

Sciences — Métropole

Corrigé détaillé — Série professionnelle — Sujet 26PROSCMEAG1

Structure de l'épreuve

Physique-Chimie	Energy Observer, laboratoire flottant Partie 1 — Propulsion du navire Partie 2 — Couplage solaire-dihydrogène	10 points — 30 min
Sciences de la Vie et de la Terre	La protection des amphibiens	10 points — 30 min
Total		20 points — 1 h

Physique-Chimie

10 points — 30 min

Partie 1

Propulsion du navire

Question 1 — Sources d'énergie renouvelable

(2 points)

Préciser, pour les panneaux photovoltaïques ① et la voile rigide ②, la source d'énergie renouvelable utilisée.

Réponse

Les panneaux photovoltaïques convertissent la lumière du Soleil en électricité, tandis qu'une voile est mise en mouvement par le déplacement de l'air.

Élément ① : le Soleil. Élément ② : le vent.

Question 2 — Énergie électrique des moteurs

(2 points)

Calculer l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des moteurs, utilisés à puissance maximale ($P = 84 \text{ kW}$) pendant 45 minutes (soit $t = 0,75 \text{ h}$).

Réponse

On applique la relation $E = P \times t$ avec la puissance en kilowatts et la durée en heures :

$$E = P \times t = 84 \times 0,75 = 63.$$

L'énergie électrique nécessaire est de 63 kWh.

Question 3 — Production photovoltaïque

(2,5 points)

Expliquer pourquoi l'énergie électrique produite par les panneaux photovoltaïques n'est pas toujours suffisante pour les besoins calculés à la question 2.

Réponse

Les besoins des moteurs s'élèvent à 63 kWh par jour. Or la production des panneaux photovoltaïques varie de 50 à 150 kWh par jour selon la saison, la météo et la latitude, car elle dépend de l'ensoleillement reçu. Lorsque l'ensoleillement est faible (hiver, temps couvert, hautes latitudes), la production peut descendre jusqu'à 50 kWh, une valeur inférieure aux 63 kWh nécessaires.

La production dépendant de l'ensoleillement, elle passe parfois sous le seuil de 63 kWh : elle n'est donc pas toujours suffisante.

Partie 2

Le couplage solaire-dihydrogène

Question 4 — Identification d'un gaz

(2 points)

Proposer un protocole expérimental permettant de vérifier que le gaz recueilli lors de l'électrolyse est bien du dihydrogène.

Réponse

D'après le document 2, le dihydrogène se reconnaît à la légère détonation produite au contact d'une flamme. On propose le protocole suivant :

- **Matériel** : un tube à essai pour recueillir le gaz, une allumette.

- **Étape 1** : recueillir le gaz produit par l'électrolyse dans un tube à essai, puis le boucher.
- **Étape 2** : approcher une allumette enflammée de l'ouverture du tube à essai.
- **Étape 3** : écouter. Si une légère détonation (un petit « aboiement ») se fait entendre, le gaz est du dihydrogène.

Une légère détonation au contact de la flamme confirme la présence de dihydrogène.

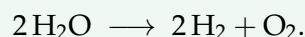
Question 5 — Transformation chimique

(1,5 point)

À partir du document 3, justifier que l'électrolyse est une transformation chimique.

Réponse

L'équation de la réaction est :



Au cours de l'électrolyse, l'eau (réactif) est consommée et de nouvelles espèces chimiques apparaissent : le dihydrogène et le dioxygène. Comme les espèces chimiques présentes à la fin sont différentes de celles du début, il y a bien formation de nouvelles substances.

L'apparition de nouvelles espèces chimiques prouve que l'électrolyse est une transformation chimique.

Sciences de la Vie et de la Terre

10 points — 30 min

Thème : la protection des amphibiens dans les Landes de la Poterie (zone Natura 2000).
L'étude porte sur le crapaud commun, dont la reproduction a lieu dans les mares et la vie adulte en forêt.

Question 1 — Lieux de vie et de reproduction

(1 point)

Reporter la bonne affirmation à partir du document 1.

Réponse

La carte du document 1 indique que les mares constituent la zone de reproduction, et la forêt la zone de vie des amphibiens adultes.

Réponse B : les amphibiens vivent en forêt et se reproduisent dans des mares.

Question 2a — Rôle du milieu aquatique

(2 points)

Indiquer deux raisons montrant qu'un milieu aquatique est nécessaire à la survie des amphibiens (document 2).

