

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2019

Épreuve de spécialité

Série STL

Spécialité sciences physiques et chimiques en laboratoire

Métropole – 20 juin 2019

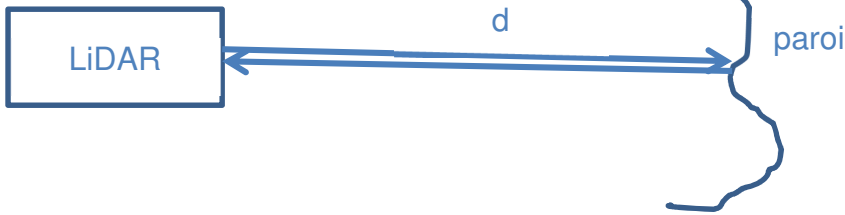
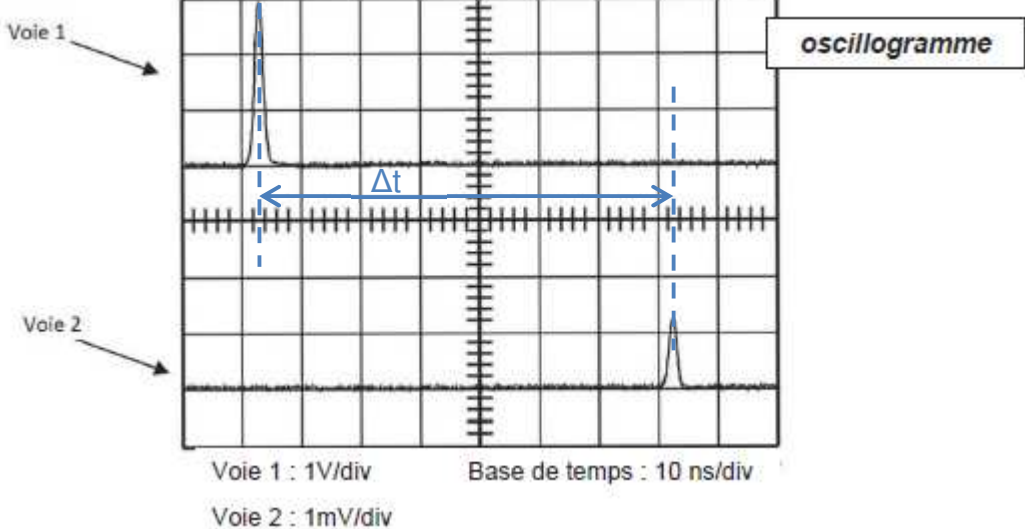
Proposition de correction

Si vous repérez une erreur, merci d'envoyer un message à :
philippe.robert1@ac-besancon.fr

VeLascaux IV, un défi technologique

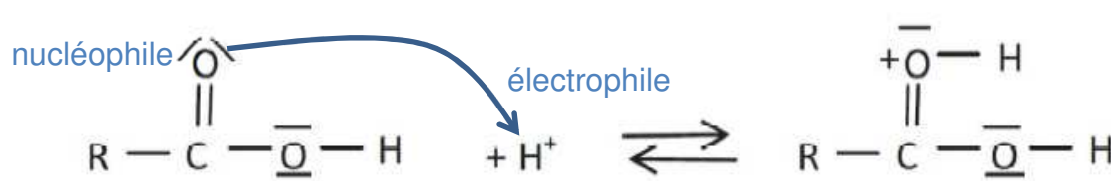


PARTIE 1 : réalisation d'un scan numérique 3D à l'aide d'un laser (3,5 points)

