximum de butanoate d'éthyle? Justifier par 2 arguments.

2/ Dessiner l'ampoule à décanter après agitation en précisant le contenu.

3/ Dans quelle phase se situe le butanoate d'éthyle, composé organique? Comment doit-on procéder pour obtenir cette phase?



Solvant	Eau	Eau salée	Ethanol	Cyclohexane	Dichlorométhane
Solubilité du butanoate d'éthyle	Faible	Très faible	Bonne	Moyenne	Bonne
Densité	1	≥ 1	0,80	0,78	1,33
Miscibilité avec l'eau	-	-	Miscible	Non miscible	Non miscible
Température d'ébullition	100,0	≥ 100	79,0	80,8	40,0
Dangerosité	-	-	Inflammable	Inflammable	Toxique

Exercice 2 Identification de principes actifs d'un médicament (4 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

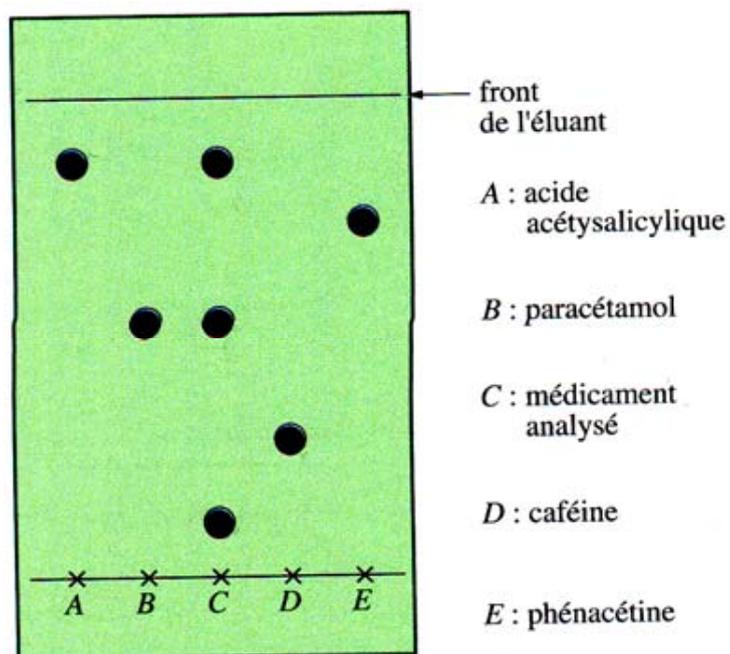
On a réalisé une analyse qualitative d'un médicament par chromatographie sur couche mince (C.C.M). Le chromatogramme obtenu est représenté ci-après.

1/ Rappeler le principe de la chromatographie et décrire de façon succincte les opérations à réaliser pour obtenir un tel chromatogramme.

2/ Que peut-on dire de la composition de ce médicament? Justifier.

3/ Déterminer alors le rapport frontal des constituants mis en évidence dans ce médicament.

4/ Un autre médicament contient de l'acide salicylique, du paracétamol et de la caféine. Pour un déplacement d'éluant, depuis la ligne de dépôt, égal à 5,0 cm, représenter le chromatogramme obtenu avec le même éluant et une plaque identique.

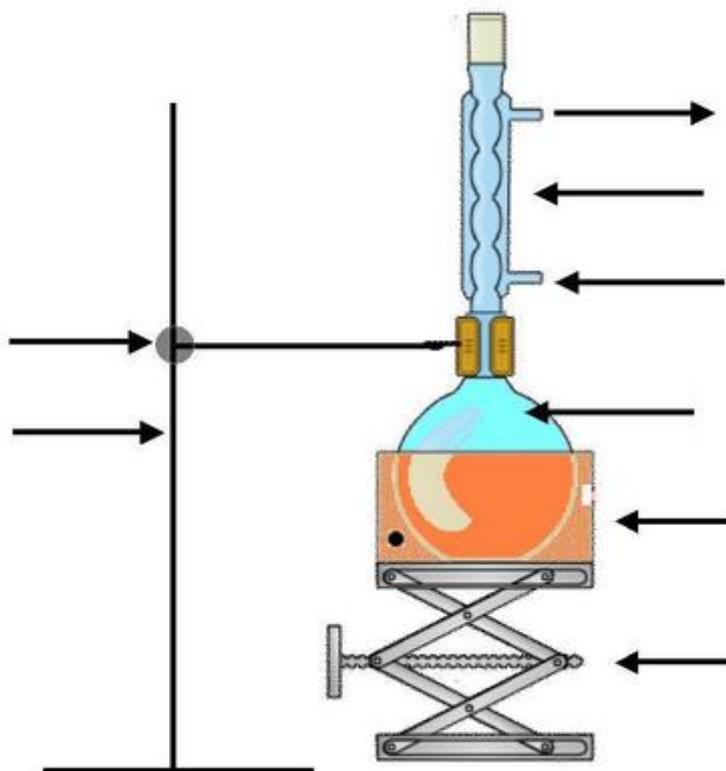


Exercice 3 Exercice de synthèse (3 pts)

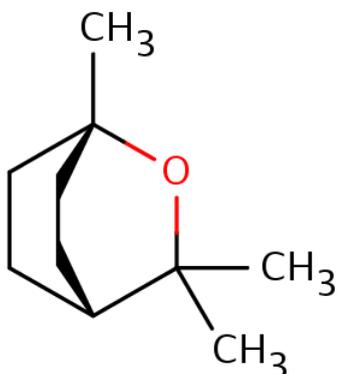
Compétences : Restituer des connaissances

1/ En quoi consiste une synthèse chimique? Pourquoi est-on amené à synthétiser des espèces chimiques déjà existantes dans la nature?

2/ Compléter les légendes du schéma du montage à reflux.



3/ Citer deux grandeurs physiques permettant d'identifier le produit obtenu.

Exercice 4 Extraction du cinéol (8 points)**Compétences** : Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

Le cinéol, ou eucalyptol, peut être extrait de certains végétaux, notamment des feuilles d'eucalyptus. Cette espèce chimique est utilisée dans certaines spécialités pharmaceutiques, par exemple pour le traitement des infections des voies respiratoires. Pour extraire le cinéol, des feuilles d'eucalyptus broyées sont introduites dans un chaudron avec de l'eau distillée. Le mélange est chauffé à ébullition durant un quart d'heure. Une fois refroidi à température ambiante, le mélange est filtré. Le filtrat contient de l'eau et une huile essentielle d'eucalyptus. Celle-ci est essentiellement constituée de cinéol et en a les caractéristiques physiques.

Données : Caractéristiques physiques du cinéolTempérature de fusion : 2 °C ; Température d'ébullition : 176 °C ; densité : $d = 0,92$.

Solubilités : peu soluble dans l'eau, soluble dans l'éthanol, soluble dans le cyclohexane. Le cyclohexane n'est pas miscible à l'eau contrairement à l'éthanol.

Masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1,0 \text{ g.mL}^{-1}$.

1/

1.1/ D'après les données, le filtrat obtenu est-il un mélange homogène ou hétérogène ?

1.2/ Quel est l'état physique du cinéol obtenu ? Quelles données permettent de l'affirmer ? Expliquer.

1.3/ Où se trouve le cinéol après décantation du filtrat ? Quelles données permettent de l'affirmer ? Expliquer.

