

Partie I

Exercices du chapitre 1

Exercice 1

Donner l'ordre de grandeur en m des objets suivants et les classer par ordre de taille :

- 1) puceron 2) atome 3) tour Eiffel 4) Noyau atomique 5) Système solaire
6) France

Exercice 2

1) Comparer la masse du proton et du neutron. En s'arrêtant à deux chiffres significatifs, que peut-on dire ? Dorénavant, pour l'exercice, on prendra donc $m_{\text{nucléon}} = 1,7 \cdot 10^{-27}$ kg, masse équivalente (approximation) pour les deux types de nucléons.

2) Comparer la masse d'un électron et d'un nucléon. Coup de pouce : on formera et calculera un rapport (ou quotient).

3) Un noyau ${}^A_Z X$ a une masse $m_{\text{noyau}} = 2,29 \cdot 10^{-25}$ kg et une charge $q_{\text{noyau}} = 8,8 \cdot 10^{-18}$ C. On rappelle que $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

a) Rappeler le nom de e et justifier ce nom. Rappeler les noms de A et Z.

b) Déterminer A, Z et X en formant au préalable des équations pour m_{noyau} et q_{noyau} semblables à celle du cours donnant la charge et la masse d'un édifice E quelconque et en utilisant la question 1). Pour X, on utilisera le tableau périodique du livre. Coup de pouce : se rappeler ce qu'on trouve dans un noyau...

4) Déterminer la masse de l'atome correspondant et commenter astucieusement le résultat trouvé. (aller chercher les masses qui manquent éventuellement dans le cours si besoin).

Exercice 3

Un ion inconnu porte une charge $q_{\text{ion}} = 3,20 \cdot 10^{-19}$ C. Sa masse approchée est $m_{\text{ion}} = 6,7 \cdot 10^{-23}$ g. La charge électrique du noyau de cet ion est $q_{\text{noyau}} = 3,20 \cdot 10^{-18}$ C. On calculera les raisonnements et les présentations sur l'exercice précédent.

1) Déterminer la charge x de cet ion qu'il faudrait mettre en exposant dans son écriture.

2) Déterminer Z et l'élément correspondant.

3) Déterminer A en utilisant les remarques des questions 1) et 2) de l'exercice 2 (pour simplifier les calculs).

4) Donner la formule de cet ion.

Exercices du chapitre 2

Exercice 1

- Donner l'expression de l'intensité de la force de gravitation F_T entre la Terre et un corps de masse m posé à la surface de la Terre. Faire l'application numérique pour une personne de masse $m = 70$ kg.
- Donner l'expression de l'intensité de la force de gravitation F_O entre un objet O de masse $m' = 50$ kg et un corps de masse m situé à une distance d de 2,0 m. Faire l'application numérique pour une personne de masse $m = 70$ kg.
- Etablir l'expression du rapport F_T/F_O , puis le calculer.
- L'interaction gravitationnelle joue-t-elle un rôle entre deux objets ordinaires sur la Terre ?

Données : $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg ; Rayon terrestre : $R_T = 6,4 \cdot 10^3$ km. $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m².kg⁻²

Exercice 2

La force d'attraction gravitationnelle entre la planète Saturne et son satellite Titan a pour valeur moyenne $3,3 \cdot 10^{21}$ N.

1) Exprimer puis calculer la distance moyenne entre la planète et son satellite.

2) Faire un schéma de cette force avec l'échelle 1cm pour $4 \cdot 10^{20}$ N.

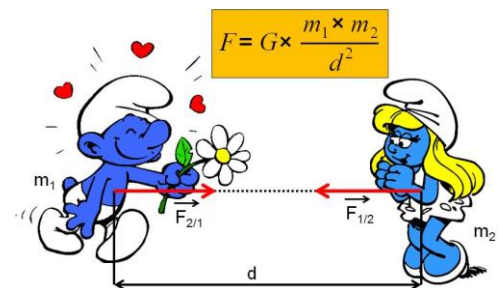
Données : $M_{\text{Saturne}} = 5,68 \cdot 10^{26}$ kg ; $M_{\text{Titan}} = 1,3 \cdot 10^{23}$ kg ; $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m².kg⁻²

Exercice 3

Un noyau d'hydrogène est constitué d'un unique proton.

- Donner l'expression puis calculer l'intensité de la force électrique s'exerçant entre l'électron et le noyau de l'atome d'hydrogène.
- Faire de même avec la force gravitationnelle entre l'électron et le noyau.
- Comparer ces deux valeurs. Quelle est la force qui maintient l'électron autour du noyau ?

Données : Rayon de l'atome d'hydrogène : 53 pm. Rechercher les autres données dans le cours ou le livre.



Exercice 4

Un morceau de bois, une tige de verre, et un morceau d'ambre sont frottés avec un tissu et suspendus côte à côte. Le morceau de bois attire la tige de verre, mais repousse l'ambre. La tige de verre est chargée positivement. En déduire le signe des charges sur le bois, et sur l'ambre.