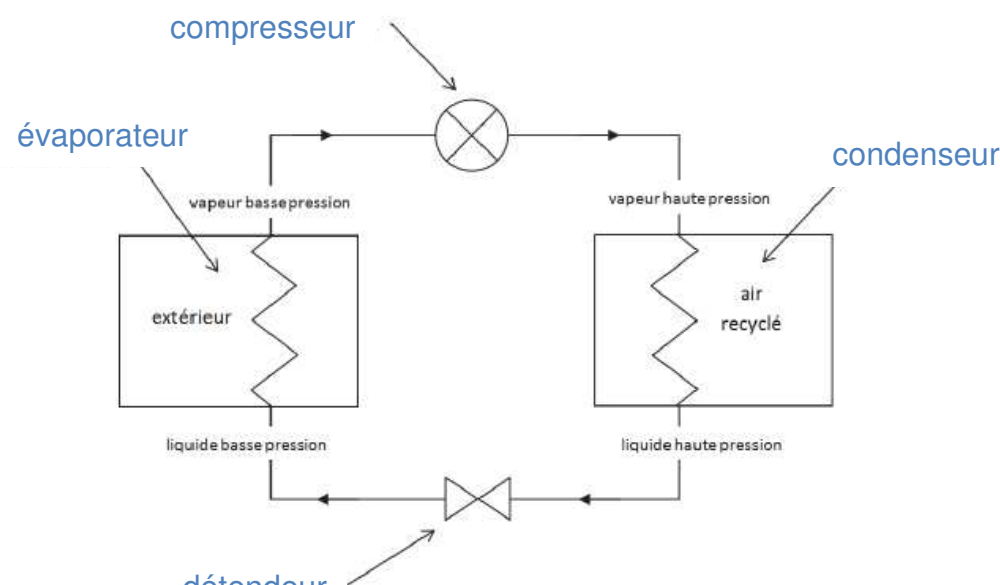
1. 1	
1. 2	 <p>Sur l'oscillogramme, Δt correspond à 7 divisions. La base de temps est de 10 ns/divisions Donc $\Delta t = 7 \times 10 = 70 \text{ ns}$ Cette durée correspond à la durée d'un aller-retour, il s'agit donc du temps mis par la lumière pour parcourir une distance $2d$ à la célérité c.</p> $d = \frac{c \times \Delta t}{2} = \frac{3,00 \cdot 10^8 \times 70 \cdot 10^{-9}}{2} = 10,65 \text{ m} \approx 11 \text{ m}$
1. 3	$U(d) = \frac{U(\Delta t)}{\Delta t} \times d = \frac{20 \cdot 10^{-12}}{70 \cdot 10^{-9}} \times 11 = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ <p>$U(d) \approx 4 \text{ mm}$ si on majore l'incertitude. $U(d) \approx 3 \text{ mm}$ si on suit les recommandations de la page 7 de ce document de l'IGEN : https://cache.media.eduscol.education.fr/file/PC/88/7/Nombres_mesures_et_incertainitudes_222887.pdf</p>
1. 4	<p>L'incertitude sur les mesures de distances est très faible avec ce dispositif. Les valeurs numériques enregistrées sont donc très proches des valeurs réelles.</p>

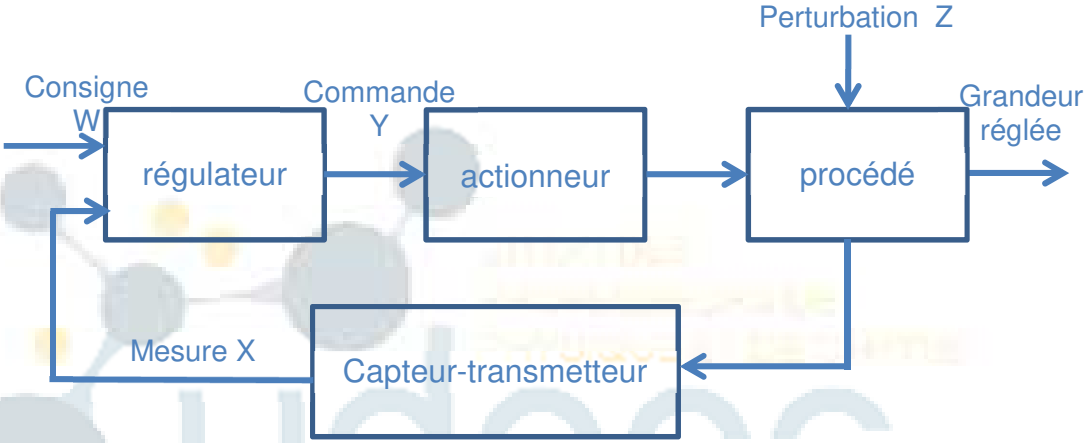
PARTIE 2 : peintures de la grotte de Lascaux (9,5 points)

