

## PHYSIQUE — CHIMIE

durée de l'épreuve : 30 minutes — 25 points

*L'ensemble des réponses doit être rédigé sur votre copie.  
Aucune réponse sur le sujet ne sera pas prise en compte.*

### Les bébés nageurs

#### Partie A - Le pH de l'eau (12 points)

Un pH mal ajusté peut occasionner une irritation des yeux et de la peau.

1. (2 pts = 1 pt + 1 pt justification) En choisissant le mot correspondant parmi les trois suivants : *acide*, *basique*, *neutre*, caractériser l'eau de piscine dont la valeur du pH est de 8.

Justifier la réponse.

2. (3 pts) Décrire une méthode de mesure du pH de l'eau de cette piscine en choisissant le matériel nécessaire parmi ceux présentés dans le document 1.

La réponse pourra s'appuyer sur un (des) schéma(s) légendé(s).

3. (1 pt) Donner le nom, ou la formule, de l'ion responsable du caractère basique d'une solution.

Afin d'ajuster le pH de l'eau de la piscine, on ajoute des solutions correctrices pour augmenter ou diminuer le pH.

4. (4 pt) À l'aide du tableau 1, déterminer la masse de solution correctrice à verser dans une piscine de  $600 \text{ m}^3$  d'eau afin de diminuer le pH de l'eau de la valeur 8 à la valeur 7,2.

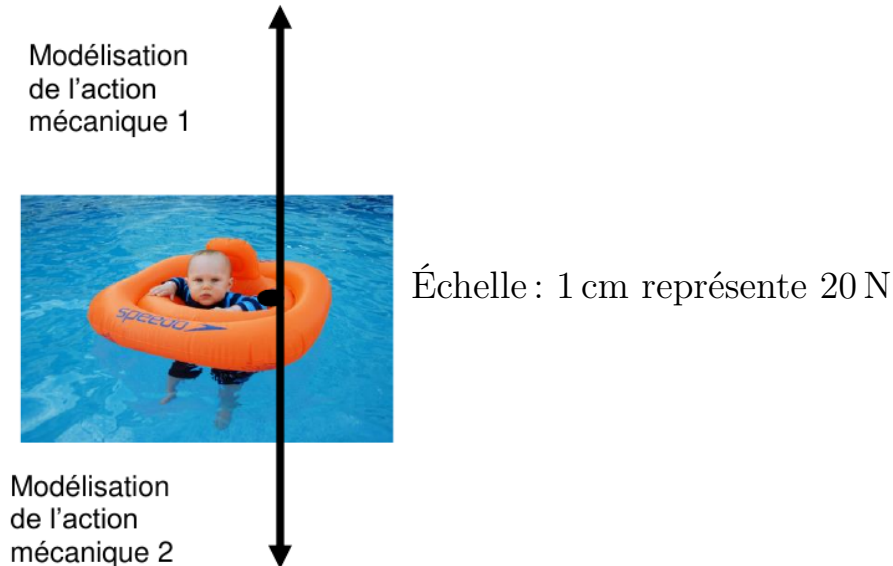
Faire apparaître la démarche ainsi que les calculs. Toute démarche sera valorisée.

5. (2 pt) Proposer une hypothèse sur l'ion ajouté pour diminuer le pH de l'eau de la piscine, en choisissant parmi les ions suivants :  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{HO}^-$ .

## Partie B - Les équipements de sécurité (13 points)

Pour faciliter le déplacement du bébé, son autonomie mais aussi sa sécurité, il est préférable de l'équiper d'une bouée.

Une fois dans l'eau, le bébé et sa bouée sont alors soumis aux actions mécaniques exercées par la Terre et par l'eau.



6. (2 pts = 1 pt + 1 pt) Associer à chaque flèche l'action mécanique qu'elle modélise.
7. (2 pts = 1 pt + 1 pt) Pour chacune des deux actions mécaniques, exercées par la Terre et par l'eau, préciser s'il s'agit d'une action mécanique de contact ou à distance.
8. (2 pts = 1 pt + 1 pt) Préciser la direction et le sens de la force modélisant l'action mécanique 1.
9. (2 pts = 1 pt + 1 pt) Déterminer graphiquement la valeur de la force modélisant l'action mécanique 1.

## Partie C - Choix de l'équipement de sécurité

En cherchant à s'informer, les parents d'un bébé ont trouvé plusieurs équipements différents.

10. (5 pts) À l'aide du tableau 2, indiquer quel équipement de sécurité il est possible de choisir pour un bébé de 8 kg avec un budget maximal de 25 €.

Faire apparaître la démarche ainsi que les calculs.