2/ On mesure un volume $V = 20 \text{ mL}$ d'huile essentielle, calculer sa masse m .

3/ On veut récupérer le peu de cinéol présent dans l'eau à l'aide d'une extraction par solvant (ou extraction liquide-liquide).

3.1/ Indiquer le solvant à utiliser et justifier ce choix.

3.2/ On a : une fiole jaugée, une éprouvette graduée, une ampoule à décanter, un chauffage à reflux. Que faut-il utiliser pour cette extraction ?

3.3/ Faire le schéma à la fin de l'expérience avec le matériel choisi à la question précédente.

— Fin —

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2016

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes**. — Sur 20 points — CŒFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 3 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 3 pages numérotées de 1 à 3, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

Les trois exercices sont indépendants les uns des autres.

- I. Quantités de matière (10 points)
- II. What else ? (3 points)
- III. Une bouffée de produits toxiques ! (7 points)

DS n°4 : Physique-Chimie

Compétences				
Connaître				
Analyser	Justifier ou proposer un modèle			
S'approprier	Extraire des informations			
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice, Faire un schéma			
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique			
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation			
Etre autonome	Prendre des décisions			

Exercice 1

Quantités de matière (10 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer

- 1/ Quel est l'unité de la constante d'Avogadro ?
- 2/ Calculez la concentration massique d'une solution de chlorure de sodium dont la masse de soluté dissous est $m = 1,0$ g et pour un volume d'eau $V = 10,0$ mL.
- 3/ Calculez la quantité de matière contenue dans 200 ml d'une solution de sulfate de cuivre de concentration 5 mol/L.
- 4/ Calculez la masse molaire moléculaire du cyclohexane C_6H_{12}
- 5/ Calculez le nombre de molécules d'eau dans 0,56 mol d'eau.
- 6/ Calculez la quantité de matière correspondant à $1,38 \cdot 10^{21}$ atomes de carbone.
- 7/ Calculez la quantité de matière présente dans 100 g d'eau.
- 8/ Calculez la masse correspondant à une quantité de 0,50 mol de cyclohexane C_6H_{12} .
- 9/ Calculez la quantité de matière de dioxygène O_2 dans 2,40 L de ce gaz.
- 10/ Donnez le volume de diazote N_2 correspondant à 1,00 mol de ce gaz.

Données :

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $M(H) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(C) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(N) = 14,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(O) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice 2 What else ? (3 points)**Compétences** : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

George C., se souvenant de sa classe de Seconde, décide de faire le malin au Café. Au serveur lui servant sa tasse de café, il dit : « S'il vous plait, mettez moi 0,12 mol de sucre dans ma tasse! » Le serveur, ayant lui aussi étudié au lycée, lui rétorque : « Vous n'êtes pas raisonnable, Monsieur! Je vous propose plutôt 22 millimole de sucre pour votre café... »

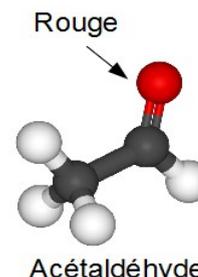
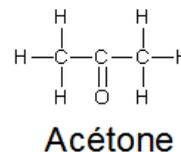
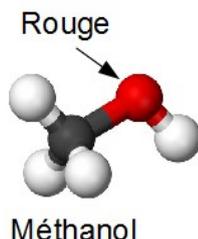
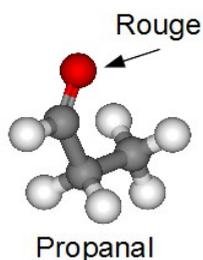
Question : Pouvez-vous trancher le débat et expliquer clairement qui a raison ?

Données :

- Formule chimique du saccharose : $C_{12}H_{22}O_{11}$
- Un morceau de sucre pèse 5 g

Exercice 3 Une bouffée de produits toxiques ! (7 points)**Compétences** : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues

La fumée de cigarette contient plus de 4000 molécules dont beaucoup sont des poisons. Quelques-uns sont représentés ci-dessous.



1/ Qu'est-ce qu'une molécule ?

2/ Donnez la formule brute du méthanol et de l'acétaldéhyde.

3/ Donnez le nom de la représentation utilisée pour représenter l'acétone.

4/ Représentez le méthanol en utilisant la même représentation.

5/ Donnez la formule semi-développée du méthanol.

6/ Le propanal peut être un facteur aggravant de l'asthme allergique. S'agit-il d'un isomère de l'acétone ? Justifiez.

7/ Quel groupe caractéristique reconnaissez-vous dans le méthanol ?

Fin

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes.** — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 4 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

Les cinq exercices sont indépendants les uns des autres.

- I. **La réfraction sans calcul**
- II. **L'énigme du verre d'eau**
- III. **Calcul d'un angle de réfraction**
- IV. **Déterminer un indice de réfraction**
- V. **Une paire de jumelles**

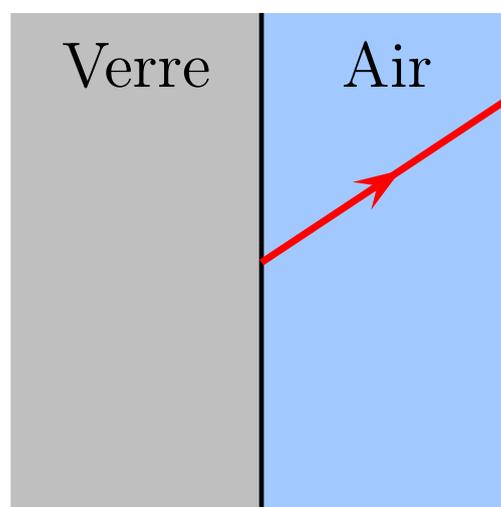
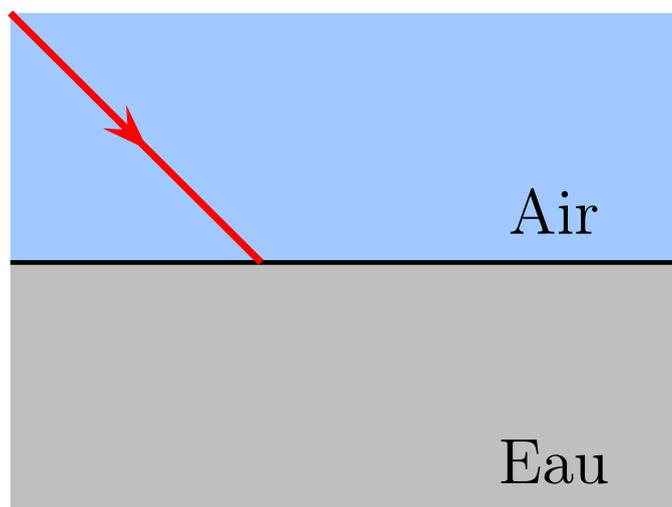
DS n°6 : Physique-Chimie

Compétences		😊	😐	😞
Connaître				
Analyser	Justifier ou proposer un modèle			
S'approprier	Extraire des informations			
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice, Faire un schéma			
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique			
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation			
Etre autonome	Prendre des décisions			

Exercice 1 La réfraction sans calcul

Compétences : Analyser, S'approprier, Réaliser

Sur les schémas ci-dessous, tracez très soigneusement la normale, le rayon manquant, et indiquez les angles d'incidence et de réfraction.



