



**SUJET DE SCIENCES
BREVET 2024
LIBAN**

PHYSIQUE-CHIMIE

PARTIE A - LES CORAUX

1. Les eaux de mer favorables aux coraux sont des solutions basiques, car le pH est supérieur à 7.
2. Dans la formule chimique du carbonate de calcium CaCO_3 , il y a un atome de carbone et trois atomes d'oxygène.

PARTIE B - L'ENVIRONNEMENT MARIN DES CORAUX

3. L'énoncé nous dit que les coraux contiennent des ions calcium Ca^{2+} et, d'après le document 2, la présence d'ions calcium Ca^{2+} peut être repérée en introduisant une solution d'oxalate d'ammonium. Si des ions calcium Ca^{2+} sont présents, il se formera un précipité blanc.

Matériel : bécher, porte-tubes, tube à essai, pipette plastique, eau de mer, flacon compte-gouttes contenant de l'oxalate d'ammonium.





Protocole :

- Verser de l'eau de mer dans le bécher.
- Introduire quelques millilitres d'eau de mer dans un tube à essai.
- Introduire quelques gouttes d'oxalate d'ammonium à l'aide du compte-gouttes dans le tube à essai.
- Observer ou non la formation du précipité blanc.

4. Si l'eau de mer contient des ions Ca^{2+} , alors il doit se former un précipité blanc dans le tube à essai

5. D'après les mesures données, on pèse 70 mL d'eau de mer. La masse de ce volume d'eau est de $119 \text{ g} - 47 \text{ g} = 72 \text{ g}$, donc la masse volumique de l'eau de mer est

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{72 \text{ g}}{70 \text{ mL}} = 1,03 \text{ g/mL}$$

(remarque : l'unité n'est pas imposée, tu peux donc prendre celle que tu veux).

PARTIE C - DESCENTE D'UN PLONGEUR

6. La flèche qui correspond au poids P du plongeur est la B, car le poids correspond à l'attraction qu'exerce la Terre sur les objets. Sa direction est verticale et son sens va vers le bas.

7. Pour calculer la valeur du poids P du plongeur, je dois utiliser la relation $P = m \times g$, avec P : poids en Newton (N), m : masse en kilogramme (kg), et g : intensité de pesanteur = 10 N/kg. Si $m = 90 \text{ kg}$, alors $P = 90 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 900 \text{ N}$.

8. La poussée d'Archimède a pour valeur $F = 850 \text{ N}$, donc $P > F$. Le plongeur va alors pouvoir descendre puisque l'énoncé nous dit



que, pour descendre, il faut que la valeur du poids soit supérieure à la valeur de la poussée d'Archimède.

PARTIE D - PROFONDEUR DE PLONGÉE

9. Pour déterminer la profondeur d à laquelle se trouve le fond marin, il faut calculer la distance parcourue par le sonar, puis la diviser par deux puisque le signal fait un aller-retour.

Pour cela, il faut utiliser la relation $d = v \times T$, avec d : distance parcourue par le sonar en mètre (m) ($d = 2d$), v : vitesse du son dans l'eau de mer en m/s, et T : temps mis par le sonar en seconde (s). Or, $v = 1500$ m/s et $T = 0,04$ s, donc $d = 1500$ m/s \times 0,04 s = 60 m.

$$d = \frac{d}{2} \text{ donc } d = \frac{d}{2} = \frac{60 \text{ m}}{2} = 30 \text{ m.}$$

La distance d à laquelle se trouve le fond marin est de 30 m.

SVT

QUESTION 1

- L'organisme vivant responsable de la maladie est le **Plasmodium**.
- L'organisme vivant qui assure la transmission de la maladie d'un individu à un autre est **la femelle du moustique anophèle**.

QUESTION 2

- a.** Le nombre de cas de paludisme était plus élevé en 2005 qu'en 1980 au Panama.
- c.** Au Costa Rica, le nombre de cas de paludisme est passé d'environ 1000 cas à environ 7000 cas au début des années



1990.

QUESTION 3

○ Le document 1 nous apprend que le paludisme est transmis d'un individu à un autre par un moustique.

○ Le document 3 indique que les amphibiens s'alimentent, entre autres, de moustiques.

Conclusion :

La disparition des amphibiens a nécessairement conduit à une diminution du nombre de moustiques mangés par ces derniers, et donc à une **augmentation de la population des moustiques**.