Exercice 5

- 1) Pourquoi les cheveux se hérissent-ils quand on les brosse avec une brosse en plastique ?
- 2) Pourquoi ne faut-il pas trop appuyer sur un chiffon pour dépeussier un meuble ?

Par temps sec, les carrosseries de voitures roulant sur la route peuvent s'électriser.

- 3) Quelle est l'origine de cette électrisation ? Comment peut-on en faire involontairement l'expérience ?
- 4) Sur certaines voitures, une bande métallique relie la carrosserie au sol. Quel est son rôle ?

Exercice 6

On dispose de deux sphères métalliques identiques, S_1 et S_2 . S_1 porte une charge $q_1=20$ nC, S_2 n'est pas chargée.

- 1) On approche les deux sphères. Décrire le phénomène qui a lieu. Faire un schéma. La répartition des charges sur S_2 a-t-elle varié ? Pourquoi ? S_2 est-elle chargée ?

On met maintenant les deux sphères en contact, puis on les sépare.

- 2) Quel phénomène a lieu pendant le contact ? Quelle est dans l'état final la charge portée par chacune de ces deux sphères ?

Exercices du chapitre 4

On ira retrouver les numéros atomiques des différents éléments dans le cours si on ne s'en souvient plus. On n'oubliera pas de justifier les réponses.

Exercice 1 : l'hydroxylamine

L'hydroxylamine a pour formule brute NH_3O .

- 1) Donner sa structure de Lewis
- 2) Préciser la géométrie adoptée par les atomes autour de l'atome d'azote puis de l'atome d'oxygène.

Exercice 2 : acide formique

L'acide formique est une molécule urticante libérée par les fourmis ou les orties... Sa formule brute est H_2CO_2 .

- 1) Déterminer sa structure de Lewis.
- 2) Les deux oxygènes sont-ils équivalents dans la molécule ? On pourra répondre en termes de liaisons et doublets les entourant.
- 3) Quelle est la géométrie adoptée autour du carbone ?
- 4) Quelle est la géométrie adoptée autour de l'oxygène relié à deux autres atomes ?
- 5) Chercher le nom scientifique chimique de cet acide.



Exercice 3 : analogies

- 1) Quel est le numéro atomique du soufre ? En déduire le nombre d'électrons de valence de l'atome correspondant..
- 2) Pourquoi est-il pertinent de comparer l'atome de soufre à l'atome d'oxygène ?
- 3) Le soufre intervient dans la molécule de sulfure de dihydrogène H_2S .
 - a) Donner la structure de Lewis de cette entité.
 - b) Prévoir la géométrie autour du soufre.
 - c) A quelle molécule cela vous fait-il penser ? Pourquoi est-ce « normal » ?



Exercice 4 : des alcanes

- 1) Déterminer la structure de Lewis du méthane CH_4 , de l'éthane C_2H_6 , du propane C_3H_8 .
- 2) Déterminer deux structures de Lewis possibles pour la molécule C_4H_{10} . L'une présente une chaîne carbonée « linéaire », et l'autre une chaîne carbonée avec une « ramification ». Identifiez les deux composés.

Exercice 5 : le chloroforme

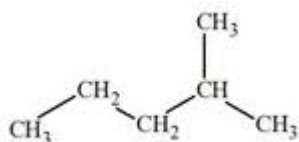
Le chloroforme est une molécule de formule brute CHCl_3 . En présence de dioxygène, il se décompose pour former du chlorure d'hydrogène HCl et du phosgène COCl_2 .

- 1) Rechercher l'utilisation ancienne du chloroforme, principalement en médecine.
- 2) Rechercher le numéro atomique du chlore et préciser le nombre et la nature des doublets l'entourant dans une molécule.
- 3) Donner la structure de Lewis du chloroforme et en déduire la géométrie adoptée autour du carbone.
- 4) Une molécule apparentée est la molécule de tétrachlorure de carbone. Trouver sa formule brute, déterminer sa structure de Lewis et chercher pourquoi on ne l'utilise pas au lycée.
- 5) Déterminer la structure de Lewis du phosgène et du chlorure d'hydrogène.
- 6) Tenter d'écrire la réaction de décomposition du chloroforme en présence de dioxygène (utiliser les formules brutes des composés).

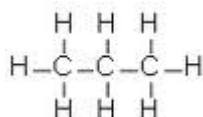


Exercice 6

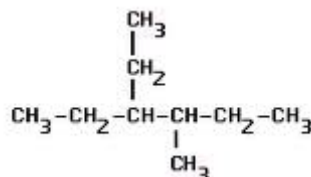
Nommer les différents alcanes suivants puis donner leur formule brute. Y a-t-il des isomères ?



