

DS1 de Physique-Chimie

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Questions de cours : répondre de manière succincte et précise. (4 pts)

1. Donner la définition de l'écriture scientifique.
2. Donner la définition de l'année de lumière.
3. Quels sont les différentes manières d'écrire la formule d'une molécule ? Expliquer leurs caractéristiques.
4. Qu'est-ce qu'un groupe caractéristique ?

Exercice 1 : histoire de microscopes (3 pts)

Le microscope optique, mis au point par le scientifique anglais Robert Hooke en 1660, a joué un grand rôle dans la découverte des bacilles de la tuberculose et du choléra en 1880. Mais, ce type de microscope ne permet pas de distinguer des détails de longueurs inférieures à $0,2 \mu\text{m}$. L'image d'un virus de 100 nm est obtenue pour la première fois en 1931, grâce au microscope électronique fabriqué par le physicien allemand Ernst Ruska. Des détails de $0,1 \text{ nm}$ à la surface d'un matériau sont aujourd'hui observables à l'aide du microscope à effet tunnel, inventé en 1981 ou du microscope à force atomique (AFM) créé en 1986.

On considère une série de longueurs : A = $0,2 \text{ mm}$; B = $1 \mu\text{m}$; C = 75 nm ; D = $0,1 \text{ nm}$

Puis on considère une série d'objets de l'Univers : un acarien - un atome - un bacille - un virus

1. Convertir les longueurs en mètres. Donner la réponse en écriture scientifique.
2. Donner l'ordre de grandeur de chacune des longueurs.
3. Associer à chaque objet sa dimension. (pas de justification nécessaire)
4. Indiquer pour chaque objet un type de microscope adapté à son observation. (pas de justification nécessaire)

Exercice 2 : tempête sous un crâne (5 pts)

L'orage est une perturbation atmosphérique violente. Il existe une technique simple pour exprimer la distance (en km) à laquelle se trouve un orage : il suffit de compter le nombre de secondes entre l'éclair et le tonnerre et de diviser cette durée par trois.

Pendant un orage, un coup de foudre se traduit par un phénomène lumineux, l'éclair, et un phénomène sonore, le tonnerre. Par temps orageux, Mickaël, qui visite l'île Barbe, observe un éclair sur la basilique de Fourvière, située à une distance $d = 3 \text{ km}$ de lui.

Données :

- Vitesse de propagation de la lumière dans l'air et dans le vide : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- Formule de la vitesse : $v = \frac{d}{t}$

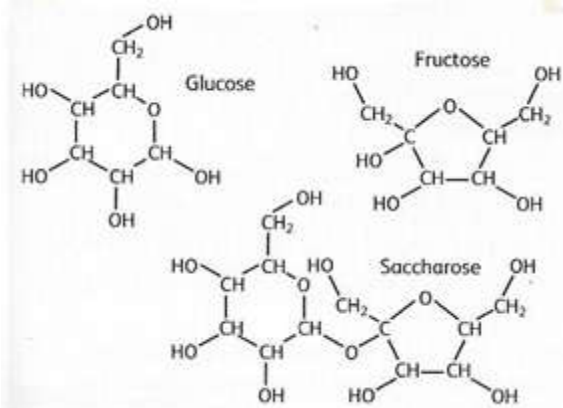
1. Calculer la durée Δt_1 que met la lumière de l'éclair pour parcourir la distance d .
2. En considérant que le son se propage avec une vitesse $v = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, calculer la durée Δt_2 que met le son pour parcourir la distance d .
3. Lors du coup de foudre, peut-on considérer que Mickaël a perçu l'éclair quasi instantanément ? même question pour le tonnerre.
4. Expliquer la technique simple évoquée en italique dans l'énoncé.

Exercice 3 : étude de glucides (3 pts)

Les glucides simples (comme le glucose) et complexes font partie de l'alimentation des sportifs. Le saccharose est présent dans le sucre blanc, le fructose dans les fruits et le miel, et l'amidon dans les céréales ou les pommes de terre.

Document – représentation de quelques glucides

Molécules de glucose, fructose et saccharose



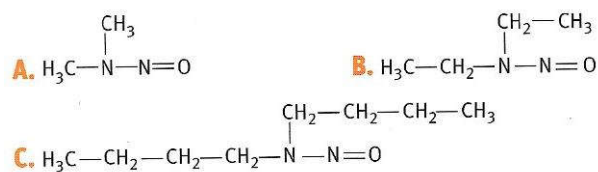
A partir du document, répondre de façon argumentée aux questions suivantes :

1. Quelle est la relation entre le glucose et le fructose ?
2. Justifier qu'ils fassent partie de la famille des glucides de formule brute $C_nH_{2n}O_n$ où n est un entier naturel non nul.

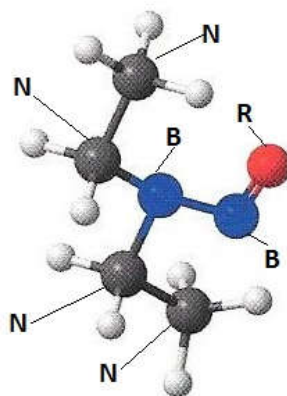
Exercice 4 : nitrosamines (5 pts)

Les nitrosamines sont une famille de molécules cancérigènes, présentes surtout dans la fumée de cigarettes et les aliments frits.

Voici les formules de trois nitrosamines :

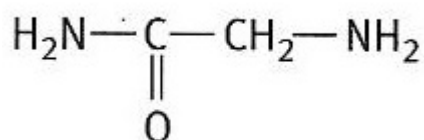


1. Ecrire la formule développée de la molécule de diéthylnitrosamine dont le modèle moléculaire est donné ci-dessous (bien lire la légende). A quelle molécule A, B ou C cette molécule correspond-elle ?



N : Noir ; B : Bleu ; R : Rouge ; les autres atomes sont blancs.

2. Retrouver le groupe caractéristique présent dans les trois molécules A, B ou C. Le dessiner sur la copie.
3. La molécule ci-dessous est-elle isomère de l'une des molécules A, B ou C ? Justifier.



4. Recopier la molécule donnée en question 3 sur la copie. Entourer les groupes caractéristiques présents dans cette molécule et les nommer. S'appuyer sur l'annexe.
5. En déduire si cette molécule fait-elle partie de la famille des nitrosamines.

ANNEXE

Nom		Carbonyle	Carboxyle	Étheroxyde
Formule		$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}$	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—OH}$	$\text{—}\overset{ }{\text{C}}\text{—O—}\overset{ }{\text{C}}\text{—}$
Nom	Ester	Amine	Amide	Hydroxyle
Formule	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—O—}$	$\text{—}\overset{ }{\text{N}}\text{—}$	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}\overset{ }{\text{N}}\text{—}$	—OH