Exercice 2 L'énigme du verre d'eau

Compétences : Analyser, S'approprier, Réaliser

Données : Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g.mL}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, constante d'Avogadro $N_a = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.



” Je viens d'avaler 3,50 millions de milliards de milliards de molécules d'eau ! ” c'est-à-dire $3,50 \times 10^{21}$ molécules d'eau s'exclame malicieusement un de vos camarades... Puis il vous demande de retrouver le volume d'eau qu'il a ingurgité.

Essayer de résoudre sans énigme en expliquant votre raisonnement et en menant tous vos calculs avec trois chiffres significatifs.

Exercice 3 Calcul d'un angle de réfraction

Compétences : Analyser, S'approprier, Réaliser

Un rayon lumineux venant d'une source S situé dans l'air rencontre la surface de séparation horizontale entre l'air (milieu transparent n_1 d'indice 1,00) et le verre (milieu transparent n_2 d'indice 1,54). L'angle d'incidence a pour valeur 30,0 degrés.

- 1/ Calculer la valeur de l'angle de réfraction.
- 2/ Faire un schéma légendé de la situation.

Exercice 4 Déterminer d'un indice de réfraction

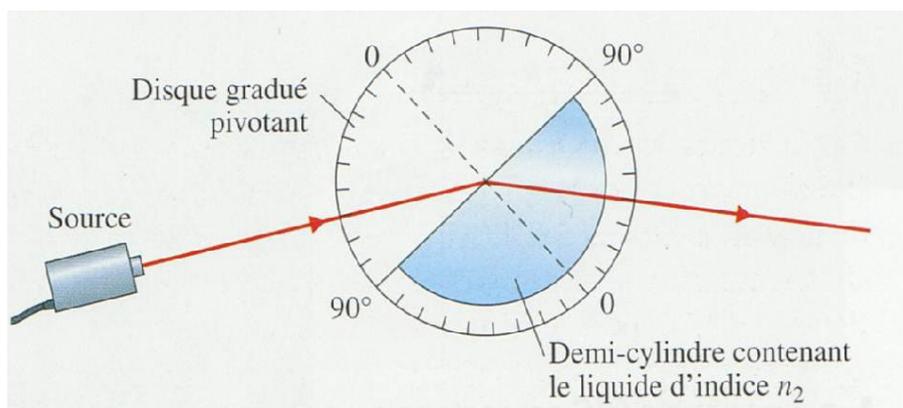
Compétences : Analyser, S'approprier, Réaliser

La détermination de l'indice de réfraction d'un liquide est une méthode permettant l'identification de ce liquide. Un faisceau de lumière monochromatique est dirigé vers un liquide comme indiqué sur la figure. On note i_1 l'angle d'incidence dans l'air d'indice n_1 et on note i_2 l'angle de réfraction dans le liquide d'indice n_2 .

Le tableau suivant regroupe les mesures réalisées pour divers angles d'incidence ainsi que le sinus de ces angles.

i_1	0	10	20	30	40	50	60
i_2	0	7	13	20	27	33	40
$\sin i_1$	0,00	0,17	0,34	0,50	0,64	0,77	0,87
$\sin i_2$	0,00	0,12	0,23	0,34	0,45	0,55	0,64

- 1/ Indiquer sur la figure l'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 .



- 2/ Déterminer le liquide étudié. Détailler précisément votre raisonnement et votre démarche en s'appuyant sur une courbe à tracer sur votre copie.

Données : Indices de réfraction : $n_{\text{eau}} = 1,3$, $n_{\text{air}} = 1,0$ et $n_{\text{glycérol}} = 1,5$

Exercice 5 Une paire de jumelles

Compétences : Analyser, S'approprier, Réaliser

On considère une paire de jumelles à prisme. Par un raisonnement que vous détaillerez, déterminez quel est le trajet suivi par la lumière à l'intérieur des jumelles.

Données :

- $n_{\text{air}} = 1,0$, indice de réfraction de l'air ;
- $n_p = 1,5$, indice de réfraction du verre des prismes 1 et 2.

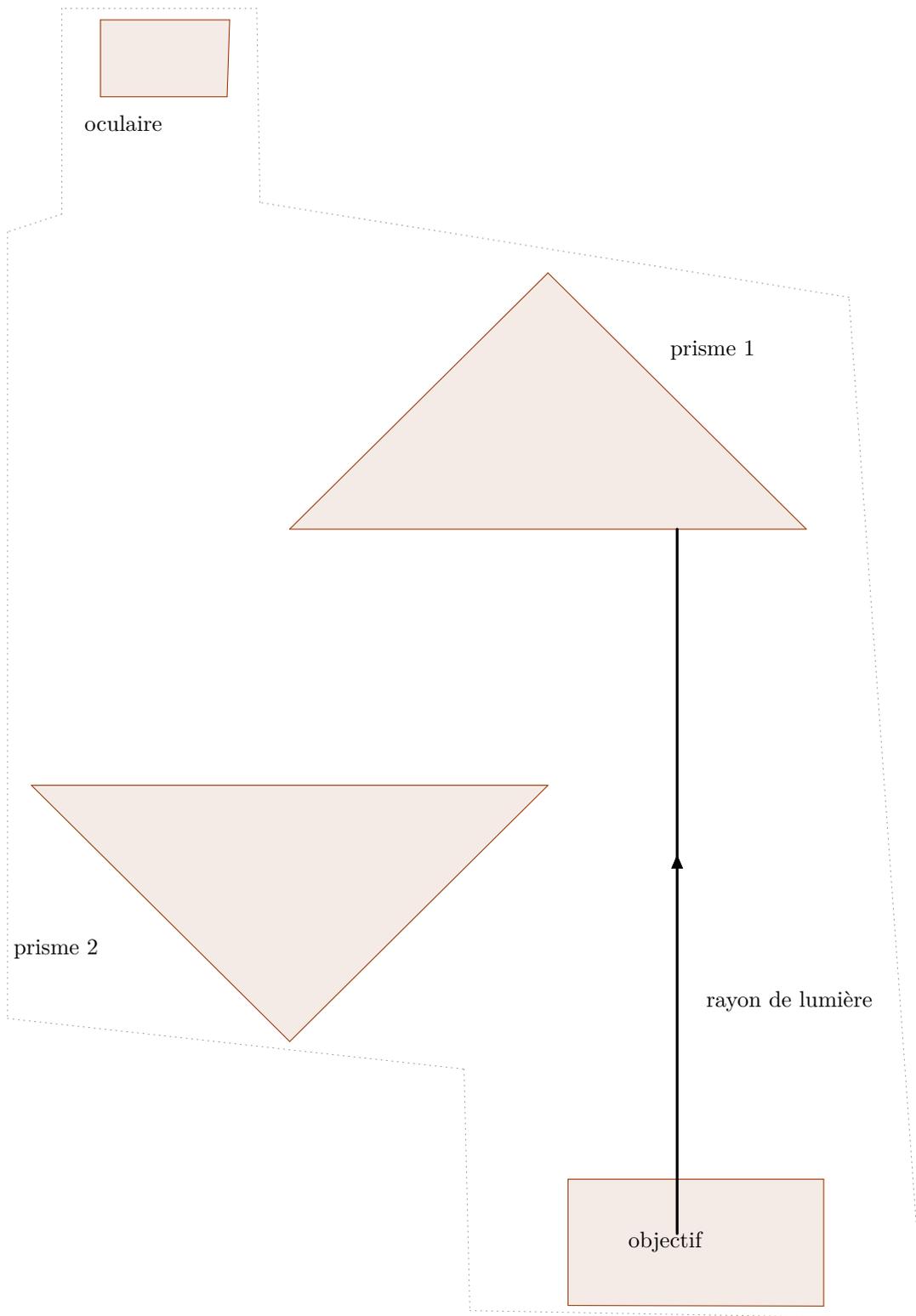


FIGURE 1 – Moitié de jumelle à prismes. A compléter et rendre avec votre copie.