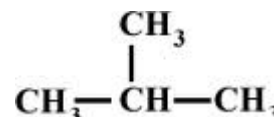
A



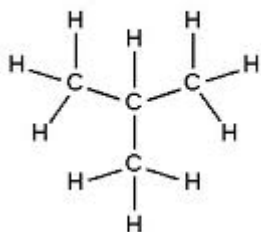
B



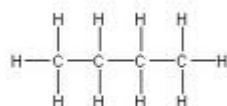
C



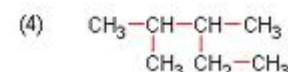
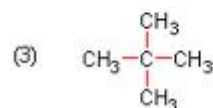
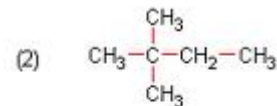
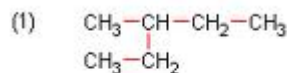
D



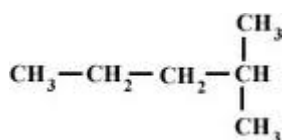
E



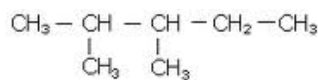
F



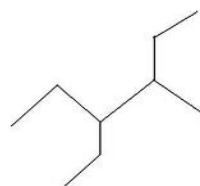
G1, G2, G3, G4



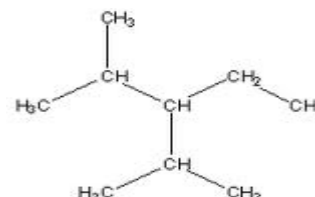
H



I



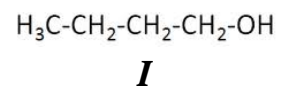
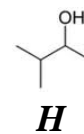
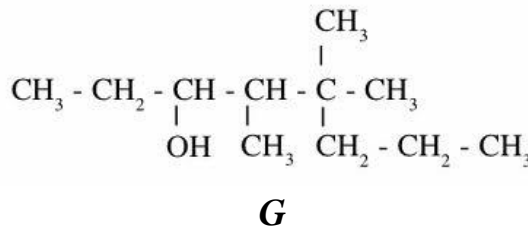
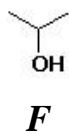
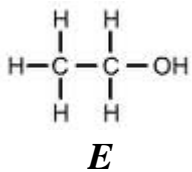
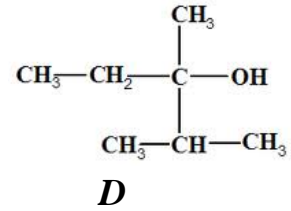
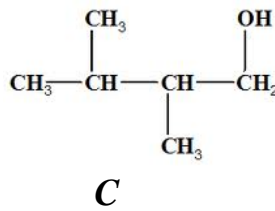
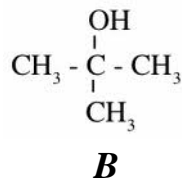
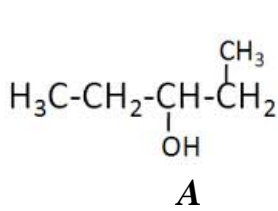
J



K

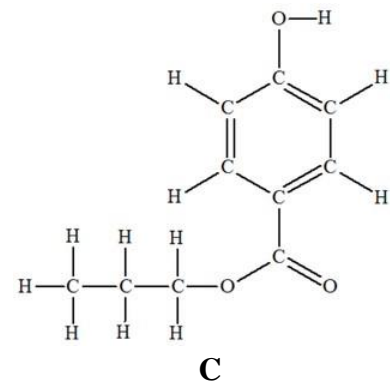
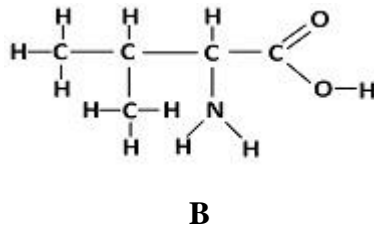
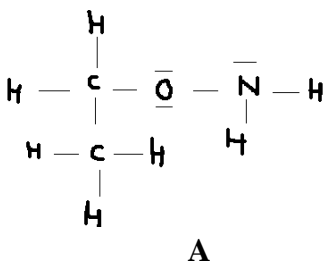
Exercice 7

- 1) Donner la structure de Lewis de F et H.
- 2) Nommer tous les alcools suivants de A à I.
- 3) Déterminer leur classe (primaire, secondaire ou tertiaire). Entraînez-vous, au brouillon et à partir du nom, à retrouver la formule semi-développée...

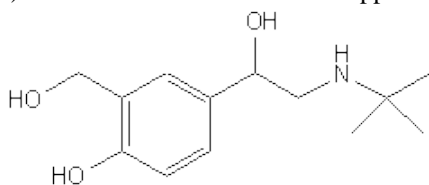


Exercice 8

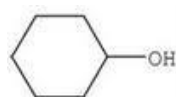
- 1) Donner la formule semi-développée puis la formule topologique des molécules suivantes :



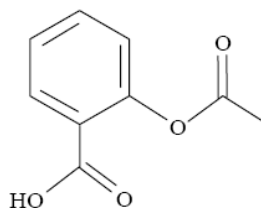
- 2) Donner la formule semi-développée du solbutamol de formule topologique :



- 3) Même question avec le cyclohexanol :



- 4) Même question avec l'acide acétylsalicylique :



et trouver sur internet son nom courant.