Ceci explique l'augmentation des cas de paludisme transmis par le moustique.

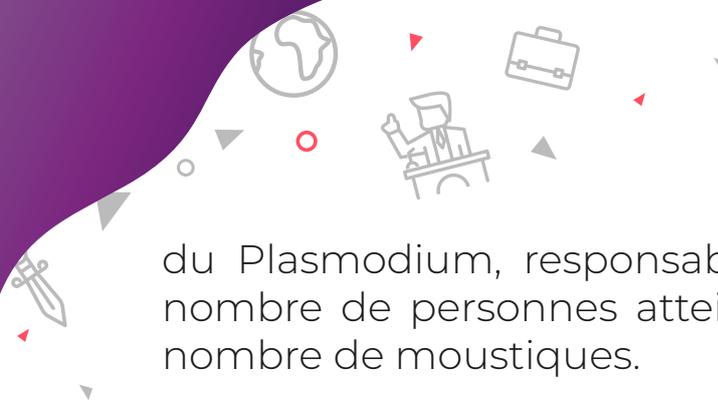
QUESTION 4

○ Le document 2 montre que le déclin des amphibiens observé à partir des années 1980 a conduit à une très forte augmentation du nombre de cas de paludisme au Costa Rica et au Panama, passant de moins de 1 000 cas à plus de 7 000 cas au Costa Rica et à plus de 5 000 cas au Panama.

○ Le document 3 explique que le moustique fait partie de l'alimentation des amphibiens. Le nombre de moustiques dépend donc directement de la population des amphibiens.

○ Le document 4 détaille les raisons de la disparition des amphibiens, à savoir la destruction de leur **habitat, donc de leur écosystème**, le dérèglement climatique et une maladie, la chytridiomycose, responsable aussi de leur mort.

○ Sachant que le moustique est le vecteur de la transmission



du Plasmodium, responsable de la maladie (document 1), le nombre de personnes atteintes dépend alors directement du nombre de moustiques.

Conclusion :

La bonne santé humaine, à savoir dans ce cas la **non-transmission du paludisme**, passe donc par la survie des amphibiens qui, par leur alimentation, participent grandement à la destruction des moustiques responsables de la transmission de cette maladie.

Or, la survie des amphibiens dépend de **la conservation de leur habitat et de tout leur écosystème**.

QUESTION 13 $\frac{c_E \times V_E}{V_O} = \frac{5,0 \times 10^{-4} \times 10}{9,9}$

1 Burette graduée, 2 : solution titrante, 3 : barreau aimanté, 4 : solution à titrer

QUESTION 14

Pour établir la réaction support du titrage, il faut repartir des demi-équations électroniques des deux couples en jeu, car on est dans le cas d'une réaction d'oxydoréduction.



Remarque : On additionne de chaque côté de la flèche les réactifs et les produits, car les demi-équations ont été écrites dans le sens de la transformation. Le nombre d'électrons échangés est le même également.

$$\frac{1}{a}$$

QUESTION 15

La relation à l'équivalence est la suivante : $n_O(H_2SO_3) = n_E(I_2)$

QUESTION 16

$$\leq \leq \leq \leq$$

On exprime les quantités de matières dans la relation à l'équivalence pour déterminer la concentration en quantité de

matière du dioxyde de soufre puis en déduire la concentration en masse afin de déterminer si le vigneron peut prétendre à un label.

$$c_o \times V_o = c_E \times V_E \text{ Or } = 10,0 \text{ mL}, = 5,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \text{ et } = 9,9 \text{ mL}$$

$$\text{Donc } c_o = \quad = \quad = 4,95 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

On calcule maintenant la concentration en masse :

$$c_m = c_o \times M = 4,95 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \times 82,1 \text{ g.mol}^{-1} = 4,1 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1} = 41 \text{ mg.L}^{-1}$$

La concentration en masse est bien inférieure aux valeurs maximales autorisées.

