

Sciences — Polynésie

Corrigé détaillé — Série professionnelle — Sujet 26PROSCPO1

Structure de l'épreuve

Physique-chimie	« Le surf »	10 points — 30 min
	Partie 1 — Forces exercées sur un système	6 points
	Partie 2 — Préparation d'une eau salée	4 points
SVT	« Biodiversité menacée »	10 points — 30 min
	Le frelon asiatique <i>Vespa velutina</i>	5 questions

Les deux disciplines sont traitées sur la même copie. Total : 20 points — 1 h 00.

Physique-chimie — Le surf

10 points — 30 min

Les parties 1 et 2 sont indépendantes. Toute trace de recherche, même non aboutie, est prise en compte dans la notation. Les questions 1 et 7 se traitent sur le **document réponse**, à rendre avec la copie.

Partie 1 — Forces exercées sur le système « surfeuse + planche » 6 points

Une surfeuse attend la vague, assise sur sa planche. Le système « surfeuse + planche » est considéré comme **immobile** à la surface de l'eau.

Question 1 (0,5 point) — Nature des forces appliquées au système

Indiquer, pour chaque force appliquée au système, s'il s'agit d'une force « de contact » ou d'une force « à distance ».

Réponse

Une force est dite **de contact** lorsque l'objet qui l'exerce touche le système étudié. Elle est dite **à distance** lorsque l'objet qui l'exerce agit sans aucun contact.

Forces appliquées au système	Type de force
Forces exercées par l'eau	Force de contact
Force de pesanteur	Force à distance

L'eau touche la planche et le corps de la surfeuse : elle exerce donc des forces de contact. La Terre, elle, attire le système sans le toucher : la force de pesanteur est une force à distance.

Question 2 (0,5 point) — Masse de la planche

Relever, dans le document 1, la masse de la planche de type « 5'10 ».

Réponse

On lit la ligne du tableau correspondant au type de planche « 5'10 », puis on se place dans la dernière colonne « Masse planche ».

La masse de la planche « 5'10 » est de 2,7 kg.

Question 3 (1 point) — Masse du système « surfeuse + planche »

Déterminer la masse du système sachant que la masse de la surfeuse est de 45,3 kg.

Réponse

Le système est constitué de deux objets : la surfeuse et la planche. Sa masse est donc la **somme** des deux masses :

$$m_{\text{système}} = m_{\text{surfeuse}} + m_{\text{planche}} = 45,3 + 2,7 = 48,0.$$

La masse du système « surfeuse + planche » est de 48,0 kg.

Question 4 (2 points) — Valeur de la force de pesanteur

Vérifier que la valeur de la force de pesanteur exercée sur le système est d'environ 470 N. Donnée : $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

Réponse

La valeur P de la force de pesanteur se calcule en multipliant la masse du système par l'intensité de la pesanteur :

$$P = m \times g$$

avec $m = 48,0 \text{ kg}$ et $g = 9,8 \text{ N/kg}$. On effectue l'application numérique :

$$P = 48,0 \times 9,8 = 470,4.$$

La valeur obtenue, 470,4 N, est bien voisine de 470 N.

La force de pesanteur exercée sur le système vaut environ 470 N : l'affirmation est vérifiée.

Attention aux unités : la masse s'exprime en kilogrammes (kg), l'intensité de la pesanteur en newtons par kilogramme (N/kg), et le résultat en newtons (N).

Question 5 (2 points) — Représentation de la force de pesanteur

Choisir le numéro du schéma correspondant à une représentation possible de la force de pesanteur, et justifier ce choix.

Réponse

Une force se représente par une flèche définie par quatre caractéristiques. Pour la force de pesanteur :

- son **point d'application** est le **centre de gravité** G du système ;
- sa **direction** est la **verticale** ;
- son **sens** est dirigé **vers le bas**, c'est-à-dire vers le centre de la Terre ;
- sa **valeur** est de 470 N environ (question 4).

On examine successivement les trois schémas proposés :

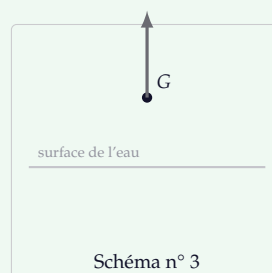
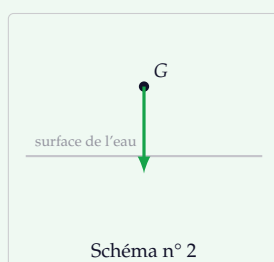
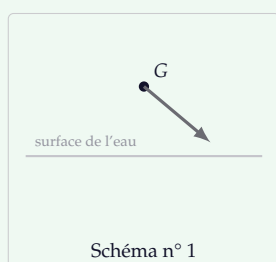


Schéma	Analyse
n° 1	La flèche part bien de G , mais sa direction est oblique et non verticale : à écarter .
n° 2	La flèche part de G , sa direction est verticale et son sens est dirigé vers le bas : convient .
n° 3	La direction est bien verticale, mais le sens est dirigé vers le haut : à écarter .

