

# DNB 2026 – Amérique du Nord

Corrigé détaillé – Série générale – Sujet 26GENSCAN1

## Structure de l'épreuve

**Physique-Chimie**    *Formule 1 – circuit de Monza*    10 points – 30 min

**S.V.T.**    *Le syndrome du museau blanc*    10 points – 30 min

Durée totale : 1 h – coefficient 2. Les essais et démarches engagés, même non aboutis, sont valorisés.

## À propos des lectures graphiques

Les valeurs lues sur les graphiques (questions 5 de physique-chimie et 2 de S.V.T.) sont des lectures *approchées* ; une tolérance est admise par le barème officiel.

## Physique-Chimie

10 points – 30 min

Thème : la Formule 1 et le circuit de Monza.

**Question 1 — Nature du mouvement**

1 point

Décrire le mouvement d'une voiture entre les points  $A$  et  $B$  au départ de la course.

Réponse : mouvement rectiligne accéléré

La portion  $A \rightarrow B$  est une ligne droite et la voiture passe de l'arrêt (0 km/h) à 330 km/h : sa vitesse **augmente**. Le mouvement est donc **rectiligne** et **accéléré**.

**Question 2 — La molécule d'octane**

1 point

Donner le nom et le nombre d'atomes présents dans la molécule d'octane  $C_8H_{18}$ .

Réponse : 26 atomes

La molécule d'octane contient deux types d'atomes :

- 8 atomes de **carbone** (C) ;
- 18 atomes d'**hydrogène** (H).

Soit au total  $8 + 18 = 26$  atomes.

**Question 3 — Gaz à effet de serre**

1 point

Nommer le gaz produit à la combustion qui contribue au réchauffement climatique et à l'acidification des océans, et donner sa formule.

Réponse : le dioxyde de carbone

Le gaz responsable est le **dioxyde de carbone**, de formule chimique **CO<sub>2</sub>**.

**Question 4 — Masse d'eau rejetée**

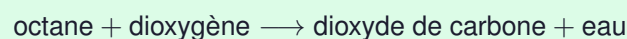
2 points

Déterminer la masse d'eau rejetée lors de la course.

Conservation de la masse (loi de Lavoisier)

Au cours d'une transformation chimique, la masse totale des réactifs est égale à la masse totale des produits : « *rien ne se perd, rien ne se crée* ».

Réponse : 142 kg d'eau



Masse des réactifs = masse des produits :

$$m_{\text{octane}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$100 + 351 = 309 + m_{\text{H}_2\text{O}} \iff m_{\text{H}_2\text{O}} = 451 - 309 = 142 \text{ kg.}$$

La voiture rejette 142 kg d'eau dans l'atmosphère.

**Question 5 — Dihydrogène équivalent**

1,5 point

Déterminer, à l'aide des deux graphiques, la masse et le volume de dihydrogène nécessaires pour fournir la même énergie que la combustion de l'essence, soit 1200 kWh.

**Lecture graphique**

On repère 1200 kWh sur l'axe vertical (énergie), on se déplace horizontalement jusqu'à la courbe, puis verticalement jusqu'à l'axe horizontal pour lire la masse (graphique de droite) ou le volume (graphique de gauche).

**Réponse : environ 36 kg et 480 L**

Pour une énergie de 1200 kWh, on lit :

- une masse de dihydrogène d'environ **36 kg** ;
- un volume de dihydrogène d'environ **480 L**.

**Question 6 — Avantage et inconvénient**

1 point

En déduire un avantage et un inconvénient du remplacement de l'essence par le dihydrogène.

**Réponse**

**Avantage** : lors de son utilisation, le moteur à hydrogène ne rejette que de l'eau. Il ne produit donc **pas de CO<sub>2</sub>**, gaz à effet de serre : c'est bénéfique pour l'environnement.

**Inconvénient (un seul attendu)** : pour fournir la même énergie, le dihydrogène occupe un **volume très important** ( $\approx 480$  L), difficile à stocker dans une voiture. (*On accepte aussi : sa fabrication consomme beaucoup d'énergie électrique.*)

**Question 7 — Choix des centrales électriques**

2,5 points

Identifier les types de centrales permettant de fabriquer le dihydrogène (2400 kWh) en émettant moins de CO<sub>2</sub> que la combustion des 100 kg d'essence.

**Raisonnement**

La combustion de l'essence a rejeté 309 kg de CO<sub>2</sub>, soit 309 000 g. Pour chaque centrale, on calcule la masse de CO<sub>2</sub> émise pour produire 2400 kWh :

$$m_{\text{CO}_2} = 2400 \times (\text{émission en g/kWh}),$$

puis on la compare à 309 000 g.

