



BEPC BLANC

PHYSIQUE – CHIMIE

CONSIGNES.

- ✓ L'épreuve comporte cinq (5) pages.
- ✓ L'épreuve de Chimie et de Physique seront traitées sur des copies différentes.
- ✓ Repérer les réponses en respectant la numérotation des questions de l'énoncé.
- ✓ Encadrer les expressions littérales et souligner les résultats numériques.
- ✓ Exprimer le résultat numérique en respectant le nombre de chiffre significatifs.

ORGANISATION DES ÉPREUVES			
CHIMIE		PHYSIQUE	
Énoncés	Pondération	Énoncés	Pondération
1	3,75 points	3	5,25 points
2	3,75 points	4	5,25 points
Respect des consignes	1,0 point	Respect des consignes	1,0 point

PARTIE CHIMIE

ÉNONCÉ 1. 4,25 pts = 3,75 pts + 0,5 pts (respect des consignes)

Au Lycée, lors des séances de travaux pratiques, on réalise fréquemment l'expérience de **l'action de l'acide chlorhydrique sur le fer**. Cependant, le plombier de l'établissement tire la sonnette d'alarme : « *Si vous continuez à verser vos restes d'acide directement dans les éviers après vos expériences, les canalisations en PVC vont se percer. Il faut impérativement neutraliser vos déchets avant de les jeter.* » Pour répondre à cette exigence, vous devez préparer une solution basique et maîtriser la manipulation des acides concentrés.

1. Pour neutraliser l'acide, vous décidez de préparer une solution d'hydroxyde de sodium (soude). Vous disposez d'une masse $m = 500 \text{ g}$ de pastilles de soude pour préparer un volume $V = 2,00 \text{ L}$ de solution. On donne la solubilité de la soude à température ambiante : $s = 1090 \text{ g/L}$.

- 1.1. Définir la concentration massique d'une solution.
- 1.2. Montrer que la solution préparée n'est pas saturée.

2. L'acide chlorhydrique commercial disponible au laboratoire est extrêmement concentré et "agressif" (corrosif). Pour réaliser l'expérience avec la limaille de fer en toute sécurité, il est nécessaire de réduire cette agressivité. La mesure initiale donne $pH = 2$. Après avoir ajouté une grande quantité d'eau, cinq valeurs de pH sont proposées par la classe : $pH = 1$; $pH = 2$; $pH = 5$; $pH = 7$; $pH = 9$.

- 2.1. Nommer l'opération qui consiste à ajouter de l'eau dans une solution.
- 2.2. Justifier que la seule valeur possible après cette opération sur l'acide chlorhydrique est $pH = 5$

3. Après avoir fait réagir l'acide chlorhydrique avec de la limaille de fer pour vos expériences, il vous reste une solution fortement acide. Pour suivre le conseil du plombier et protéger les canalisations en PVC, vous décidez d'utiliser une solution de soude (soude caustique) pour neutraliser le mélange avant de le vider dans l'évier.

- 3.1. Donner la formule chimique de la limaille de fer.
- 3.2. Expliquer comment la soude neutralise l'acide chlorhydrique en vous aidant de l'équation – bilan de la réaction.

ÉNONCÉ 2. 4,25 pts = 3,75 pts + 0,5 pts (respect des consignes)

Lors d'une séance de travaux pratiques au **Lycée d'Application Nelson Mandela**, un groupe d'élèves de 3ème étudie le pentane, un alcane utilisé comme solvant. Le chef de groupe affirme qu'il est possible de construire exactement trois molécules différentes (isomères) avec les mêmes composants, simplement en changeant l'agencement des atomes de carbone. Cependant, ses camarades ne parviennent pas à visualiser comment ces atomes peuvent se lier sans modifier la formule brute.

1. Le laborantin expose une fiche contenant les formules suivantes : C_5H_{10} ; $C_5H_{10}O$; CO_2 et C_5H_{12} ; avant de manipuler, les élèves doivent identifier les corps qui appartiennent exclusivement à la famille des hydrocarbures.