— Fin —

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes**. — Sur 20 points — CŒFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 5 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

- I. Les molécules (la revanche)
- II. Agent de laboratoire
- III. Une grandeur physique caractéristique des radiations lumineuses
- IV. Détermination de l'élément chimique contenu
- V. Spectres continus, d'absorption et d'émission

Exercice 1 Les molécules (la revanche)

Compétences : Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

- 1/ Quelle est la définition d'une molécule ?
- 2/ Qu'est-ce que deux molécules isomères ?
- 3/ Donner les formules semi-développées des trois isomères de la molécule de pentane C_5H_{12} .
- 4/ Donner la représentation de Lewis de la molécule de peroxyde d'azote N_2O_4 , d'eau H_2O , de méthane CH_4 et dioxyde de carbone CO_2 .

Exercice 2 Agent de laboratoire

Compétences : Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

Vous êtes agent de laboratoire et vous devez réaliser un volume $V_S = 100$ mL de solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_S = 1,0 \times 10^{-2}$ mol \cdot L $^{-1}$.

Mis à part le matériel standard (bécher, verre de montre, spatule, ...) du laboratoire vous avez à disposition 3 fioles jaugées de 100 mL et 2 fioles jaugées de 200 mL, ainsi que des pipettes jaugées de 2 mL, 5 mL, et 10 mL. La balance électronique du laboratoire est précise à 0,1 g près.

Comment allez-vous procéder pour réaliser la solution ?

Vous préciserez les valeurs des masses ou des volumes à prélever en détaillant votre raisonnement.

Données :

- $M(H) = 1,0$ g \cdot mol $^{-1}$, $M(O) = 16,0$ g \cdot mol $^{-1}$, $M(Na) = 23,0$ g \cdot mol $^{-1}$
- Formule chimique de l'hydroxyde de sodium : NaOH

Exercice 3 Une grandeur physique caractéristique d'une radiation lumineuse

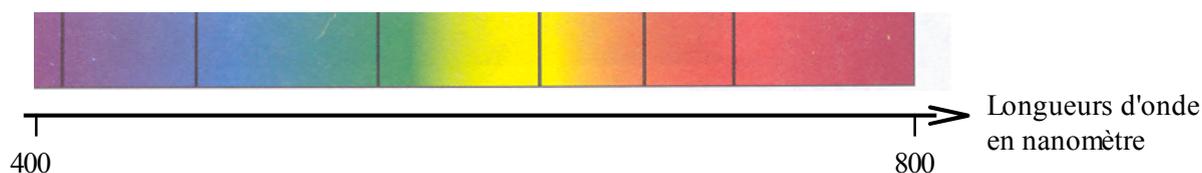
Compétence : Restituer des connaissances

- 1/ La lumière blanche est qualifiée de polychromatique. Définir le terme polychromatique.
- 2/ Une lumière monochromatique est caractérisée par une grandeur physique notée λ (lambda). Comment nomme-t-on cette grandeur λ ? Quelle est l'unité généralement employée pour λ ?
- 3/ La lumière émise par un laser est-elle polychromatique ? Dans quelle gamme de longueurs d'onde un laser rouge est-il visible ?
- 4/ Comment peut-on décomposer une lumière polychromatique ? Quel est nom du phénomène physique à l'origine de cette décomposition ?

Exercice 4 Détermination de l'élément chimique contenu dans la couche superficielle d'une étoile

Compétences : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer

Le spectre de la lumière provenant d'une étoile est :



La couche superficielle de cette étoile n'est constituée que d'un seul élément chimique A ou B. Les spectres de ces éléments sont connus et donnés ci-après à la même échelle que le spectre de lumière de l'étoile.

- 1/ A quoi est dû le fond continu du spectre de l'étoile ? Et les raies noires ?
- 2/ Quel est le type de spectre des éléments chimiques ?
- 3/ Quel est l'élément chimique (A ou B) contenu dans la couche superficielle de l'étoile ? Justifier.
- 4/ En utilisant l'échelle de longueurs d'onde associée au spectre de l'étoile, déterminer, le plus précisément possible, la longueur d'onde des raies 2 et 3 (en partant de la gauche) du spectre de l'élément B.



Exercice 5 Spectres continus, d'absorption et d'émission

Compétences : Restituer des connaissances

Décrire et expliquer les expériences permettant d'obtenir les spectres continus, de raies d'émission, et de raies d'absorption (au moins 5 lignes par expérience et un schéma légendé).

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes.** — Sur 20 points — CŒFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

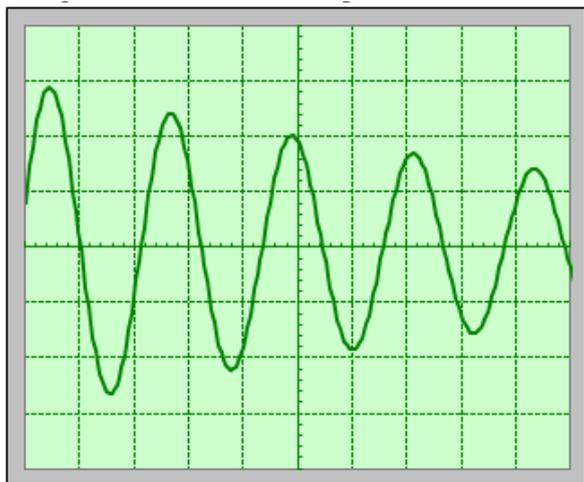
*Ce sujet comporte 4 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

- I. Etude de signaux périodiques
- II. Exploiter les informations d'un électrocardiogramme
- III. L'échographie
- IV. Quelques équations chimiques à ajuster

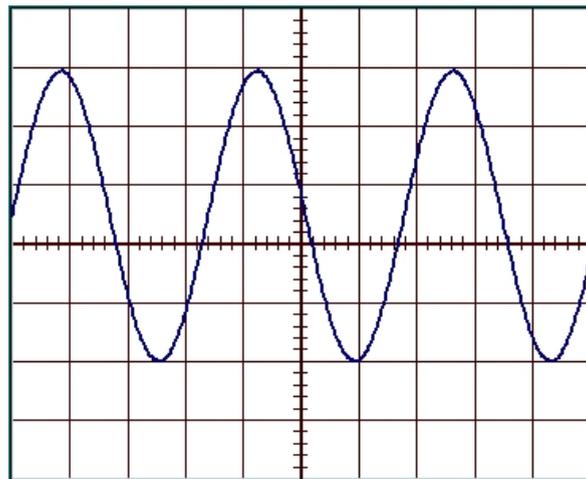
DS n°8 : Physique-Chimie

Exercice 1 Etude de signaux périodiques

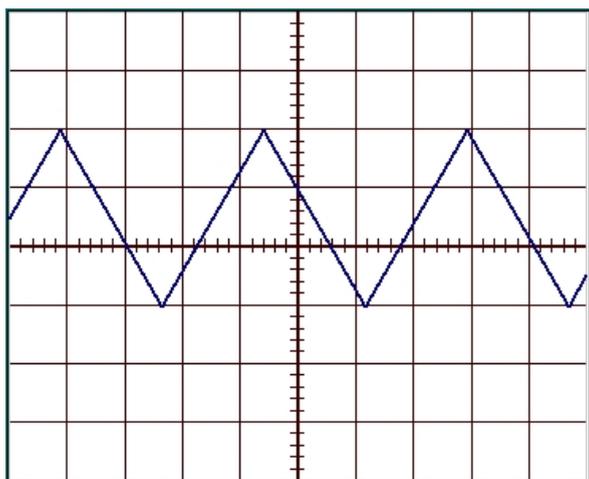
Compétences : Analyser, S'approprier, Calculer, Restituer des connaissances



