

**Baccalauréat professionnel**

**E12 Physique-Chimie**

**Durée : 1 heure**

-----

Est autorisé l'usage d'une calculatrice de poche y compris une calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique à condition que son fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Nota :

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence. De même, si cela le(la) conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il(elle) doit la (ou les) mentionner explicitement.

La copie rendue ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, il convient de s'abstenir de signer ou d'identifier le document.

**1<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 5)**

Dans un navire on veut modifier une cuve contenant de l'acide chlorhydrique de formule  $(\text{H}^+ + \text{Cl}^-)$ . La nouvelle cuve possède un revêtement intérieur en aluminium.

On veut savoir si ce choix est judicieux et s'il ne risque pas d'y avoir une réaction entre le revêtement en aluminium et l'acide.

1. (valeur = 1)

Utiliser la classification fournie en annexe support 1 et justifier si une réaction d'oxydoréduction est possible entre le revêtement en aluminium et l'acide.

2. (valeur = 2)

À partir des demi-équations électroniques des couples  $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$  et  $\text{H}^+ / \text{H}_2$ , écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction entre l'Aluminium et l'acide chlorhydrique.

3. (valeur = 1)

Décrire l'expérience pouvant être mise en œuvre pour vérifier cette réaction. On pourra éventuellement faire une démarche comparative avec un matériau qui s'oxyde comme du fer par exemple.

4. (valeur = 1)

Utiliser le document en annexe support 1 pour expliquer pourquoi l'utilisation d'une cuve en aluminium ne présentera pas de problème dans ce cas.

**2<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 5)**

On veut chauffer une masse de 2,5 kg d'eau de la température  $\theta_1 = 15^\circ\text{C}$  à la température  $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$ , au moyen d'une spirale métallique plongée dans cette eau et parcourue par un courant électrique constant d'intensité  $I = 4 \text{ A}$ .

La tension aux bornes de la spirale est de 220 V.

On donne la chaleur massique de l'eau douce :  $c = 4185 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ .

1. (valeur = 1)

Calculer la valeur de la résistance  $R$  de la spirale.

2. (valeur = 1)

Calculer la puissance de ce chauffage.

3. (valeur = 1)

Calculer la quantité de chaleur  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$  qu'il faut fournir à l'eau pour la chauffer, si  $\Delta\theta$  est la variation de température de l'eau.

4. (valeur = 1)

Calculer la durée  $t$  nécessaire pour chauffer l'eau, sachant que la quantité de chaleur est aussi donnée par la formule :  $Q = R \cdot I^2 \cdot t$ . (Le résultat sera donné à la seconde près).

5. (valeur = 1)

Le temps de chauffage est en réalité de 5 min 30 s. Expliquer pourquoi ce temps est plus long que celui obtenu par calcul.

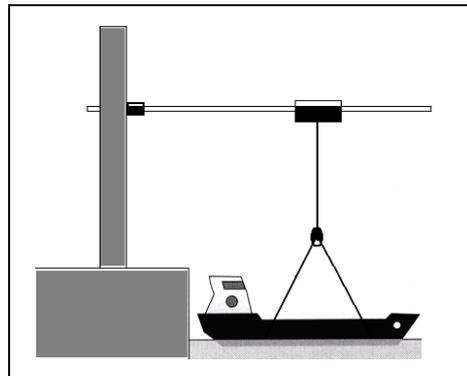
### 3<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 5)

Dans un port, la grue schématisée ci-contre, doit remonter un petit navire.

Le moteur de la grue développe une force  $F$  de traction constante de 350 000 N.

La masse  $m$  du navire est de 30 tonnes.

On donne  $g = 10 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ .



1 (valeur = 1)

Calculer le poids  $P$  du navire.

2. (valeur = 2)

2.1 (valeur = 1)

Justifier que la grue peut soulever le navire.

2.2 (valeur = 1)

Calculer le travail  $W$  de la force de traction pour soulever le bateau de 4 mètres.

On donne :  $W = F \cdot d$ , où  $F$  est la force et  $d$ , la distance parcourue.

3 (valeur = 1)

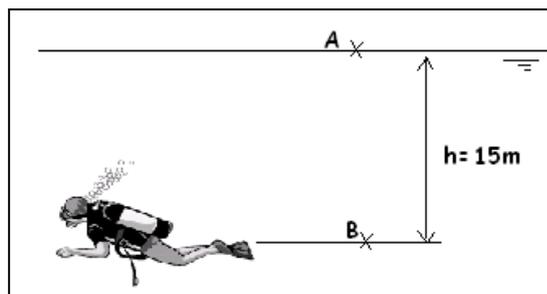
Calculer la puissance  $P$  développée par le moteur pour effectuer ce travail en 70 secondes, sachant que  $P = W / t$ .

4 (valeur = 1)

Calculer la puissance électrique  $P_e$  consommée par le moteur sachant que son rendement est de 85 %. (arrondir le résultat à l'unité).

#### 4<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 5)

On considère un plongeur sous la mer à la profondeur de 15 mètres.



1 (valeur = 1)

Calculer la pression atmosphérique en Pascal si celle-ci a une valeur  $p_{atm} = 1,01$  bar.

2 (valeur = 1)

Donner la pression  $p_A$  au point A situé à la surface de l'eau. Justifier la réponse.

3 (valeur = 1)

Justifier que la pression est plus élevée au point B qu'au point A.

4 (valeur = 1)

Calculer la pression  $p_B$  au point B.

On utilisera le principe fondamental de l'hydrostatique,  $p_B - p_A = \rho \cdot g \cdot h$

On donne :

la masse volumique de l'eau de mer :  $\rho = 1\,030 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

l'intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

la différence de profondeur entre A et B :  $h = 15 \text{ m}$

5 (valeur = 1)

Calculer la force de pression  $F$  qui s'exerce sur le plongeur au point B si la surface du corps du plongeur est équivalente à  $S = 1,7 \text{ m}^2$  et que la pression est  $p_B = 255\,000 \text{ Pa}$

## ANNEXE SUPPORT 1

Ne doit pas être rendue avec la copie d'examen

Quelques couples rédox classés suivant leur potentiel électrochimique	Demi-équation électronique correspondante
<p> <math>\text{Au}^{3+} / \text{Au}</math>  <math>\text{Ag}^+ / \text{Ag}</math>  <math>\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}</math>  <math>\text{H}^+ / \text{H}_2</math>  <math>\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}</math>  <math>\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}</math>  <math>\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}</math>  <math>\text{Al}^{3+} / \text{Al}</math>  <math>\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}</math>  <math>\text{Na}^+ / \text{Na}</math> </p> <p style="text-align: center;">           ↑            Force croissante de l'oxydant         </p>	<p> <math>\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Au}</math>  <math>\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}</math>  <math>\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}</math>  <math>2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2</math>  <math>\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}</math>  <math>\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}</math>  <math>\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}</math>  <math>\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}</math>  <math>\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}</math>  <math>\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}</math> </p>

**Document :**

L'alumine est un oxyde d'aluminium qui se forme naturellement au contact de l'air. Sa formule chimique est  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . L'alumine forme une couche de quelques microns qui protège l'aluminium d'une corrosion ultérieure. Ainsi, le contact d'un produit potentiellement oxydant avec un objet en aluminium est sans effet.