Centrale	g/kWh	CO <sub>2</sub> pour 2400 kWh	< 309 kg ?
Charbon	820	1 968 000 g = 1968 kg	<b>Non</b>
Gaz naturel	490	1 176 000 g = 1176 kg	<b>Non</b>
Hydraulique	24	57 600 g = 57,6 kg	<b>Oui</b>
Nucléaire	12	28 800 g = 28,8 kg	<b>Oui</b>
Éolienne	11	26 400 g = 26,4 kg	<b>Oui</b>

**Réponse**

Seules les centrales **hydraulique, nucléaire** et **éolienne** émettent moins de CO<sub>2</sub> (57,6 ; 28,8 et 26,4 kg) que la combustion de l'essence (309 kg). Au contraire, les centrales à charbon et à gaz naturel en émettent beaucoup plus. Fabriquer le dihydrogène avec ces trois sources d'énergie est donc intéressant pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

## Sciences de la Vie et de la Terre

10 points – 30 min

Thème : le syndrome du museau blanc (SMB) chez les chauves-souris.

**Question 1 — QCM (annexe)**

2 points

À l'aide du document 1, cocher la bonne réponse pour chaque affirmation.

**Réponse**

**1. Le SMB est une infection due à :**

un virus     une bactérie     **un champignon microscopique**

**2. *P. destructans* se développe :**

quelle que soit la température     **à des températures situées entre 2°C et 20°C**  
 à des températures supérieures à 20°C

**3. *P. destructans* infecte :**

les organes internes     les poils  
 **les parties du corps dépourvues de poils**

**4. La transmission se fait par :**

voies aériennes     **contacts**     la salive lors d'une morsure

**Question 2 — Tableau (annexe)**

2 points

À l'aide du graphique du document 2, compléter le tableau.

**Réponse**

Température corporelle en période de <b>réveil</b>	≈ 40°C
Température corporelle en période de <b>torpeur</b>	≈ 5°C
Nombre de périodes de réveil (animal <b>non</b> atteint du SMB)	<b>8</b>

Le nombre de réveils s'obtient en comptant les étoiles (★) du document 2.

**Question 3 — Comparaison documents 2 et 3**

2 points

Comparer les documents 2 et 3 pour indiquer les effets du champignon, avec des valeurs chiffrées.

**Réponse**

Chez une chauve-souris **atteinte du SMB** (doc. 3) par rapport à une chauve-souris **saine** (doc. 2) :

- les phases de réveil sont **plus nombreuses** (8 réveils environ chez l'animal sain contre une vingtaine chez l'animal malade) ;
- chaque phase de réveil est **bien plus longue** : **18 h** au lieu de **3 h**, soit 6 fois plus ;
- les besoins en énergie sont **plus du double** : **0,65 kJ/j** au lieu de **0,31 kJ/j**.

Le champignon *P. destructans* **perturbe l'hibernation** : l'animal se réveille plus souvent et plus longtemps, et consomme donc beaucoup plus d'énergie.

**Question 4 — Synthèse**

4 points

Expliquer, à partir de l'ensemble des documents, comment le traitement à base de bactéries *R. rhodochrous* pourrait limiter la disparition des chauves-souris atteintes du SMB.

**Réponse rédigée (20 lignes maximum)**

Le syndrome du museau blanc est dû au champignon *P. destructans*, qui se développe entre 2°C et 20°C, c'est-à-dire aux températures des grottes où hibernent les chauves-souris, et se transmet par contact (doc. 1).

En infectant l'animal, ce champignon perturbe gravement son hibernation : les chauves-souris malades se réveillent beaucoup plus souvent et plus longtemps (18 h contre 3 h) et leurs besoins en énergie doublent (0,65 kJ/j contre 0,31 kJ/j) (doc. 2 et 3). Elles épuisent alors leurs réserves et meurent de faim avant la fin de l'hiver.

L'expérience du document 4 montre qu'en présence des bactéries *R. rhodochrous* (expérience 2), le champignon **disparaît**, alors qu'il se développe en leur absence (expérience 1).

En appliquant ce traitement à base de *R. rhodochrous* sur les parois des grottes et sur les chauves-souris, on **détruirait le champignon**. Les chauves-souris ne seraient plus infectées : elles pourraient hiberner normalement, sans surconsommer d'énergie, et survivre à l'hiver. Ce traitement permettrait ainsi de **limiter la disparition massive** des chauves-souris d'Amérique du Nord.