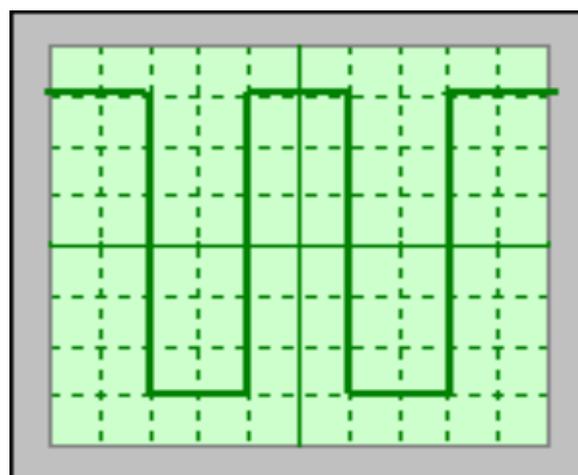
Sensibilité horizontale : 1 ms/div
Sensibilité verticale : 1 V/div



Sensibilité horizontale : 10 ms/div
Sensibilité verticale : 0,5 mV/div



Sensibilité horizontale : 1 μ s/div
Sensibilité verticale : 0,2 V/div



Sensibilité horizontale : 5 μ s/div
Sensibilité verticale : 5 V/div

- 1/ Est-ce que tous ces signaux sont périodiques ? Justifier.
- 2/ Reproduire en bleu, pour les tensions périodiques, le motif élémentaire.
- 3/ Pour chaque tension périodique, déterminer la période, la fréquence, la tension maximale et la tension minimale.

Exercice 2 Exploiter les informations d'un électrocardiogramme (6 points)

Compétences : Analyser, S'approprier, Calculer, Restituer des connaissances

Karl H. souhaite se présenter aux sélections internationales des spationauts à Cologne. Lors de la visite médicale obligatoire, on enregistre les battements de son cœur dans l'électrocardiogramme suivant.



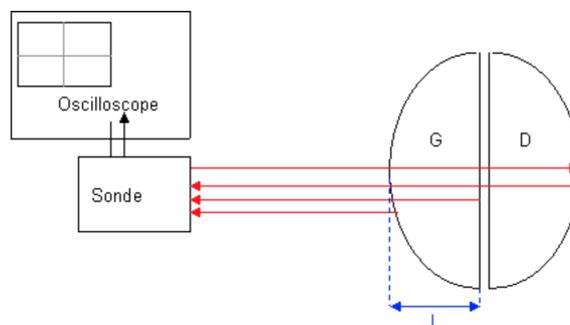
A l'issue de cette première phase, seuls les candidats ayant un cœur qui, au repos, bat entre 60 et 80 pulsations par minute, seront retenus pour la suite des tests. Karl sera-t-il l'un d'eux ?

- 1/ Qu'est-ce qui permet d'affirmer que le signal électrique enregistré est une tension électrique ?
- 2/ Qu'est-ce qui permet d'affirmer que le signal est périodique ?
- 3/ Rappeler la définition de la période, ainsi que son unité.
- 4/ Indiquer sur l'enregistrement une période et donner sa valeur.
- 5/ Après avoir rappelé la relation liant la période et la fréquence, calculer la fréquence correspondante.
- 6/ Karl pourra-t-il poursuivre les tests ? Argumenter.

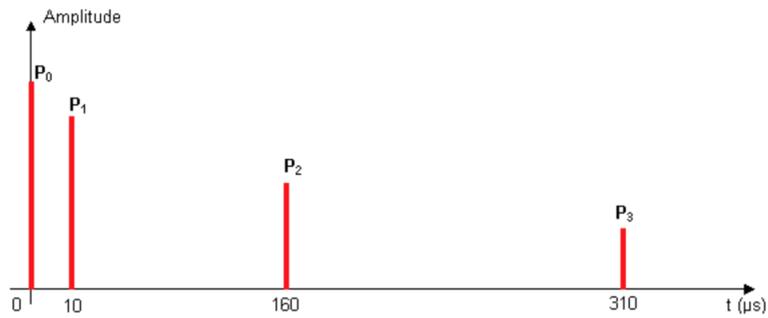
Exercice 3 L'échographie (5 points)

Compétences : Réaliser, Restituer des connaissances

Une sonde, jouant le rôle d'émetteur et de récepteur, envoie une impulsion ultrasonore de faible durée en direction du crâne d'un patient. L'onde pénètre dans le crâne, s'y propage à la vitesse $v = 1500 \text{ m.s}^{-1}$ et s'y réfléchit chaque fois qu'elle change de milieu. Les signaux réfléchis génèrent des échos qui, au retour sur la sonde, y engendrent une tension électrique très brève.



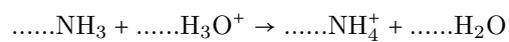
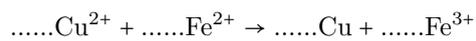
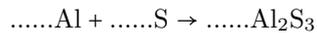
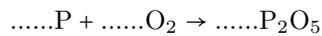
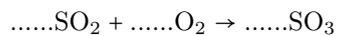
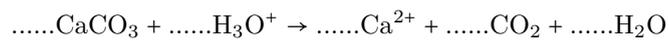
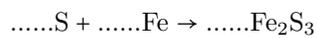
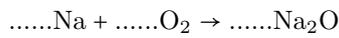
L'oscillogramme obtenu sur un patient permet de tracer l'échogramme ci-dessous. Le pic P_0 correspond à l'émission à l'instant de date $t_0=0 \text{ s}$ de l'impulsion ; P_1 à l'écho dû à la réflexion sur la surface externe de l'hémisphère gauche (G sur le schéma) ; P_2 à l'écho sur la surface de séparation des deux hémisphères ; P_3 à l'écho sur la surface interne de l'hémisphère droit (D sur le schéma).



- 1/ Quelle est la durée du parcours de l'onde ultrasonore dans l'hémisphère gauche ?
- 2/ Quelle est la durée du parcours de l'onde ultrasonore dans l'hémisphère droit ?
- 3/ En déduire la largeur de chaque hémisphère.

Exercice 4 Quelques équations chimique à ajuster (4 pts)

Compétences : Calculer



DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes.** — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 5 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 3 pages numérotées de 1 à 3, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

- I. Connaître le poids d'un corps
- II. Le poids sur la Lune
- III. Le couple Terre-Lune
- IV. Vitesse d'un satellite
- V. Dis-moi combien tu pèses...