EXERCICE 2

$$\frac{650 \text{ nm} \times 6,17 \text{ m}}{4,5 \text{ mm}} = \frac{650 \times 10^{-9} \times 6,17 \text{ m}}{4,5 \times 10^{-3}} = 8,9 \times 10^{-4} \text{ m}$$

1. Vérification de la longueur d'onde du laser

QUESTION 1

Les données nous donnent la relation $\theta = \sqrt{\left(\frac{u(D')}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{u(\lambda)}{\lambda}\right)^2}$, d'après la figure, on peut écrire $\tan \theta = \frac{\text{opposé}}{\text{adjacent}}$ dans l'approximation des petits angles

$$\tan \theta = \theta \text{ donc } \theta = \sqrt{\left(\frac{0,03}{6,17}\right)^2 + \left(\frac{0,1 \times 10^{-3}}{4,5 \times 10^{-3}}\right)^2 + \left(\frac{20 \times 10^{-9}}{650 \times 10^{-9}}\right)^2} = 3,4 \times 10^{-5} \text{ m}$$

QUESTION 2

$$\frac{650 \text{ nm} \times 6,17 \text{ m}}{2,8 \text{ mm}} = \frac{650 \times 10^{-9} \times 6,17 \text{ m}}{2,8 \times 10^{-3}} = 1,4 \times 10^{-4} \text{ m}$$

La courbe obtenue est le tracé de θ en fonction de λ , donc le coefficient directeur correspond à la longueur d'onde λ_{mes} . On peut en déduire que $\lambda_{\text{mes}} = 641 \text{ nm}$.

QUESTION 3

La modélisation nous donne une incertitude de $\pm 5,7 \text{ nm}$ donc $\lambda_{\text{mes}} - 2u(k) \leq \lambda_{\text{ref}} \leq \lambda_{\text{mes}} + 2u(k)$ soit $629,6 \text{ nm} \leq \lambda_{\text{ref}} \leq 652,4 \text{ nm}$

La valeur mesurée est donc compatible avec la valeur de référence λ_{ref} car cette valeur est comprise dans l'intervalle de confiance



QUESTION 4

Pour estimer les valeurs des interfranges i et i' avec la figure on doit établir une échelle pour chaque axe avec les doubles flèches qui indiquent la distances réelles, on obtient $i = 4,5 \text{ mm}$ et $i' = 2,8 \text{ mm}$

QUESTION 5

Pour déterminer les valeurs de b et b' , on doit transformer les relations données pour i et i' soit $b = \frac{1 \text{ cm}^2}{0,01246 \text{ cm}}$ et $b' =$

$$b =$$

calcul de l'incertitude :

$$u(b) = b$$

or $u(D') = 0,03 \text{ m}$, $u(i) = 0,1 \text{ mm}$ et $u(\lambda) = 20 \text{ nm}$ donc

$$u(b) = 8,9 \times 10^{-4}$$

$$\text{donc } b = 8,9 \pm 0,34 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$b' =$$

$$u(b') = b$$

or $u(D') = 0,03 \text{ m}$, $u(i) = 0,1 \text{ mm}$ et $u(\lambda) = 20 \text{ nm}$ donc



