

Baccalauréat du 15-18

Session 2015

Sujet de physique-chimie – obligatoire (coefficient : 5)
Correction

La calculatrice Windows est autorisée.
La qualité de la rédaction sera prise en compte dans la notation finale.

Exercice 1

Commun à tous les candidats (10 points)

Cet exercice est un VRAI-FAUX. Il y a 10 propositions au total, chaque proposition est soit vraie soit fausse. Lorsqu'elle est fausse **il faut la corriger, sinon cela sera compté comme une absence de réponse. Une mauvaise réponse = -1 point.** Une absence de réponse = 0 point. 1 bonne réponse = 1 point. Si le total est négatif il est ramené à 0 sur l'exercice. **Une mauvaise réponse est comptée quand un VRAI est mis à la place d'un FAUX (et vice-versa) ou bien quand la correction est fausse (même si le FAUX est correct).**

1. La molécule d'eau comporte 2 atomes d'hydrogène et un atome de dioxygène.

FAUX. La molécule d'eau a 2 atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène. Le dioxygène n'est pas un atome mais une molécule formée par l'association de 2 atomes d'oxygène.

2. En sautant du world-trade-center le 11 septembre 2001 il était possible de s'en sortir vivant en utilisant une chaise.

FAUX. Cela ne permet pas de s'en sortir vivant, la force à fournir pour se détacher du support est trop conséquente. Le système considéré est bien celui « humain + chaise » et l'énergie cinétique étant importante alors l'humain s'écraserait au sol avec la chaise (ou sans la chaise).

3. Sur Terre et dans les conditions normales de température et de pression (CNTP), un litre d'eau liquide est plus lourd qu'un litre de glace.

VRAI. L'eau liquide est plus dense que la glace (ce qui explique que la glace flotte sur l'eau). Cela signifie aussi que l'eau liquide a une masse volumique plus importante que celle de la glace. La masse volumique s'exprime par m/v avec m la masse et v le volume. Ici les deux volumes étant identiques (un litre) alors seul la masse varie, pour que la masse volumique de l'eau liquide soit supérieure à celle de la glace il faut alors que la masse de l'eau liquide soit supérieure à celle de la glace donc $m_{eau} > m_{glace}$. Sur Terre $p=mg$, g est une constante alors $p_{eau} > p_{glace}$ comme $m_{eau} > m_{glace}$.

4. Un kilogramme de plumes est plus léger qu'un kilogramme de plomb.

FAUX. Un kilogramme reste un kilogramme. La masse ne change pas.

5. Sur la Lune si on lâche un kilogramme de plumes et un kilogramme de plomb depuis une même hauteur et au même moment alors les deux touchent le sol en même temps.

VRAI. Sur Terre le kilogramme de plomb toucherait le sol en premier dans ces conditions, à cause des frottements de l'air qui ralentissent la chute des plumes. Sur la Lune c'est le vide, ainsi les deux objets toucheraient le sol en même temps, à condition qu'ils soient lâchés en même temps et depuis une même hauteur. Cela a été testé durant la mission Apollo !

6. Un litre de glace n'existe pas, on devrait parler de kilogramme de glace car il s'agit d'un solide.

FAUX. Un solide a tout à fait le droit d'occuper un certain volume dans l'espace et ce volume peut être mesuré en litres.

7. La glace a un état d'entropie moins élevé que la vapeur d'eau.

VRAI. L'entropie d'un système microscopique (au niveau moléculaire c'est-à-dire) caractérise le degré de désordre de ce système. Pour la glace et donc un état solide de l'eau, les molécules d'eau sont fortement liées entre elles. Le désordre est donc moindre. Pour la vapeur d'eau et donc un état gazeux de la matière, les molécules d'eau sont plus dispersées entre elles, traduisant un désordre plus important que pour l'état solide et donc un état d'entropie plus élevé.

8. Le soleil est vu jaune car seules les composantes bleu et vert de la lumière blanche nous parviennent, la haute atmosphère diffusant la composante bleue.