DS n°9 : Physique-Chimie

Compétences		Score
Restituer des connaissances		
Analyser	Justifier ou proposer un modèle	
S'approprier	Extraire des informations	
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice, Faire un schéma	
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique	
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation	
Etre autonome	Prendre des décisions	

Exercice 1 Connaître le poids d'un corps

Compétences : Restituer des connaissances

Parmi les phrases suivantes choisis la bonne proposition en l'entourant (une erreur = -0,5 pt) :

Le poids d'un objet sur Terre est une action :

- 1/ attractive / répulsive
- 2/ à distance / de contact
- 3/ exercée par le Soleil / la Terre
- 4/ exercée horizontalement / verticalement
- 5/ exercée vers le bas / le haut

Exercice 2 Le poids sur la Lune

Compétences : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer



Sur les images rapportées de la Lune, les astronautes américains des missions Apollo semblaient s'envoler à chaque pas. Pourtant, leur scaphandre avait une masse de plus de 100 kg ! Ils n'étaient pas en apesanteur puisqu'ils finissaient par retomber, mais leurs muscles développaient, par habitude, une énergie bien supérieure à celle nécessaire : le poids des objets sur la Lune est en effet 6 fois moins élevé que sur Terre. Ainsi, la valeur de l'intensité de la pesanteur sur la Lune, g_{lune} est égale à 1,6 N/kg. Cela s'explique par la masse peu élevée de la Lune comparée à celle de la Terre : le poids d'un objet dépend de la masse qui l'attire. Les futurs astronautes doivent s'habituer à la faible intensité de pesanteur qui bouleverse le fonctionnement du corps comme le mouvement des bras et des jambes, la circulation du sang ou les battements du cœur. Leur entraînement se fait en piscine : en faisant flotter, l'eau compense une partie de leur poids terrestre ce qui simule les sensations qu'ils connaîtront dans l'espace.

- 1/ Un objet lancé depuis la Lune retombera-t-il ? Explique pourquoi.
- 2/ Pourquoi l'intensité de la pesanteur est-elle plus faible sur la Lune que sur la Terre ?
- 3/ Calcule la valeur du poids d'un astronaute dont la masse est 80 kg équipé de son scaphandre sur la Lune puis sur la Terre.

Exercice 3 Le couple Terre-Lune

Compétences : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer

Données :

$M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg et constante gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI.

1/ On considère une astronaute 1, en sortie extra-véhiculaire dans l'espace, se trouvant à une distance : $d_{LA} = 3,8 \times 10^7$ m du centre de la Lune L . Donnez la formule littérale de la valeur de la force exercée par la Lune sur l'astronaute, et effectuez l'application numérique, sachant que l'astronaute muni de son scaphandre spatial a une masse $m_A = 140$ kg.

2/ Le centre de contrôle de Toulouse informe l'astronaute A qu'il se trouve à une distance considérable de la Terre T , à savoir exactement : $d_{TA} = 3,47 \times 10^8$ m.

Donnez la formule littérale de l'intensité de la force exercée par la Terre sur l'astronaute, et effectuez l'application numérique.

3/ Donnez les trois caractéristiques de chacun des deux vecteurs forces précédents, et les représenter sur le schéma suivant sans souci d'échelle.



4/ De retour sur Terre, l'astronaute se fait photographier avec son scaphandre, afin d'illustrer le succès complet de la mission. Calculez l'intensité P du poids de l'ensemble (formule littérale + calcul).

5/ Comparez la valeur des trois forces précédentes ; conclure.

Exercice 4 Vitesse d'un satellite

Compétences : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer



On considère un satellite de masse m_S en rotation autour de la Terre, à une altitude h constante.

1/ Quelle est l'astre de référence adapté pour l'étude du mouvement du satellite ?

2/ Quelle trajectoire a-t-il par rapport à cet astre de référence ?

3/ Exprimer de façon littérale la force à l'origine de son mouvement en fonction de G , M_T , m_s , R_T et h . Faire l'application numérique.

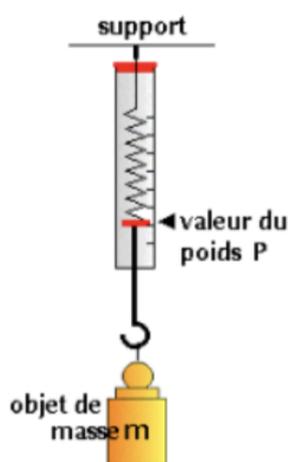
Données :

$m_s = 500$ kg, $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg, $R_T = 6380$ km, $h = 10\,000$ km et constante gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI.

4/ Représenter sur un schéma le centre de la Terre, le satellite et le vecteur force exercée par la Terre sur le satellite.

5/ Le satellite, dont la vitesse est constante, fait un tour sur son orbite en 5 h 47 min. Que vaut cette vitesse ?

Exercice 5 Dis-moi combien tu pèses...



Nous disposons de masses marquées et d'un dynamomètre. Notre poids n'est rien d'autre qu'une traduction de l'action qu'exerce la Terre sur tous les objets présents à sa surface : tous sont attirés vers le sol, mais précisons avec quelle force.

1/ Comment fonctionne un dynamomètre ? A quoi sert-il ? Quelle est l'unité des graduations qu'il porte ?

2/ On effectue plusieurs mesures de l'action exercée par la Terre sur des masses marquées.

2.1/ Pourquoi faut-il bien distinguer "masse" et "poids" ? Que signifie "peser" en langage courant ?

2.2/ En s'appuyant sur l'expression générale de la force gravitationnelle, montrer que P et m sont bien proportionnels si on se place à la surface de la Terre ; on notera g la constante de proportionnalité définie de sorte que $P = g \times m$.

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : **50 minutes.** — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 4 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct**. Et n'oubliez pas de faire des phrases!*

Les quatre exercices sont indépendants les uns des autres.

- I. Le bloc de glace et le camion (5 points)
- II. Etude d'un mouvement (6 pts)
- III. Une malle sur un plan incliné (4 points)
- IV. Pendant l'effort (5 points)

DS n°10 : Physique-Chimie

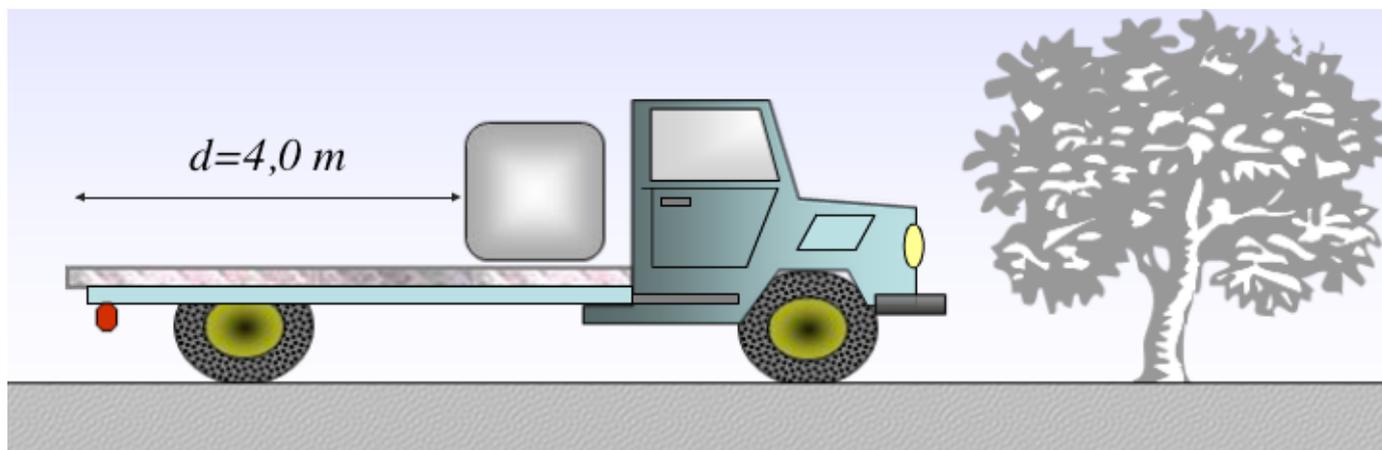
Compétences		😊	😐	😞
Connaître				
Analyser	Justifier ou proposer un modèle			
S'approprier	Extraire des informations			
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice, Faire un schéma			
Valider	Exploiter des informations, Avoir un regard critique			
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation			
Etre autonome	Prendre des décisions			