Le schéma n° 2 est le seul qui convient : la flèche part du centre de gravité G , elle est verticale et orientée vers le bas, ce qui correspond bien à l'attraction exercée par la Terre sur le système.

Partie 2 — Préparation d'une eau salée

4 points

Un laboratoire prépare une eau salée contenant une masse $m = 35$ g de chlorure de sodium (NaCl) **par litre d'eau**.

Question 6 (2 points) — Masse de sel nécessaire

Calculer la masse de chlorure de sodium nécessaire pour préparer un échantillon de volume $V = 500$ mL d'eau salée.

Réponse

La masse de sel est **proportionnelle** au volume d'eau salée préparé. On convertit d'abord le volume en litres :

$$V = 500 \text{ mL} = 0,500 \text{ L.}$$

On peut alors dresser un tableau de proportionnalité :

Volume d'eau salée (en L)	1	0,500
Masse de sel (en g)	35	?

On multiplie la masse par litre par le volume exprimé en litres :

$$m = 35 \times 0,500 = 17,5.$$

Il faut 17,5 g de chlorure de sodium pour préparer 500 mL d'eau salée.

Contrôle de cohérence : 500 mL, c'est la moitié d'un litre, donc il faut bien la moitié de 35 g.

Question 7 (2 points) — Ordre des étapes du protocole

Numéroter les étapes de 1 à 5 dans l'ordre approprié.

Réponse

La préparation d'une solution par **dissolution** suit toujours le même enchaînement : on pèse le solide, on l'introduit dans la fiole jaugée, on rince pour ne rien perdre, on complète jusqu'au trait de jauge, puis on homogénéise.

Schéma	Description	N° étape
C	Prélever une masse de 17,5 g de sel dans une coupelle, à l'aide d'une balance.	1
A	Verser le sel dans une fiole jaugée de 500 mL contenant un peu d'eau distillée.	2
B	Rincer la coupelle avec de l'eau distillée pour que les grains de sel restants soient entraînés dans la fiole.	3
D	Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge de la fiole (500 mL).	4
E	Fermer la fiole avec un bouchon et l'agiter.	5

Deux points méritent d'être justifiés :

- le **rinçage de la coupelle** (étape 3) intervient *avant* de compléter au trait de jauge, afin que la totalité des 17,5 g de sel se retrouve dans la fiole ;
- on complète jusqu'au trait de jauge **en dernier** (étape 4), car c'est le *volume final* de la solution qui doit valoir exactement 500 mL.

L'ordre correct des étapes est : C — A — B — D — E, soit A = 2, B = 3, C = 1, D = 4, E = 5.

Sciences de la vie et de la Terre

10 points — 30 min

Sujet : biodiversité menacée. On cherche à déterminer si le frelon asiatique *Vespa velutina nigrithorax* constitue une menace pour la biodiversité en France. Les réponses s'appuient sur les documents 1, 2 et 3 du sujet.

Question 1 (2 points) — QCM d'après le document 1**Réponse****1.1 — Le *Vespa velutina nigrithorax* est :**

Le document 1 précise que cette espèce est « originaire du continent asiatique » et qu'elle est communément appelée *frelon asiatique*. La Chine n'est que le pays d'origine du transport ; le nom de l'espèce reste « frelon asiatique ».

1.1 — Réponse C : un frelon asiatique.**1.2 — Cette espèce a été introduite en Europe :**

Le document indique que des reines ont été « importées de Chine, cachées dans les marchandises (poteries) ». L'introduction n'était donc ni volontaire, ni liée à des ruches.

1.2 — Réponse C : de manière accidentelle dans des marchandises provenant de Chine.**1.3 — Les caractéristiques morphologiques de cet insecte sont :**

On relève dans le tableau du document 1 : abdomen « majoritairement noir », thorax « noir », tête « noire », pattes à « extrémités jaunes ».

1.3 — Réponse D : tête noire, thorax noir, abdomen noir, extrémités des pattes jaunes.**Question 2 (1 point) — Groupes d'insectes les plus menacés**

Identifier, d'après le document 1, les groupes d'insectes les plus menacés par le frelon asiatique.

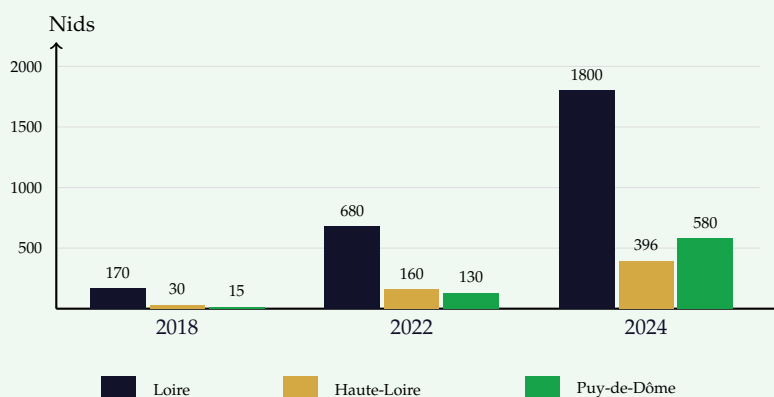
Réponse

La ligne « Régime alimentaire » du document 1 indique que le frelon asiatique est omnivore et qu'il capture des insectes « (abeilles, papillons) » pour nourrir ses larves.