1.1. Définir un hydrocarbure.

1.2. Identifier, parmi les formules ci-dessus, celle(s) qui corresponde(nt) aux hydrocarbures. Justifier.

2. Pour aider les élèves à établir la formule brute du pentane, le laborantin leur donne l'information suivante : « Le pentane est un alcane qui possède exactement 12 atomes d'hydrogène ».

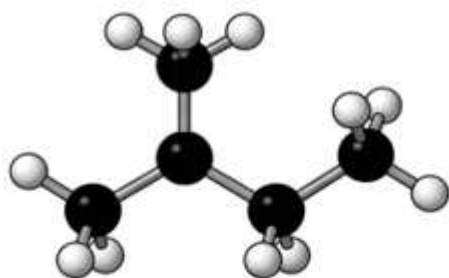
2.1. Donner la formule générale des alcanes en fonction du nombre n d'atomes de carbone.

2.2. Établir la formule brute du pentane.

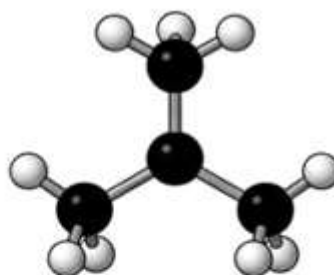
3. Le groupe dispose d'un lot de modèles moléculaires représentant quatre molécules distinctes notées M1, M2, M3 et M4. Parmi ces modèles, les élèves souhaitent identifier précisément deux molécules qui sont des isomères du pentane de formule brute C_5H_{12} . Pour clore leur présentation, ils doivent isoler ces structures et les représenter.

3.1. Définir des composés isomères.

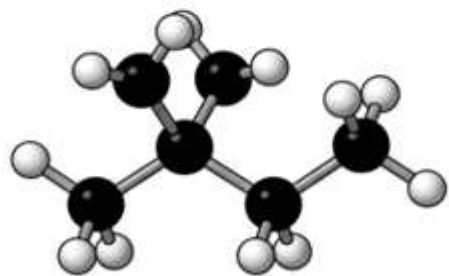
3.2. Identifier les isomères du pentane parmi les quatre molécules citées en expliquant la démarche permettant de les distinguer.



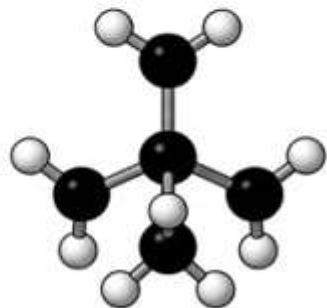
M1



M2



M3



M4

PARTIE PHYSIQUE

ÉNONCÉ 3. 5,75 pts = 5,25 pts + 0,5 pts (respect des consignes)

Monsieur MOUSSAVOU, antiquaire réputé au marché de Mont-Bouët, vient de recevoir un médaillon artisanal certifié en or pur. Soucieux de garantir la qualité de ses articles, il souhaite en vérifier l'authenticité. Son neveu Ismaël, élève en classe de 3ème au dans un lycée de la place, se propose de l'aider. Pour lever le doute, l'adolescent décide de confronter les propriétés physiques de l'objet, notamment sa masse volumique, aux constantes théoriques de l'or pur $a_{or} = 19,3 \text{ g/cm}^3$.

1. Afin d'entamer son étude, l'élève pose le médaillon sur une balance électronique de précision. Celle-ci affiche une masse $m = 408 \text{ g}$. Ismaël souhaite maintenant déterminer le poids du médaillon, pour la suite de ses manipulations à Libreville où l'intensité de la pesanteur est $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

1.1. Définir la masse d'un corps.

1.2. Expliquer pourquoi la masse d'un corps reste invariable.

1.3. Déterminer l'intensité du poids P du poids du médaillon.

2. L'intensité du poids ayant été établie à $P = 4,0 \text{ N}$, Ismaël entreprend de représenter cette action mécanique : le poids \vec{P} du médaillon.