$$u(b) = 2,2 \times 10^{-3}$$

$$b' = 1,4 \pm 0,055 \times 10^{-3} \text{ m}$$

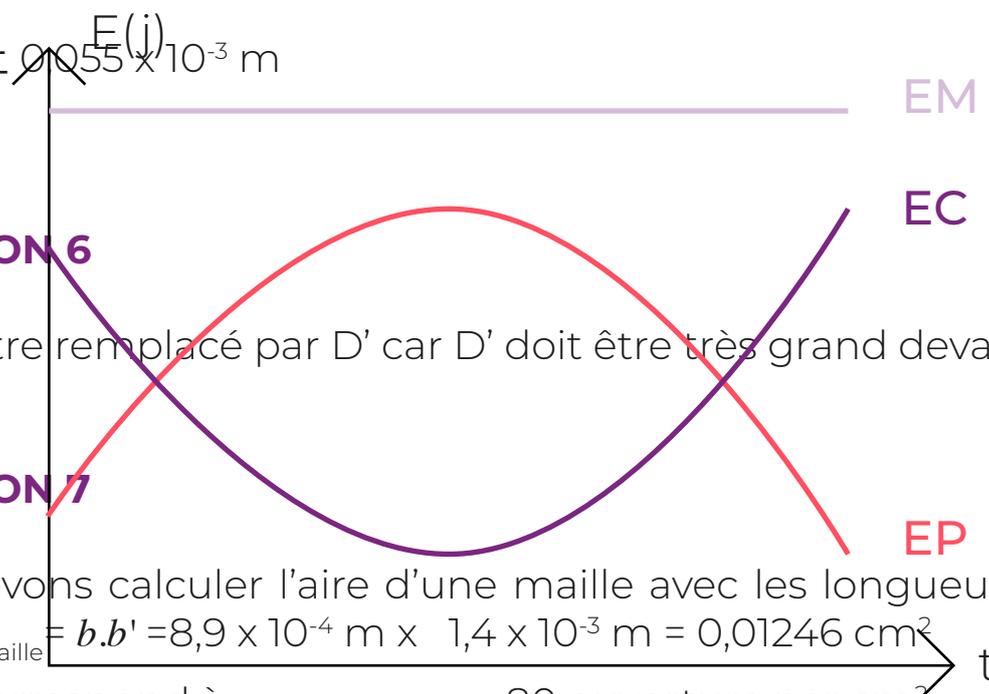
QUESTION 6

D doit être remplacé par D' car D' doit être très grand devant λ

QUESTION 7

Nous devons calculer l'aire d'une maille avec les longueurs b et b' donc $A_{\text{maille}} = b \cdot b' = 8,9 \times 10^{-4} \text{ m} \times 1,4 \times 10^{-3} \text{ m} = 0,01246 \text{ cm}^2$
 ce qui correspond à ≈ 80 ouverture par cm^2

Il ne peut pas servir comme moustiquaire selon l'ECARF.



EXERCICE 3

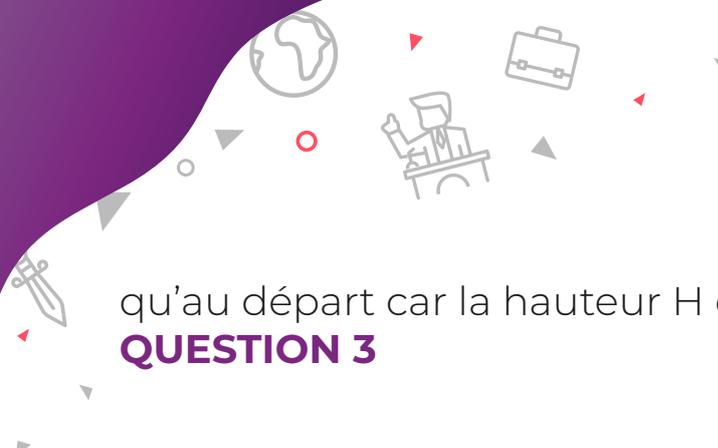
1. Étude énergétique

QUESTION 1

L'énergie mécanique est la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur soit
 $E_m = E_c + E_p = \left(\frac{1}{2} \times m \times v_0^2 \right) + mg H$

QUESTION 2

L'énoncé nous dit que seul le poids s'exerce sur le système or cette force est conservative donc l'énergie mécanique reste constante au cours du mouvement, la vitesse du système à l'arrivée sera la même



qu'au départ car la hauteur H est la même soit 31 m.s^{-1} .

QUESTION 3

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{v_o \cdot \sin(a) \times 2}{g} = \frac{31 \times \sin(45) \times 2}{9,81} = 4,47 \text{ s.}$$

2. Étude du mouvement

QUESTION 4

Si on applique la deuxième loi de Newton alors $\Sigma F_{\text{ext}} = m a$ (il faut ajouter une flèche sur le F et le a pour indiquer que ce sont des vecteurs).

Ici $P = ma$ (flèche sur P et a) car seul le poids s'applique donc si on projette sur les deux axes, on obtient :

sur Ox : $0 = a_x$

sur Oz : $mg = ma_z$ donc $-g = a_z$

QUESTION 5

Pour obtenir les équations horaires, on intègre deux fois les coordonnées du vecteur accélération



soit $v_x = v_{ox}$ et $v_z = -gt + v_{oz}$

puis $x(t) = v_{ox} t + x(O) = (v_o \cdot \cos a) t$ et $z(t) = -g t^2 + (v_o \cdot \sin a) t + z(O) = -g t^2 + (v_o \cdot \sin a) t + H$

QUESTION 6

Lorsque le système entre en contact avec le filet $z(t) = 8,0\text{m}$.