Exercice 1

Le bloc de glace et le camion (5 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Raisonner sur des notions connues, Calculer

Un camion est initialement immobile par rapport au sol horizontal. Un bloc de glace G de masse $m = 200 \text{ g}$ est posé, immobile, sur sa benne à une distance $d = 4,0 \text{ m}$ de l'arrière du camion. On prendra $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.



- 1/ Énonce la première loi de Newton ou principe de l'inertie.
- 2/ Représente, en précisant l'échelle utilisée, les forces extérieures s'exerçant sur le bloc de glace lorsque le camion est à l'arrêt.
- 3/ Le camion démarre brutalement... on supposera qu'il atteint instantanément une **vitesse constante** $v = 2,0 \text{ m.s}^{-1}$ et on négligera les forces de frottement s'exerçant entre la benne et le bloc de glace. Que peut-on dire des forces s'exerçant sur le bloc de glace après le démarrage ?
- 4/ Pendant combien de temps le bloc G restera-t-il sur le camion après qu'il ait démarré.
- 5/ En quel point A le bloc G touchera-t-il le sol terrestre ? Justifie ta réponse et représente ce point A sur un schéma.

Exercice 2

Une malle sur un plan incliné (4 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Raisonner sur des notions connues, Calculer

Consigne : entourer les groupes caractéristiques sur les molécules proposées, et indiquer les noms des groupes et les noms des familles chimiques.

Représentation	Groupe	Famille
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad // \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{N} \\ \quad \backslash \quad / \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad // \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$		

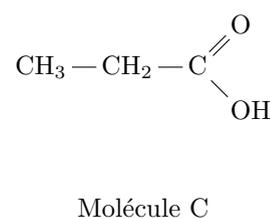
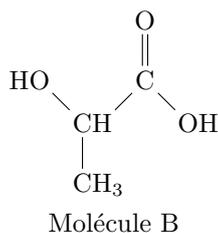
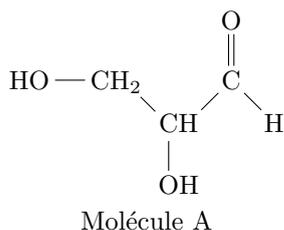
Exercice 3 Pendant l'effort (5 points)

Compétences : Restituer des connaissances, Reasonner sur des notions connues, Calculer

Au cours d'un effort, l'acide lactique ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) se forme dans les muscles. Son accumulation a longtemps été considérée comme étant la cause de courbatures.

La molécule d'acide lactique contient deux groupes caractéristiques différents : un groupe carboxyle et un groupe hydroxyle.

1/ Parmi les trois molécules suivantes, quelle est celle qui correspond à l'acide lactique? Rédiger une réponse argumentée



- Déterminer la masse molaire de l'acide lactique.
- Calculer la masse d'un échantillon de volume $V = 30,0 \text{ mL}$ d'acide lactique.
- En déduire la quantité de matière d'acide lactique contenue dans l'échantillon.
- Déterminer le volume occupé par une mole d'acide lactique.

Données :

Masse volumique de l'acide lactique : $\rho = 1,24 \text{ g/mL}$;

Masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M(\text{C}) = 12,0$; $M(\text{H}) = 1,0$; $M(\text{O}) = 16,0$.

Groupes caractéristiques :

Hydroxyle	Carboxyle	Ether	Aldéhyde	Cétone
—OH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{—C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$	C—O—C	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{—C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{C—C} \\ \backslash \\ \text{C} \end{array}$

— Fin —

DST : Physique-Chimie



Notre-Dame des Oiseaux — 2018

NOM :

PRENOM :

Seconde :

DUREE DE L'EPREUVE : 50 minutes. — Sur 20 points — CŒFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 5 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

- I. Altair et Aldébaran (5 pts)
- II. Détermination d'un indice de réfraction (3 pts)
- III. Solution d'une perfusion (6 pts)
- IV. Plongée dans l'océan Pacifique (6 pts)

DS n° : Physique-Chimie

Compétences		Score
Analyser		
S'approprier	Extraire des informations	
Réaliser	Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice	
Valider		
Communiquer	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté	
Etre autonome		

Compétences du B.O.	
Notions et contenus	Compétences attendues
Réfraction	Utiliser une formule
Spectres	Calculer
Pression	
Quantité de matière	

Exercice 1 Altaïr et Aldébaran (5 pts)

Compétences : Restituer des connaissances, Raisonner sur des notions connues, Calculer

Altaïr et Aldébaran sont deux étoiles très brillantes, la première dans la constellation de l'Aigle et la seconde dans la constellation du Taureau. Les spectre de la lumière qu'elles émettent sont reproduits ci-dessous.



- 1/ Quelle est l'origine du fond coloré de ces spectres ?
- 2/ Comment expliquer la présence de raies sombres ?
- 3/ Quelle étoile a la plus grande température de surface ?
- 4/ L'une apparaît orange dans le ciel, l'autre blanche. Attribuer à chaque étoile sa couleur.
- 5/ Ces deux étoiles ont-elles un élément chimique en commun dans leurs atmosphères ?

Exercice 2 Détermination d'un indice de réfraction (3 pts)

Compétences : Restituer des connaissances, Raisonner sur des notions connues, Calculer, Tracer un graphe

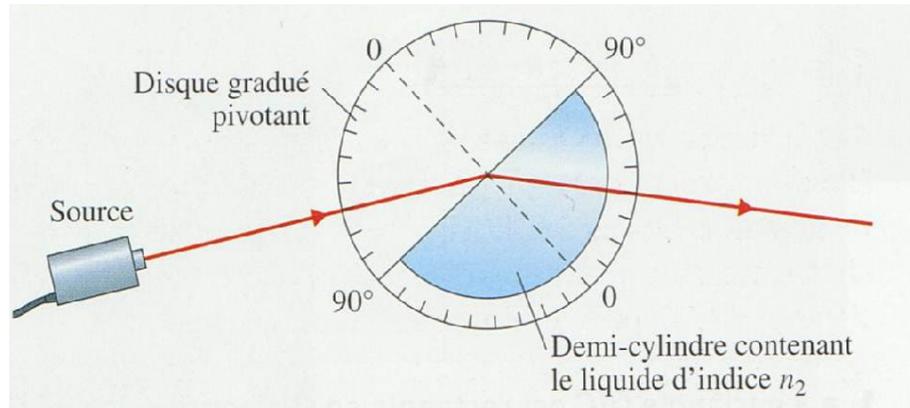
La détermination de l'indice de réfraction d'un liquide est une méthode permettant l'identification de ce liquide. Un faisceau de lumière monochromatique est dirigé vers un liquide comme indiqué sur la figure. On note i_1 l'angle d'incidence dans l'air d'indice n_1 et on note i_2 l'angle de réfraction dans le liquide d'indice n_2 . On rappelle l'expression de la deuxième loi de Snell-Descartes :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

Le tableau suivant, regroupe les mesures réalisées pour divers angles d'incidence ainsi que le sinus de ces angles.