2.1. Définir le poids d'un corps.

2.2. Donner les caractéristiques du poids \vec{P} du médaillon.

2.3. Représenter le vecteur poids \vec{P} du médaillon à l'échelle $1,0 \text{ cm} \leftrightarrow 4,0 \text{ N}$, le médaillon sera représenté par un carré de côté 2 cm .

3. Pour finaliser l'authentification sans altérer le bijou, Ismaël réalise une expérience d'immersion. Il plonge totalement, le médaillon accroché à un dynamomètre, dans une éprouvette graduée contenant de l'eau dont la masse volumique est $a_{eau} = 1,0 \text{ g/cm}^3$. Le dynamomètre indique alors une valeur $P' = 3,6 \text{ N}$. On rappelle que le bijou est authentique lorsque sa masse volumique a_B est égale à celle de l'or pur $a_{or} = 19,3 \text{ g/cm}^3$

3.1. Donner la relation entre la masse volumique a , la masse m et le volume V d'un corps.

3.2. Montrer que l'intensité de la poussée d'Archimède exercée par l'eau sur le médaillon immergé est $F = 0,4 \text{ N}$.

3.3. Vérifier l'authenticité du médaillon.

ÉNONCÉ 4. 5,75 pts = 5,25 pts + 0,5 pts (respect des consignes)

Monsieur **Diwati**, résidant au quartier **Derrière l'École Normale** à Libreville, vient de recevoir sa facture d'électricité SEEG qu'il juge excessive. Pour mieux gérer son budget, il décide d'évaluer lui-même sa consommation mensuelle pour en déterminer le montant hors taxe. Il possède plusieurs appareils, mais il craint que son abonnement actuel ne soit adapté suite à l'achat d'un nouveau climatiseur de grande puissance.

1. Pour protéger son nouveau climatiseur qui porte les indications $2000 \text{ W} - 220\text{V}$. Monsieur DIWATI a fait installer un appareil de protection du circuit électrique sur la ligne dédiée. Cependant, il constate avec regret que l'appareil de protection grille systématiquement dès qu'il met le climatiseur en marche.

- 1.1. Nommer l'appareil de protection du circuit électrique domestique contre les surintensités et les courts – circuits.
- 1.2. Montrer que l'intensité du courant électrique demandée par le climatiseur lors de son fonctionnement normal est $I = 9,09 A$.
- 1.3. Expliquer la raison précise pour laquelle l'appareil de protection de calibre 5 A grille à chaque mise en marche du climatiseur.

2. Le compteur de Monsieur DIWATI porte l'indication « Puissance souscrite : 3 kW. Il souhaite faire fonctionner simultanément son fer à repasser de puissance $P_1 = 1,2 kW$, son téléviseur de puissance $P_2 = 150 W$, son réfrigérateur de puissance $P_3 = 250 W$ et son nouveau climatiseur de puissance $P_4 = 2000 W$.

- 2.1. Définir la puissance nominale d'un appareil électrique.
- 2.2. Montrer que la puissance totale consommée par ces appareils fonctionnant simultanément est $P_T = 3,6 kW$.
- 2.3. Justifier pourquoi Monsieur DIWATI ne peut faire fonctionner simultanément tous les appareils de sa maison.

3. Monsieur DIWATI souhaite enfin résoudre son problème initial : l'estimation de sa facture. Son climatiseur 2 kW fonctionne en moyenne 5 heures par jour. Le reste de ses appareils (1,6 kW au total) fonctionne environ 4 heures par jour. Le prix du kWh à la SEEG est fixé à 123 Fcfa (hors taxes).

- 3.1. Donner l'expression de l'énergie électrique E en fonction de la puissance P et du temps t .
- 3.2. Montrer que l'énergie journalière consommée par l'installation de Monsieur DIWATI est :
 $E = 16,4 kWh$.
- 3.3. Déterminer le montant total hors taxes de la consommation électrique mensuelle de Monsieur DIWATI (pour un mois de 30 jours).