

DNB Polynésie Octobre 2022 — Corrigé

Physique-Chimie (Les bébés nageurs — pH & forces) — SVT (Scolytes destructeurs de forêts)

Partie Physique-Chimie (25 points) — Les bébés nageurs

Ce sujet porte sur les piscines pour **bébés nageurs** : réglementation du pH de l'eau (Partie A) et analyse des forces dans l'eau avec choix d'équipements de sécurité (Partie B).

Partie A — Le pH de l'eau (12 points)

Question 1 — Caractériser l'eau de piscine dont le pH est de 8

À 25°C : pH < 7 → acide / pH = 7 → neutre / pH > 7 → basique

Le pH est 8 > 7 → l'eau est donc un milieu **BASIQUE**.

Question 2 — Méthode de mesure du pH



Figure 1 — Matériels disponibles pour la mesure du pH

Méthode	Matériel	Protocole
✓ Précise	pHmètre + bécher	Verser l'eau dans un bécher. Plonger la sonde du pHmètre. Lire la valeur affichée.
Moins précise	Papier pH + tige en verre	Déposer une goutte d'eau sur papier pH. Comparer la couleur à la gamme étalon.

Question 3 — Ion responsable du caractère basique

L'ion responsable du caractère basique est l'ion **hydroxyde** : HO^- . (L'ion H_3O^+ est responsable du caractère acide — effets opposés.)

Question 4 — Masse de solution correctrice pour 600 m³ (pH 8 → 7,2)

Données : pour 1 m³, il faut 40 g de solution correctrice.

$$\text{masse} = 40 \text{ g} \times 600 \text{ m}^3 = 24\,000 \text{ g} = 24 \text{ kg}$$

→ Il faut verser 24 kg de solution correctrice dans la piscine de 600 m³.

Question 5 — Ion ajouté pour diminuer le pH (parmi Cl^- , Cu^{2+} , H^+ , HO^-)

Réponse : l'ion H^+ . L'ajout d'ions H^+ acidifie la solution, faisant baisser le pH de 8 à 7,2. Les ions HO^- augmenteraient le pH. Les ions Cl^- et Cu^{2+} n'ont pas d'effet direct sur le pH.

Partie B — Les équipements de sécurité (13 points)

Échelle : 1 cm = 20 N. Le bébé et sa bouée sont soumis à leur **poids** (↓ action à distance de la Terre) et à la **poussée d'Archimède** exercée par l'eau (↑ action de contact).

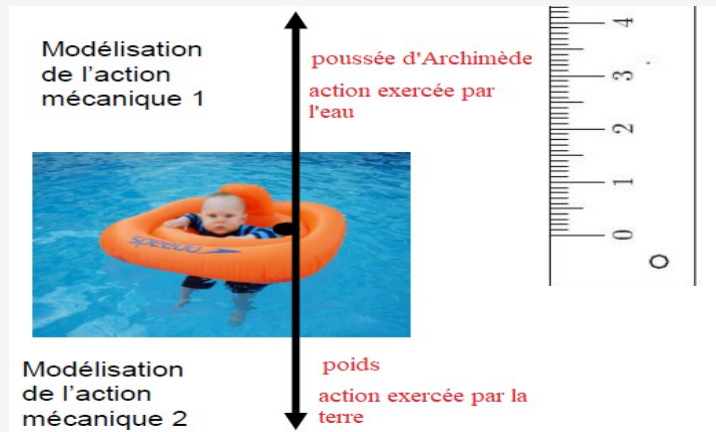


Figure 2 — Forces exercées sur le bébé et sa bouée dans l'eau

Question 6 — Associer chaque flèche à son action mécanique

Flèche	Action mécanique	Exercée par
Flèche 1 ↑	Poussée d'Archimède (action de CONTACT)	L'eau sur le bébé + bouée
Flèche 2 ↓	Poids (action À DISTANCE)	La Terre sur le bébé + bouée

Question 7 — Contact ou à distance ?

- **Poids** → action mécanique **À DISTANCE** : la gravitation agit sans contact physique direct.
- **Poussée d'Archimède** → action mécanique **DE CONTACT** : l'eau est en contact direct avec le bébé et la bouée.

Question 8 — Direction et sens de la force 1 (poussée d'Archimède)

Direction : verticale | **Sens** : vers le HAUT ↑

Question 9 — Valeur graphique de la poussée d'Archimède

Échelle : 1 cm → 20 N. La flèche mesure 4 cm sur le schéma.

$$F = 4 \text{ cm} \times 20 \text{ N/cm} = 80 \text{ N}$$

→ La poussée d'Archimède exercée sur le bébé et sa bouée vaut 80 N.