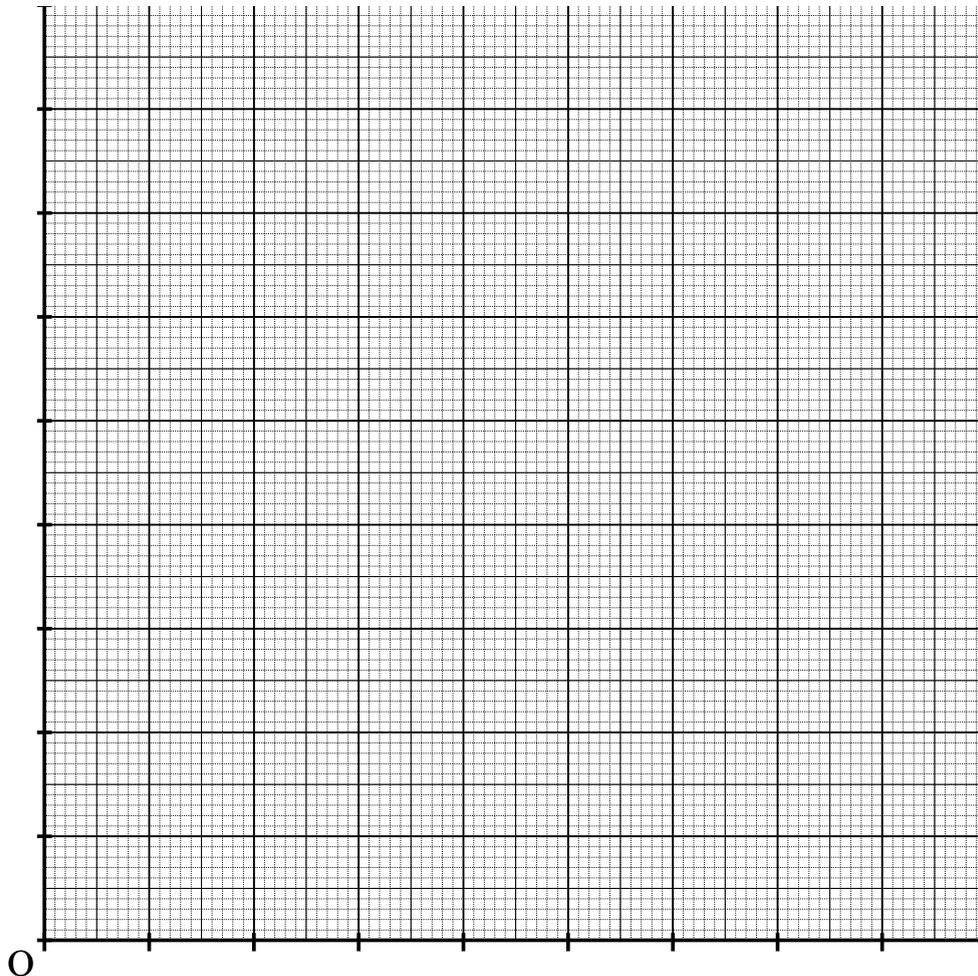
i_1	0	10	20	30	40	50	60
i_2	0	7	13	20	27	33	40
$\sin i_1$	0,00	0,17	0,34	0,50	0,64	0,77	0,87
$\sin i_2$	0,00	0,12	0,23	0,34	0,45	0,55	0,64

1/ Indiquer sur la figure l'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 .



2/ Déterminer le liquide étudié. Détailler précisément votre raisonnement et votre démarche en s'appuyant sur une courbe à tracer sur le papier millimétré.

Données : Indices de réfraction : $n_{eau} = 1,3$, $n_{air} = 1,00$ et $n_{glycerol} = 1,5$



Exercice 3 Solution d'une perfusion (6 pts)

Compétences : Restituer des connaissances, Raisonner sur des notions connues, Calculer



Une perfusion de volume $V_{sol} = 1,50$ L contient une quantité de matière $n = 1,67$ mol de glucose de formule brute $C_6H_{12}O_6$.

- 1/ Calculer la concentration molaire en glucose de la perfusion.
- 2/ Calculer la masse molaire moléculaire de glucose.
- 3/ En déduire la masse m de glucose contenue dans la perfusion ainsi que la concentration massique de la perfusion..
- 4/ L'étiquette de la perfusion indique «Glucose 20 %». Justifier cette indication.
- 5/ Quelle masse de glucose doit-on prélever pour préparer 100 mL de solution identique à cette perfusion ?
- 6/ Décrire à l'aide de schémas annotés et de phrases le protocole expérimental détaillé permettant de préparer 100 mL de cette solution.

Données :

Masse molaire atomique : $MH = 1,0$ g.mol⁻¹, $MC = 12,0$ g.mol⁻¹,
 $MNa = 23,0$ g.mol⁻¹, $MCl = 35,5$ g.mol⁻¹,
 Masse volumique de la solution physiologique : $\rho = 1,00$ g.ml⁻¹

Exercice 4 Plongée dans l'océan Pacifique (6 pts)

Compétences : Restituer des connaissances, Raisonner sur des notions connues, Calculer

Des plongeurs effectuent une plongée dans l'océan Pacifique, là où l'eau salée a une masse volumique $\rho = 1025$ kg.m⁻³. Ils plongent à $h = 35,0$ m de profondeur avec des bouteilles à air comprimé.



1. Que vaut la pression à la profondeur donnée ?
2. Pourquoi le diazote de l'air comprimé a-t-il tendance à se dissoudre dans le sang du plongeur ?
3. Au bout d'une heure de plongée, les plongeurs décident de remonter. Ils doivent respecter les paliers de décompression. Les tables indiquent pour une telle durée de plongée un premier palier de 22 minutes à 6,0 m de la surface, puis un palier de 50 minutes à 3,0 m. De plus il ne faut pas dépasser la vitesse maximum de remontée : 15 m par minute.
Pourquoi des bulles de gaz vont-elles se former dans le sang des plongeurs ?
4. Si l'un des plongeurs remontait brutalement, déterminer en surface le volume d'une bulle de gaz qui a pour volume en profondeur $65,45$ μm^3 .
5. Calculer le diamètre de la bulle en profondeur, et en surface.
6. Sachant qu'un capillaire sanguin fin a pour diamètre $8,0$ μm , expliquer s'il y a un risque d'obstruction.
7. Déterminer la durée de la remontée des plongeurs.

Données :

La pesanteur vaut $g = 9,8$ N.kg⁻¹.
 La pression à la surface de l'océan est $P_0 = 1,00$ bar.
 1 bar = 10^5 Pa.
 Volume d'une boule de rayon R : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

— Fin —