Réponse

Le document 2 précise le déroulement de la reproduction et du développement du crapaud commun. On en tire deux raisons :

- l'accouplement et la ponte des œufs se déroulent dans les mares : la reproduction exige donc un milieu aquatique ;
- les têtards sont des larves exclusivement aquatiques qui respirent dans l'eau grâce à des branchies : leur développement exige aussi un milieu aquatique.

Le milieu aquatique est indispensable à la reproduction (ponte des œufs) et au développement des têtards.

Question 2b — Périodes de déplacement

(1 point)

Indiquer à quelles périodes de l'année les crapauds se déplacent d'un milieu de vie à un autre (document 2).

Réponse

Le document 2 indique que la reproduction débute vers février, période à laquelle les adultes gagnent les mares, puis que les adultes et les jeunes rejoignent la forêt durant le printemps.

Les crapauds se déplacent vers le mois de février (vers les mares) et au printemps (retour vers la forêt).

Question 3 — Seuil de mortalité maximale

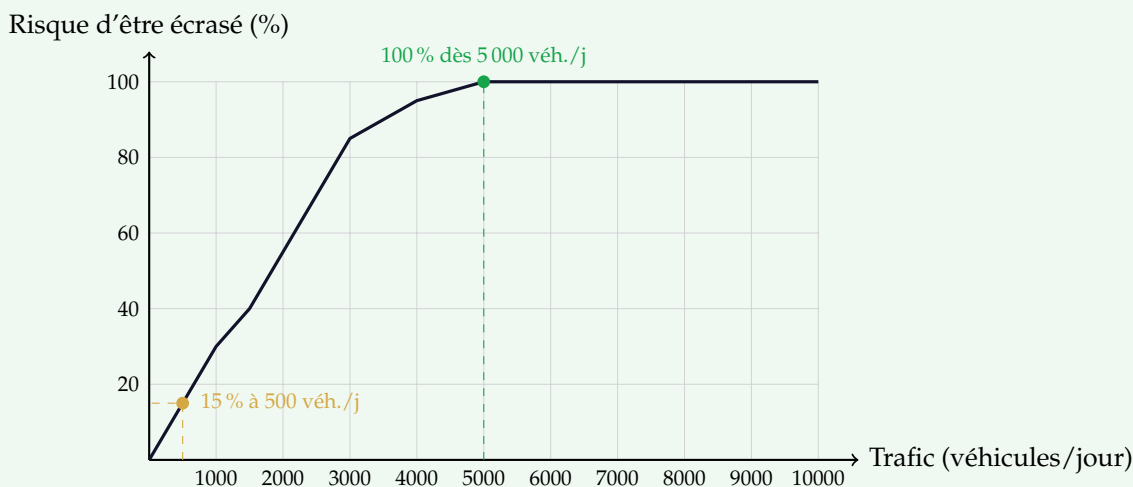
(1 point)

À l'aide du document 3, indiquer à partir de combien de véhicules par jour les crapauds ont 100 % de risque d'être écrasés.

Réponse

Sur le graphique du document 3, la courbe atteint 100 % puis reste à cette valeur à partir de

5 000 véhicules par jour (voir repérage ci-dessous).



Le risque atteint 100 % à partir de 5 000 véhicules par jour.

Question 4 — Risque sur la route des Landes

(2 points)

À l'aide des documents 1 et 3, déterminer la probabilité pour les crapauds d'être écrasés lors de leurs migrations.

Réponse

Le document 1 indique que la route des Landes de la Poterie supporte un trafic de 500 véhicules par jour. On reporte cette valeur sur le graphique du document 3 (traits de lecture ci-dessus) : à 500 véhicules par jour correspond un risque d'environ 15 %.

Le risque d'être écrasé lors des migrations est d'environ 15 %.

Question 5 — Actions de l'Homme

(3 points)

Indiquer deux actions de l'Homme favorables et deux actions défavorables à la protection des amphibiens.

Réponse

En s'appuyant sur les documents et sur des connaissances générales :

Deux actions favorables

- classer le site en zone Natura 2000, ce qui interdit d'abattre les arbres et d'assécher les mares, et protège ainsi les milieux de vie et de reproduction ;
- installer des barrages avec bâches et seaux le long de la route, où des bénévoles récupèrent les amphibiens pour leur faire traverser sans danger (document 4).

Deux actions défavorables

- maintenir une route à fort trafic entre les deux zones de vie, ce qui provoque l'écrasement des amphibiens pendant les migrations ;
- détruire les habitats en asséchant les mares ou en abattant les arbres, ce qui supprime les lieux de reproduction et de vie.

L'Homme peut protéger les amphibiens (zone Natura 2000, barrages et bénévoles) ou leur nuire (routes à fort trafic, destruction des habitats).

Corrigé Pierre Carrée — pierre-carree.fr