Question 10 — Choix d'équipement pour un bébé de 8 kg, budget max 25 €

Étape 1 — Calcul du poids du bébé :

$$P = m \times g = 8 \times 9,8 = 78,4 \text{ N} \approx 78 \text{ N}$$

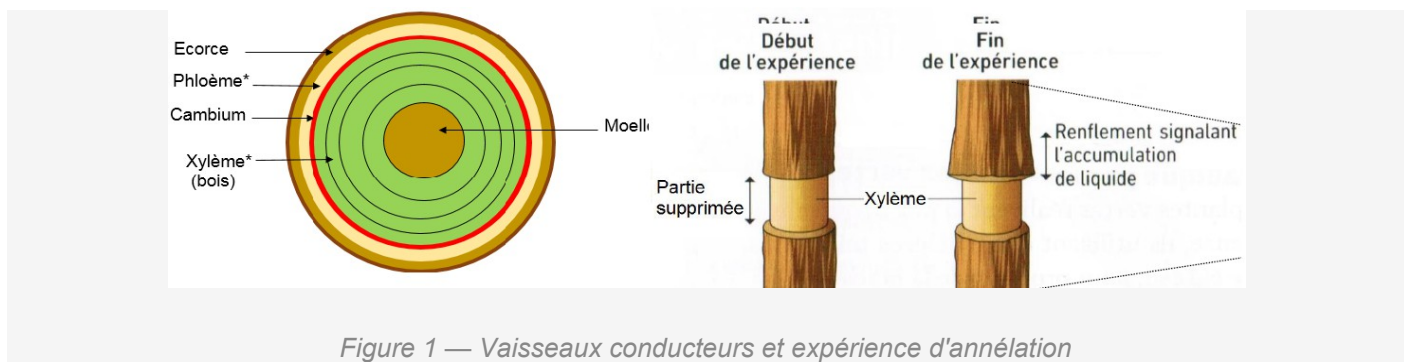
Étape 2 — Identification de l'équipement adapté :

La **bouée-siège** est prévue pour des poids entre 59 N et 176 N. Le poids du bébé (78 N) est dans cette plage. Prix : 20 € ≤ 25 € ✓

→ L'équipement retenu est la **BOUÉE-SIÈGE** à 20 € (poids bébé 78 N compris entre 59 et 176 N).

Partie SVT — Des insectes destructeurs de forêts : les scolytes

Les **scolytes** sont des coléoptères qui creusent des galeries dans le cambium et l'écorce des épicéas, perturbant la circulation des sèves (**xylème** : sève brute montante ; **phloème** : sève élaborée descendante).



Question 1 (3 points) — Parties enlevées lors de l'expérience

Réponse correcte : Proposition 2 ✓

L'écorce, le phloème et le cambium ont été enlevés lors de l'expérience d'annélation.

Justification : Prop. 1 (seulement l'écorce) est insuffisante car le phloème doit être supprimé pour bloquer la sève élaborée. Prop. 3 (avec le xylème) est trop extensive car le xylème reste fonctionnel dans l'expérience.

Question 2 (6 points) — Preuve d'un transport de sève des feuilles vers les racines

①	Observation : un RENFLEMENT de l'écorce apparaît AU-DESSUS de la partie annelée en fin d'expérience.
②	Interprétation : la sève élaborée (produite par photosynthèse dans les feuilles) circule vers le bas (vers les racines). Elle s'ACCUMULE juste au-dessus de la zone sectionnée car le phloème a été supprimé à cet endroit — elle ne peut pas franchir la coupure.
③	Conclusion : le renflement prouve que la sève élaborée circule bien DES FEUILLES VERS LES RACINES via le phloème.

Question 3 (6 points) — Expliquer la mort des arbres sous l'action des scolytes

Étape	Action du scolyte	Conséquence pour l'arbre
①	Galeries creusées dans le cambium et sous l'écorce des épicéas	Destruction du cambium → arrêt de la croissance + interruption du transport de sève élaborée
②	Destruction du phloème → plus de sève élaborée (sucres) vers les racines	Les racines sont privées de matière organique et dépérissent
③	Racines mortes → plus d'absorption d'eau du sol	Sans eau → les feuilles ne peuvent plus réaliser la photosynthèse
④	Sans photosynthèse → plus de sucres produits	Sans sève élaborée → mort totale de l'arbre

Synthèse : Galeries scolytes → destruction phloème/cambium → pas de sève élaborée vers les racines → racines mortes → pas d'eau → pas de photosynthèse → pas de sucres → mort de l'arbre.

Question 4 (10 points) — Impact du réchauffement climatique sur les forêts via les scolytes

Le **réchauffement climatique** amplifie l'impact destructeur des scolytes par plusieurs mécanismes chiffrés :

Effet du réchauffement	Données chiffrées & conséquences
Température > 20°C → déclenchement des vols	Dès que les journées dépassent 20°C, les scolytes s'envolent et colonisent de nouveaux épicéas. Le réchauffement multiplie ces jours > 20°C → davantage de vols et surfaces infectées.
Ponte amplifiée par la	À 20°C : 15 œufs/ponte en moyenne. Entre 25°C et 30°C : 23

chaleur	œufs/ponte (+53 %). Chaque femelle peut pondre plusieurs fois par an si la température reste élevée.
Davantage de générations par an	Avec des étés plus chauds et prolongés, les scolytes peuvent produire 2 à 3 générations/an au lieu d'une seule → explosion démographique.
Sécheresse → arbres affaiblis	Les sécheresses liées au réchauffement stressent les arbres qui produisent moins de résine défensive → moins résistants aux attaques de scolytes → cercle vicieux.

Conclusion : Le réchauffement climatique favorise les scolytes (vols dès 20°C, ponte de 23 œufs à 25-30°C vs 15 à 20°C, 2-3 générations/an). Combiné à l'affaiblissement des arbres par sécheresse, cela provoque une explosion démographique des scolytes et une destruction accélérée des forêts d'épicéas.