Les groupes d'insectes les plus menacés sont les abeilles et les papillons, c'est-à-dire des insectes pollinisateurs.

Question 3 (3 points) — Exploitation du document 2**3.1 — Relever le nombre de nids signalés dans la Loire en 2018, 2022 et 2024.****Réponse**

On lit sur le diagramme en barres les valeurs de la série « Loire » (première barre de chaque groupe) :



Année	2018	2022	2024
Nombre de nids dans la Loire	170	680	1 800

Dans le département de la Loire, on a signalé 170 nids en 2018, 680 nids en 2022 et 1 800 nids en 2024.

3.2 — En déduire l'évolution du nombre de nids dans la Loire entre 2011 et 2024.

Réponse

Le document 2 précise qu'en 2011, aucun nid n'avait été détecté dans les trois départements : on part donc de 0 nid. On compare ensuite les relevés successifs :

$$0 \longrightarrow 170 \longrightarrow 680 \longrightarrow 1\,800.$$

L'augmentation n'est pas seulement continue, elle s'accélère :

$$\frac{680}{170} = 4 \quad \text{et} \quad \frac{1\,800}{680} \approx 2,6.$$

Le nombre de nids a été multiplié par 4 entre 2018 et 2022, puis encore par 2,6 en seulement deux ans.

Entre 2011 et 2024, le nombre de nids de frelons asiatiques signalés dans la Loire a très fortement augmenté, passant de 0 à 1 800 : la progression de l'espèce sur le territoire est rapide et va en s'accroissant.

Question 4 (1 point) — Secteurs impactés

Préciser, à l'aide du document 3, les deux secteurs impactés par les attaques du frelon asiatique.

Réponse

Le document 3 mentionne d'une part le « secteur apicole », d'autre part « d'autres activités économiques », « le secteur agricole notamment ».

- Le **secteur apicole** (élevage des abeilles pour la production de miel) : le frelon stresse les colonies d'abeilles, fait baisser la production de miel et provoque souvent leur mort.
- Le **secteur agricole** : en chassant les pollinisateurs, le frelon freine la reproduction des plantes cultivées ; il s'attaque aussi directement aux récoltes en prélevant le sucre des

fruits (raisins, framboises).

Les deux secteurs impactés sont le secteur apicole et le secteur agricole.

Question 5 (3 points) — Synthèse rédigée

Expliquer, à partir de l'ensemble des documents et de vos connaissances, en quoi l'apparition du frelon asiatique sur un nouveau territoire menace la biodiversité. (Réponse rédigée d'au moins trois lignes.)

Méthode. Une synthèse rédigée est évaluée sur la *qualité du raisonnement*. On attend ici trois maillons enchaînés : **(1)** une espèce introduite qui prolifère, **(2)** un prédateur qui fait disparaître d'autres espèces, **(3)** des conséquences en chaîne sur l'ensemble des êtres vivants. Chaque affirmation doit s'appuyer sur un document précis.

Réponse

Proposition de réponse rédigée

Le frelon asiatique est une **espèce exotique envahissante** : introduite accidentellement en France en 2004 (document 1), elle ne rencontre sur ce nouveau territoire **aucun prédateur naturel** capable de réguler ses populations. Elle s'y multiplie donc très rapidement, au point d'occuper aujourd'hui la quasi-totalité des départements français. Le document 2 le confirme : dans la Loire, le nombre de nids est passé de 0 en 2011 à 1 800 en 2024.

Or ce frelon est un **prédateur redoutable d'insectes** (document 3). Il capture des abeilles et des papillons pour nourrir ses larves (document 1), et un seul nid abrite de 6 000 à 15 000 individus. La pression de prédation exercée sur les insectes pollinisateurs est donc considérable, et fait **diminuer le nombre d'espèces** présentes sur le territoire ainsi que leurs effectifs.

Cette disparition des pollinisateurs entraîne enfin des **conséquences en chaîne**. Moins de pollinisateurs signifie une **pollinisation réduite**, donc une reproduction plus difficile pour les plantes à fleurs, sauvages comme cultivées. Ce sont donc aussi les **végétaux**, puis tous les animaux qui en dépendent, qui sont menacés. L'équilibre des réseaux alimentaires est perturbé, et les activités humaines qui reposent sur ces espèces (apiculture, agriculture) sont fragilisées.

L'apparition du frelon asiatique sur un nouveau territoire menace donc bien la biodiversité : en proliférant sans prédateur et en éliminant les insectes pollinisateurs, il réduit la diversité des espèces animales, puis végétales, et déséquilibre l'ensemble de l'écosystème.