

SUJET TEST DES CAPACITES EN PCT A EDUCAPRO : Juillet 2026

CD1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la Physique, la Chimie et à la Technologie.

Compétence transversale : Communiquer de façon précise et appropriée.

A- Chimie et Technologie**Contexte**

Pour évaluer ses élèves, un professeur des PCT leur propose trois documents. Les élèves doivent exploiter les informations disponibles pour donner des réponses aux consignes.

Support

- **Document 1** : Un mélange M est obtenu en introduisant une masse $m = 14,2\text{g}$ de sulfate de sodium Na_2SO_4 dans un volume $V_1 = 50\text{mL}$ de sulfate d'aluminium $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ de concentration massique $C_m = 3,42\text{g/L}$. L'électro-neutralité de M est vérifiée si et seulement si $3[\text{Al}^{3+}] + [\text{Na}^+] = 2[\text{SO}_4^{2-}]$.
- **Document 2**
 - Solution S_1 : $[\text{H}_3\text{O}^+] = 25 \cdot 10^{-8} [\text{OH}^-]$
 - Solution S_2 : $[\text{OH}^-] = 5,5 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$
 - Solution S_3 : $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,7 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
 - Solution S_4 d'hydroxyde de calcium $\text{Ca}(\text{OH})_2$ de concentration $C_4 = 0,05 \text{ mol/L}$ et de volume $V_4 = 100 \text{ mL}$.

Document 3

Dosage pH- métrique d'un volume $V_b = 20\text{mL}$ d'une solution d'hydroxyde de sodium de molarité C_b inconnue par une solution d'acide chlorhydrique centimolaire. Le pH- mètre indique respectivement : $\text{pH} = 11,7$ pour $V_a = 0\text{mL}$ et $\text{pH} = 7$ pour $V_a = x \text{ mL}$.

Données

- ✓ Volume molaire gazeux : $V_0 = 22,4\text{L/mol}$
 $10^{0,3} \approx 2$; $10^{0,7} \approx 5$; $10^{1,74} \approx 55$; $10^{0,78} \approx 6$; $10^{1,67} \approx 47$. Toutes les solutions sont à 25°C et le $K_e = 10^{-14}$
- ✓ Masses molaires moléculaires en g.mol^{-1} : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{Na}) = 23$; $M(\text{Al}) = 27$; $M(\text{S}) = 32$; $M(\text{Cl}) = 35,5$.

Tâche : Expliquer des faits

Partie1 : Mobilisation des ressources

- 1-1- Donner la relation qui lie la concentration en ions hydronium d'une solution à son pH.
- 1-2- Faire le schéma annoté du dispositif expérimental du dosage colorimétrique d'une solution d'acide chlorhydrique par une solution d'hydroxyde de sodium
- 1-3- Dis à quelle étape du dosage entre une solution d'acide chlorhydrique et une solution d'hydroxyde de sodium le pH- mètre indique la valeur $\text{pH} = 7$

Partie2 : Résolution de problème

2-

- 2-1- Ecrire l'équation de dissolution de chacun des composés ioniques du support avec l'eau.
- 2-2- Faire le bilan des espèces majoritaires du mélange M.
- 2-3- Prendre position par rapport à l'électroneutralité de ce mélange

3-

- 3-1- Déterminer le pH des solutions S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4 et déduire la nature de chaque solution.
- 3-2- Déterminer la concentration molaire C_b de la solution d'hydroxyde de sodium.
- 3-3- Déterminer la valeur de x et la masse du produit obtenu après évaporation de l'eau lorsque le $\text{pH} = 7$.

B- Physique et Technologie

Contexte

Les lois de la physique offrent des théories pour interpréter le mouvement de certains solides. Ainsi, un professeur de PCT présente à ses élèves :

- le mouvement d'une voiture et d'une Moto,
 - le mouvement d'un solide M ;
 - les collisions entre deux boules au cours d'une lancée de poids ;
- Ces élèves éprouvent des difficultés pour caractériser chaque mouvement.

Support

- ♣ **Document 1** : Une voiture passe par une ville A à 7 h pour une ville B avec une vitesse constante $V_1 = 45 \text{ Km/h}$. Une moto passe 10 secondes après par la ville B en direction de A avec une vitesse $V_2 = 28,8 \text{ km/h}$. Les deux villes sont distantes de 5km. La route séparant les deux villes est rectiligne.

Prendre comme **origine des dates** 7 h et la ville A comme **origine des espaces**.

$x_1(t) = - 8t + 5080$ et $x_2(t) = 12,5t$ désignent les équations horaires respectives de la moto (mobile M_1) et de la voiture (mobile M_2)

Document 2 Le mouvement d'un mobile M ponctuel est étudié dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$. La position du mobile M est donnée à chaque instant par la connaissance de son abscisse x et de son ordonnée y .

L'équation paramétrique du mouvement du mobile M est :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 2t - 3 \\ y = 2t - 5 \end{cases} ; t \geq 0 \text{ s et } t_0 = 0 \text{ s}; t_1 = 5 \text{ s } (x \text{ en m et } y \text{ en m})$$

♣

- ♣ **Document 3 : Collision entre deux boules**

La boule B_1 de masse m_1 lancée, sans frottement, à la vitesse $\vec{V}_1$ dans le sens de la droite horizontale $X'X$, heurte la boule B_2 de masse m_2 évoluant dans le sens contraire à la vitesse $\vec{V}_2$.

- **1^{er} cas** : les deux boules s'accrochent au moment du choc et évoluent à la vitesse $\vec{V}$.
- **2^{ème} cas** : la boule B_1 rebrousse chemin à la vitesse $\vec{v}'_0$ faisant un angle Θ avec la droite $X'X$.

Données :

$V_1 = 2 \text{ m/s}$; $V_2 = 3 \text{ m/s}$; $m_1 = 100 \text{ g}$; $m_2 = 200 \text{ g}$; $\Theta = 20^\circ$ et $v'_0 = 0,36 \text{ m/s}$.

Tâche : Expliquer les faits.

Partie 1 : Mobilisation des ressources

1-1- Définir la trajectoire d'un mobile et donner l'équation cartésienne d'une droite.

1-2- Énoncer le principe d'inertie et le théorème de la conservation du vecteur quantité de mouvement.

1-3- Définir un choc ; un choc élastique et un choc choc mou

Partie 2 : Résolution de problème.

2-

2-1- Retrouver :

- L'expression de chaque équation horaire x_1 et x_2 de chaque mobile.
- la date et l'abscisse de croisement des deux mobiles.

2-2- Déterminer la vitesse de la moto pour que le croisement ait lieu à mi-parcours.

2-3- Donner la nature de la trajectoire du mobile M.

3-

3-1- Déterminer la vitesse moyenne du mobile M pendant l'intervalle du temps $t_1 - t_0$.

3-2- Déterminer la vitesse des deux boules après le choc dans le 1^{er} cas.

3-3- Déterminer la vitesse de la boule B_2 après le choc dans le 2^{ème} cas.

FIN.