QUESTION 7

Pour déterminer la durée t_v , il faut utiliser la relation $-g t^2 + (v_o \cdot \sin a) t + H = H$ et transformer la relation pour obtenir $t_v =$

On peut ensuite déterminer $x_v = (v_o \cdot \cos a) t_v = 31 \times \cos(45) \times 4,47 = 98\text{m}$.

QUESTION 8

Le modèle de la chute libre ne semble pas du tout adapté car la portée trouvée est bien plus grande que le record homologué. Le mouvement est très loin d'une chute libre.











- Dans “le Cahier du Bois des pins” : il joue sur l'ambiguïté du terme “connaissance” en l'orthographiant “co-naissance”, le “co” pourrait peut-être alors renvoyer au lecteur.
- La linéarité ou non de la lecture peut influencer sur le sens que l'on donnera au recueil et sur sa “fluidité”. Le recueil peut se lire dans le désordre et même de façon partielle : le saut de quelques poèmes pourraient même modifier le regard porté par le lecteur sur l'œuvre et offrir une progression différente.



- le titre du recueil Mes Forêts met en lien l'autrice et la nature par l'ajout d'un déterminant possessif qui indique une forme d'appropriation de la nature.



L'utilisation du pluriel généralise cette appropriation. Le recueil va donc se lire comme son regard intime sur la nature.

- on retrouve ce possessif « mes » tout au long du recueil car plusieurs poèmes placés à des points clés du recueil (entre les sections) débutent par « mes forêts sont... ».
- « moi-même » est le dernier mot du recueil. Il y a donc un regard circulaire puisque le recueil s'ouvre et se ferme sur la présence de l'autrice.

- Dans « Fragments de paysages » (*Sous l'arche du temps*) Dorion écrit : « le paysage émerge tout aussi bien de l'intérieur. (...) Au landscape du peintre répondrait l'inscape de l'écrivain, ce paysage intérieur nourri d'images et d'impressions sensorielles ». La formation du néologisme « inscape » renvoie bien à l'idée d'un paysage intérieur, formé grâce à une plongée en soi.
- « les forêts creusent / parfois des clairières / au dedans de soi »





○ dans « à la table du silence » elle s'identifie, par le biais de métaphores, à des éléments naturels : « je suis cette branche / qui avance comme va le vent [...] je suis cette ramille / qui frémit au bout du vide »

○ « un poème / qui soulève l'aube » : vision cyclique de la vie.

○ le vers liminaire du recueil est « mes forêts sont de longues trainées de temps / elles sont des aiguilles qui percent la terre » : le recueil s'ouvre donc sur cette question du passage du temps.

○ La première section du recueil s'intitule « L'écorce incertaine » ce qui se lit comme un oxymore qui vient faire résonner la stabilité et la force de « l'écorce » avec la fragilité induite dans le mot « incertaine ».



- omniprésence de la notion de faiblesse et de faille dans l'ensemble du recueil : « les promesses tombent / comme des vagues / sur aucune rive », « il fait un temps de verre éclaté » (dans « Il fait un temps de bourrasque »).

- « alors que je rêve / vers toi mon corps s'enroule / frêles pétales [...] ces brumes inapaisées / encerclent nos silences » (dans « L'onde du chaos »).

- dans « Il fait un temps d'insectes affairés » Hélène Dorion multiplie les acronymes et le vocabulaire contemporain : « il fait un temps d'arn/ de ram zip et chus / sdf et vip / il fait triple K / usa made in China / un temps de ko ». Ce rythme saccadé et vif vient s'opposer à des vers plus longs qui rappellent l'apaisement de la forêt.
- « made in China » et « facebookinstagramtwitter » en un seul mot dénonce la société de consommation et l'immédiateté du monde dans lequel on vit puisque la poétesse ne semble pas avoir le temps de placer des pauses entre les noms des trois réseaux sociaux.





- Les trente poèmes de la troisième section « L'onde du chaos » présentent une nature désolée, en cours de destruction : « il fait un temps de bourrasque et de cicatrices / de séisme et de chute ».

- « on ne pourra pas toujours / tout refaire » (dans « Il fait un temps de bourrasques... »)
- Dorion explique vouloir faire « une poésie non pas militante mais engagée, en faveur d'une nature dont nous humains sommes partie prenante ».

