

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL**Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **quatre** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

L'alcool à 70° est un antiseptique et un désinfectant local à action rapide. Il détruit de nombreux micro-organismes (bactéries, virus, levures...). Il est plus efficace et moins caustique que l'alcool à 90° qui peut assécher et brûler la peau.

Le but de cette épreuve est de préparer une solution d'alcool à 70° par dilution d'une solution d'alcool à 90°.

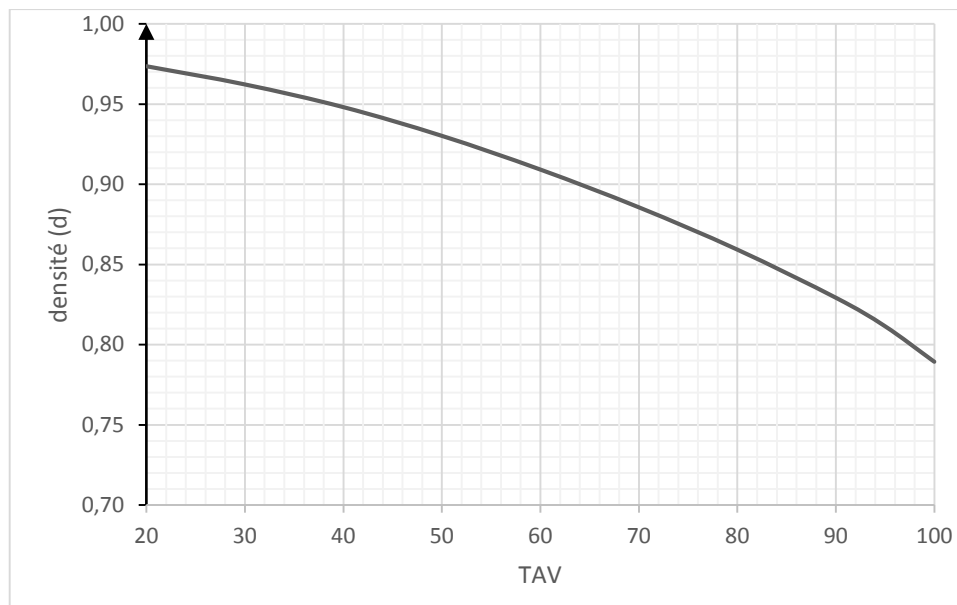
INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT**Informations sur la solution d'alcool à 90°**

Le titre alcoométrique volumique (TAV), aussi appelé degré alcoolique, est le rapport entre le volume d'alcool pur (éthanol) contenu dans le mélange et le volume total de ce mélange, à la température de 20°C. Il s'exprime, en degré (°), sous la forme :

$$\text{TAV} = \frac{\text{volume d'éthanol}}{\text{volume total de la solution}} \times 100$$

Par exemple pour un alcool à 90° (ou alcool à 90%) il y a 90 mL d'éthanol pur dans 100 mL de solution.

Concentration en masse de l'éthanol dans la solution d'alcool à 90° : $C_{m,\text{éthanol}} = 710 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Variation de la densité d'un mélange eau / éthanol en fonction du titre alcoométrique volumique (TAV) à la température de 20°C

Densité de l'éthanol pur (à 20°C) : $d_{\text{éthanol}} = 0,789$

Critère de compatibilité entre une valeur expérimentale et une valeur de référence

Dans cette étude, on considère que la valeur expérimentale ρ_{exp} et la valeur de référence ρ_{ref} sont compatibles si le critère suivant est vérifié : $\frac{|\rho_{\text{exp}} - \rho_{\text{ref}}|}{u(\rho)} \leq 2$ avec $u(\rho)$ l'incertitude-type associée au résultat de la mesure de ρ .

