

CALCULATRICE AUTORISEE – **ATTENTION** : ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

La notation tient compte de la présentation, la rédaction, l'orthographe.

Les résultats numériques seront exprimés en tenant compte du nombre de chiffres significatifs.

PHYSIQUE

(17 points)

Physique 1 : Phénomènes électriques (2,5 points)

Quand on frotte un bâton de verre avec un chiffon de laine, le verre se charge positivement.

1°) Décrire le phénomène qui s'est produit. Comment nomme-t-on ce phénomène ?

2°) Le chiffon de laine est-il chargé après le frottement ? Si oui, quel est le signe de cette charge électrique ?

3°) Le même phénomène se serait-il produit si le bâton était fait d'un matériau conducteur ? Justifier.

Physique 2 : Interaction entre deux protons dans un noyau de fer (6 points)

On admet que deux protons dans un noyau de fer sont séparés par une distance $d = 4,0 \cdot 10^{-15}$ m.

1°) Les forces d'interaction électrique s'exerçant entre ces deux protons sont-elles attractives ou répulsives ? Justifier. Donner l'expression et la valeur de ces forces électriques F_e .

2°) Qu'en est-il des forces d'interaction gravitationnelles s'exerçant entre ces deux protons ? Sont-elles attractives ou répulsives ? Donner l'expression et la valeur de ces forces gravitationnelles F_g .

3°) Faire un schéma des deux protons et représenter les forces qui s'exercent sur chacun d'eux. (Le schéma ne sera pas à l'échelle)

4°) Exprimer le rapport $\frac{F_e}{F_g}$. Commenter le résultat. Pour quelle raison les protons dans le noyau de l'atome de fer restent-ils proches les uns des autres ?

• Données:

- Charge élémentaire: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
- Masse du proton $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg
- Constante de gravitation: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m².kg⁻²
- Constante de la loi de Coulomb: $k = 9,0 \cdot 10^9$ SI

Physique 3 : Un satellite géostationnaire (2,5 points)

Un satellite géostationnaire effectue dans le référentiel géocentrique un tour en 24h, c'est-à-dire qu'il paraît fixe pour un observateur terrestre. Il est situé à l'altitude de 36000 km et le rayon de la terre est 6400 km.

1°) Quelle est la vitesse moyenne du satellite sur son orbite dans le référentiel terrestre? Exprimer le résultat en km/h.

2°) Même question dans le référentiel géocentrique?

Physique 4 : Plongeon avec rotation (6 points)

1°) Dessiner sur le document en annexe l'allure de la trajectoire du centre d'inertie du plongeur (représentée par les croix du document). Quelle est la forme de cette trajectoire ?

2°) Dessiner l'allure de la trajectoire de l'extrémité du pied du plongeur. Quelle est la forme de cette trajectoire ?

- 3°) Tous les points d'un solide en mouvement ont-ils la même trajectoire ? Proposer une propriété remarquable du centre d'inertie d'un solide.
- 4°) Déterminer la valeur de la vitesse instantanée dans l'unité du système international à l'instant t_1 et à l'instant t_{11} .
- 5°) Représenter les vecteurs vitesse à ces instants sur l'annexe à l'échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ m.s}^{-1}$. La direction et la valeur du vecteur vitesse varient-elles au cours du mouvement ?

CHIMIE

(13 points)

Chimie 1 : Solution aqueuse de glucose (5 points)

Le glucose est employé en solution aqueuse, administré en intra-veineuse, dans les cas de déshydratation.

- 1°) On désire préparer $V=100 \text{ mL}$ d'une solution de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ de concentration $C_0=0,25 \text{ mol.L}^{-1}$.
- Quelle est la quantité de matière de glucose présente dans cette solution ?
 - Déterminer la masse de glucose à prélever pour préparer cette solution.
 - Détailler le protocole de dissolution nécessaire à la préparation de cette solution en précisant la verrerie employée.
- 2°) On souhaite préparer $V'=50 \text{ mL}$ d'une solution de glucose de concentration $C'=5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ à partir de la solution précédente.
- Quel volume de solution mère faut-il prélever pour préparer cette dilution ?
 - Détailler le protocole de dilution nécessaire à la préparation de cette solution en précisant la verrerie employée.

Données :

Masses molaires atomique (en g.mol^{-1}) : H (1,0), C (12,0), O (16,0)

Chimie 2 : Solides ioniques (4 points)

- 1°) Compléter le tableau en annexe en ajoutant soit la formule statistique du solide ionique comportant ces ions, soit la formule de l'anion et du cation qui le composent. Justifier.
- 2°) Quel type de forces assure la cohésion d'un cristal ionique ?
- 3°) Quels tests permettent de mettre en évidence la présence d'ions Cl^- et d'ions Na^+ en solution aqueuse ?
- 4°) On verse quelques gouttes de soude dans une solution ionique. On observe la formation d'un précipité bleu. Quel est l'ion mis en évidence ?

Chimie 3 : Polarité de certaines molécules (4 points)

L'atome d'oxygène est plus électronégatif que l'atome d'hydrogène. Le fluor est le plus électronégatif des éléments.

- 1°) Qu'est-ce que l'électronégativité d'un atome ?
- 2°) Molécule de difluor F_2
- Etablir la formule de Lewis de cette molécule. Quelle est sa géométrie ?
 - S'agit-il d'une molécule polaire ? Justifier.
- 3°) Molécule de d'eau H_2O
- Etablir la formule de Lewis de cette molécule. Quelle est sa géométrie ?
 - Positionner sur cette molécule le barycentre des charges positives et le barycentre des charges négatives. S'agit-il d'une molécule polaire ? Justifier.

Données :

Numéro atomique : H (1), O (8), F (9)

Chimie 2 :

IONS	chlorure Cl ⁻	
Aluminium Al ³⁺		Al ₂ (SO ₄) ₃ (s)
Sodium Na ⁺		
	CuCl ₂ (s)	