**Donnée :** Valeur de l'intensité de la pesanteur  $g = 9,8 \text{ N/kg}$

## DOCUMENT 1 – Matériel proposé

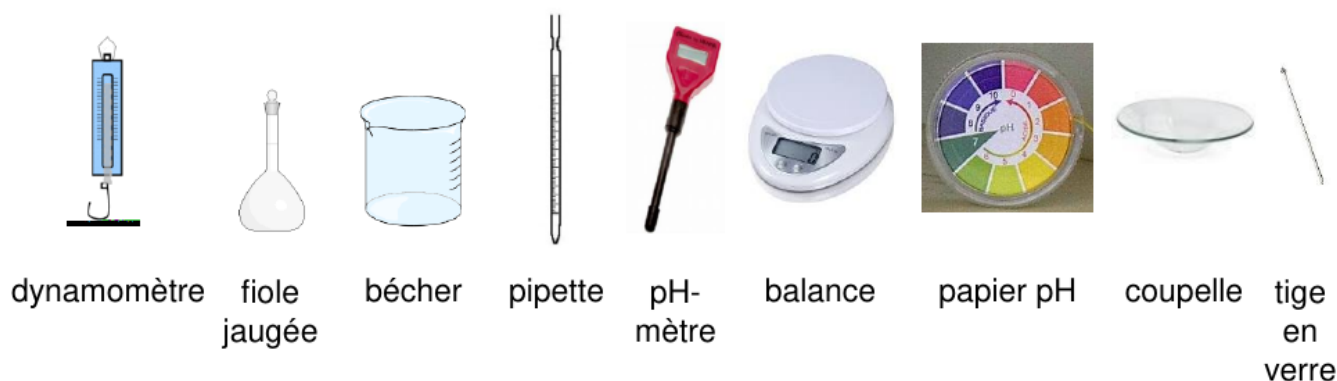


TABLEAU 1 – Masse de solution correctrice à verser pour un volume d'eau de piscine de 1 m<sup>3</sup>

		pH mesuré		
		8	7,8	7,6
pH souhaité	7,4	17 g	13 g	8 g
	7,2	40 g	36 g	31 g
	7	64 g	60 g	55 g

Lecture du tableau : Pour faire passer le pH de 7,6 à 7 d'un volume de 1 m<sup>3</sup> d'eau, il faut ajouter 55 g de la solution correctrice.

TABLEAU 2 – Résultats des recherches pour le choix de l'équipement de sécurité.

Équipement	1	2	3	4	5
Type d'équipement	bouée siège	bouée siège	Brassards	Gilet	Brassards ceinture
Poids du bébé	moins de 108 N	de 59 N à 176 N	de 108 N à 294 N	de 108 N à 147 N	de 147 N à 294 N
Spécificités	Position assise	Position à plat ventre	Position à plat ventre	Position à plat ventre et verticale	Position à plat ventre et verticale
Prix	30 €	20 €	4 €	40 €	15 €

### Partie A - Le pH de l'eau (12 points)

Un pH mal ajusté peut occasionner une irritation des yeux et de la peau.

1. En choisissant le mot correspondant parmi les trois suivants: *acide*, *basique*, *neutre*, caractériser l'eau de piscine dont la valeur du pH est de 8.

Justifier la réponse. *basique > 7*

2. Décrire une méthode de mesure du pH de l'eau de cette piscine en choisissant le matériel nécessaire parmi ceux présentés dans le document 1. *Prélever de l'eau dans la piscine avec le bécher. Dans la coupelle, déposer un morceau de papier pH, déposer une goutte d'eau dessus avec la tige en verre puis lire le pH en regardant la couleur.*

La réponse pourra s'appuyer sur un (des) schéma(s) légendé(s).

3. Donner le nom, ou la formule, de l'ion responsable du caractère basique d'une solution. *HO<sup>-</sup>*

Afin d'ajuster le pH de l'eau de la piscine, on ajoute des solutions correctrices pour augmenter ou diminuer le pH.

4. À l'aide du tableau 1, déterminer la masse de solution correctrice à verser dans une piscine de 600 m<sup>3</sup> d'eau afin de diminuer le pH de l'eau de la valeur 8 à la valeur 7,2.

Faire apparaître la démarche ainsi que les calculs. Toute démarche sera valorisée.

*Pour faire passer le pH d'un mètre-cube d'eau de 8 à 7,2, il faut 40 g de solution donc, pour 600 m<sup>3</sup>, il faut 40 × 600 = 24 000 g soit 24 kg*

5. Proposer une hypothèse sur l'ion ajouté pour diminuer le pH de l'eau de la piscine, en choisissant parmi les ions suivants: Cl<sup>-</sup>, Cu<sup>2+</sup>, H<sup>+</sup>, HO<sup>-</sup>.

*H<sup>+</sup> car il est responsable de l'acidité et la réaction d'un acide et d'une base fait diminuer le pH.*

### Partie B - Les équipements de sécurité (13 points)

Pour faciliter le déplacement du bébé, son autonomie mais aussi sa sécurité, il est préférable de l'équiper d'une bouée.

Une fois dans l'eau, le bébé et sa bouée sont alors soumis aux actions mécaniques exercées par la Terre et par l'eau.

6. Associer à chaque flèche l'action mécanique qu'elle modélise.

*Action mécanique 1 : eau , action mécanique 2 : Terre*

7. Pour chacune des deux actions mécaniques, exercées par la Terre et par l'eau, préciser s'il s'agit d'une action mécanique de contact ou à distance.

*Action mécanique 1 : action de contact, action mécanique 2 : action à distance*

8. Préciser la direction et le sens de la force modélisant l'action mécanique 1.

*Direction : verticale, sens : vers le haut.*

9. Déterminer graphiquement la valeur de la force modélisant l'action mécanique 1.  
La flèche mesure 4 cm et 1 cm représente 20 N dont la force vaut 80 N

### Partie C - Choix de l'équipement de sécurité

En cherchant à s'informer, les parents d'un bébé ont trouvé plusieurs équipements différents.

10. À l'aide du tableau 2, indiquer quel équipement de sécurité il est possible de choisir pour un bébé de 8 kg avec un budget maximal de 25 €.

Faire apparaître la démarche ainsi que les calculs.

**Donnée :** Valeur de l'intensité de la pesanteur  $g = 9,8 \text{ N/kg}$

Le poids du bébé est  $P = m \times g = 8 \text{ kg} \times 9,8 \text{ N/kg} = 78,4 \text{ N}$ .

Les équipements 1 et 2 sont compatibles avec le poids du bébé mais seul le 2 correspond au critère financier.