Données utiles

Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

Quelques instruments de mesure et incertitudes-types associées considérées dans cette étude :

- balance au 1/10^{ème} : $u(m_{\text{mesurée}}) = 0,1 \text{ g}$
- fiole jaugée 25,0 mL : $u(V_{\text{mesuré}}) = u(V_{\text{fiole}}) = 0,04 \text{ mL}$
- éprouvette graduée 25 mL : $u(V_{\text{mesuré}}) = u(V_{\text{épiprouvette}}) = 0,5 \text{ mL}$
- burette graduée : $u(V_{\text{mesurée}}) = u(V_m) = 0,03 \text{ mL}$

TRAVAIL À EFFECTUER**1. Choix du flacon qui correspond à la solution d'alcool à 90° (20 minutes conseillées)**

On dispose de deux flacons (notés A et B) qui contiennent des solutions d'alcool. Un des deux flacons contient de l'alcool à 90° et l'autre une solution diluée d'alcool de degré inconnu.

1.1. Proposer un protocole pour déterminer, à l'aide du matériel à disposition, la masse volumique de chacune des deux solutions. Le choix du matériel devra être justifié.

.....



.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	

1.2. Mettre en œuvre le protocole proposé.



En déduire ensuite quel flacon contient l'alcool à 90° et déterminer le degré de l'alcool contenu dans l'autre flacon.

.....

.....

.....

.....

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté	

2. Calcul du volume de solution à utiliser pour faire la dilution (20 minutes conseillées)

On souhaite préparer 25,0 mL d'alcool à 70° à partir d'une solution d'alcool à 90°.

À l'aide des informations mises à disposition, déterminer dans un premier temps la masse d'éthanol $m_{\text{éthanol}}$ qui devra être présente dans 25,0 mL de solution d'alcool à 70°.

En déduire le volume (V_m) de solution mère (alcool à 90°) qu'il faudra utiliser pour préparer cette solution.

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

Résultats : $m_{\text{éthanol}} = \dots\dots\dots$ $V_m = \dots\dots\dots$

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter les réponses ou en cas de difficulté	

3. Préparation de la solution diluée d'alcool (20 minutes conseillées)

3.1. Mettre en œuvre le protocole expérimental suivant :

- Placer une fiole jaugée de 25,0 mL sur la balance pour déterminer sa masse. $m_{i\text{ fiole}} = \dots\dots\dots$
- Remplir convenablement la burette graduée avec la solution d'alcool à 90°.
- Introduire un volume V_m (résultat obtenu à la question précédente) d'alcool à 90° dans la fiole jaugée.
- Ajouter un peu d'eau distillée, agiter, compléter le niveau jusqu'au trait de jauge puis, homogénéiser.
- Peser à nouveau la fiole jaugée. $m_{f\text{ fiole}} = \dots\dots\dots$
- Déterminer alors la masse volumique de la solution réalisée.

.....

.....

.....

.....

Noter le résultat : $\rho_{\text{expérimentale}} = \rho_{\text{exp}} = \dots\dots\dots$

L'incertitude-type sur la masse volumique s'exprime ici : $u(\rho) = \rho \cdot \sqrt{\left(\frac{u(m_{\text{éthanol}})}{m_{\text{éthanol}}}\right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{fiole}})}{V_{\text{fiole}}}\right)^2 + \left(\frac{u(V_m)}{V_m}\right)^2}$

où : $\rho = \rho_{\text{exp}}$; $m_{\text{éthanol}}$ = masse d'éthanol pesée ; V_{fiole} = volume de la fiole jaugée ; V_m = volume d'alcool à 90° utilisé et $u(m_{\text{éthanol}})$; $u(V_{\text{fiole}})$ et $u(V_m)$ sont les incertitudes-types associées à la mesure des grandeurs considérées.

Dans le cadre de cette étude on a : $u(\rho) = \rho \cdot \sqrt{\left(\frac{u(m_{\text{éthanol}})}{m_{\text{éthanol}}}\right)^2 + 4,95 \times 10^{-6}}$

Calculer l'incertitude-type $u(\rho)$ et étudier la compatibilité entre la valeur expérimentale et la valeur de référence de la masse volumique.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Défaire le montage et ranger la pailasse avant de quitter la salle.