VRAI. La lumière blanche comporte 3 composantes principales qui sont le bleu, vert et rouge. Lorsque ces 3 composantes parviennent à notre œil et le stimulent de manière égale alors du blanc est perçu (par synthèse additive, cônes de la rétine). La haute atmosphère diffuse le bleu (d'où le ciel bleu) et seul le rouge et vert de la lumière blanche du soleil arrivent à notre œil, comme du bleu+vert=jaune par synthèse additive alors il apparaît jaune depuis la surface terrestre.

9. Le pH normal du sperme est de 14.

FAUX. Le sperme a un pH proche du pH neutre (donc proche de 7), comme la plupart des autres liquides corporels (celui du sang est compris entre 7,35 et 7,45).

10. L'univers est très grand.

VRAI.

Exercice 2

Candidats non-spécialistes (10 points)

Le but de cet exercice est de trouver l'atome inconnu.

Vous disposez de 5 indices, il est demandé de rédiger votre réponse en utilisant l'ensemble des indices mis à disposition pour conclure sur la nature de l'atome recherché, même si un seul indice vous fait trouver la bonne réponse. Le nom de l'atome seul rapporte 0 point pour l'exercice, il est obligatoire de justifier, plus il y aura d'éléments de justification (corrects), meilleure sera votre note.

Indices :

1. **Mon zizi mesure 20cm.**
2. **Je suis indispensable pour la contraction musculaire.**
3. **Le soleil est mon ami.**
4. **Sur une certaine échelle je suis à 1.**
5. **On me confond souvent avec « sa » sur le 15-18. Néanmoins gare aux cons qui perdent leurs cédilles.**

Barème : 2 points pour chaque indice bien utilisé dans votre explication.

Proposition de correction :

L'indice 1 : mon zizi mesure 20cm.

Le terme zizi pouvait être retranscrit par Z. Cet indice faisait référence au numéro atomique (abrégé Z en physique) de l'atome inconnu, ici il valait donc 20. L'atome inconnu a donc 20 protons et 20 électrons (électriquement neutre). Il s'agit donc de l'atome de calcium.

L'indice 2 : je suis indispensable pour la contraction musculaire.

Le calcium sous sa forme de cation Ca^{2+} est en effet indispensable à la contraction musculaire en agissant sur des protéines cibles du cytoplasme des myocytes (cellules musculaires). Peu d'éléments de réponse étaient attendus ici car c'est un hors programme. Dire que l'atome intervenait dans la contraction musculaire mais sous forme de cation suffisait pour avoir 2 points.

L'indice 3 : le soleil est mon ami.

Il fallait remarquer que le soleil permettait la synthèse de vitamine D dans l'organisme (depuis un précurseur). La vitamine D peut ensuite fixer le calcium sur les os et faciliter son absorption au niveau intestinal. Au final le soleil est l'ami du calcium car il permet la synthèse de vitamine D qui elle-même permet de fixer le calcium sur les os.

L'indice 4 : sur une certaine échelle je suis à 1.

Il s'agissait de l'échelle de Pauling. Cette échelle répertorie l'ensemble du tableau périodique et attribue une valeur à chaque atome qui renseigne sur son électronégativité, c'est-à-dire la facilité à attirer les électrons lors de la formation de liaisons entre atomes. Le calcium est bien à 1 sur cette échelle de Pauling.

L'indice 5 : on me confond souvent avec « sa » sur le 15-18. Néanmoins gare aux cons qui perdent leurs cédilles.

On confond souvent « sa » et « ça » (exemple : sa va ?).

Néanmoins gare aux cons qui perdent leurs cédilles était un jeu de mots qui faisait référence à la chanson Gare aux cons de Koxie sortie en 2007, il fallait ici comprendre qu'il suffisait d'enlever la cédille à « ça » pour obtenir « ca », c'est-à-dire le symbole de l'atome de calcium dans le tableau périodique.