2.1.1	Représentation de Lewis de l'ion HO^- : $\text{H} - \overline{\text{O}}^-$
2.1.2	Fe^{3+} est chargé positivement, c'est un accepteur de doublet électronique, les ligands O^{2-} et HO^- sont des donneurs de doublet électronique. Il y a création d'une liaison de coordination.
2.1.3	Chaque ligand n'est lié que par une liaison avec l'ion central : monodenté.
2.1.4	L'hématite a un maximum de diffusion au-delà de 680 nm : donc elle diffuse dans le rouge.
2.2.1	Document réponse :

	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array} $ $ \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH} $ <p>Il y a 3 groupes hydroxyle et 1 groupe carboxyle.</p>
2.2.2	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{HC} - \text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{OH} \end{array} + 3 \text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{/} \\ \text{OH} \end{array} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{O} - \text{CO} - \text{R} \\ \\ \text{HC} - \text{O} - \text{CO} - \text{R} \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{O} - \text{CO} - \text{R} \end{array} + 3 \text{H}_2\text{O} $ <p>Avec $\text{R} = \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 -$</p>
2.2.3	<p>Document réponse :</p> 
2.2.4	L'ion H^+ est un catalyseur.
2.2.5	<p>D'après l'équation de titrage, à l'équivalence :</p> $ n(\text{I}_2) = \frac{n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2} = \frac{C_0 \times V_E}{2} = \frac{0,1 \times 7,6 \cdot 10^{-3}}{2} = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} $
2.2.6	D'après l'étape n°2 : $n(\text{ICl})_{\text{excès}} = n(\text{I}_2) = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
2.2.7	<p>D'après le document 6 :</p> $ N_d = \frac{n_R(\text{ICl})}{n(\text{acide gras})} = \frac{n_i(\text{ICl}) - n(\text{ICl})_{\text{excès}}}{m(\text{acide gras}) / M(\text{acide gras})} = \frac{1,1 \cdot 10^{-3} - 3,8 \cdot 10^{-4}}{0,2 / 282} = 1,0 $ <p>Il n'y a donc bien qu'une seule liaison double $\text{C}=\text{C}$.</p>

PARTIE 3 : chauffage de la salle de visite (7 points)

3.1.1	<p>Document réponse :</p> 
-------	--

3.1.2	$Q = m \times C_{air} \times \Delta\theta = D_m \times \Delta t \times C_{air} \times \Delta\theta$ $Q = 720 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1} \times 1 \text{ h} \times 1,0 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1} \times (16-12)\text{°C} = 2,88 \cdot 10^3 \text{ kJ} = 2,88 \cdot 10^6 \text{ J}$ <p>Comme $1 \text{ kW}\cdot\text{h} = 3600 \text{ kJ}$ $Q = 0,8 \text{ kW}\cdot\text{h}$</p>
3.1.3	<p>On a : $\text{COP} = \frac{Q_{produite}}{W_{elec}}$ donc ici, pour 1h de fonctionnement :</p> $W_{elec} = \frac{Q}{\text{COP}} = \frac{0,8}{4} = 0,2 \text{ kW}\cdot\text{h}$
3.1.4	<p>Pour 12h de fonctionnement, il faudra $12 \times 0,2 \text{ kW}\cdot\text{h} = 2,4 \text{ kW}\cdot\text{h}$ Or $1 \text{ kW}\cdot\text{h}$ coûte $0,09 \text{ €}$ Donc $2,4 \text{ kW}\cdot\text{h}$ coutent : $0,22 \text{ €}$</p>
3.2.1	<p>Schéma fonctionnel :</p>  <pre> graph LR W[Consigne W] --> R[régulateur] X[Mesure X] --> R R --> Commande Y A[actionneur] A --> P[procédé] Z[Perturbation Z] --> P P --> GR[Grandeur réglée] P --> CT[Capteur-transmetteur] CT --> X </pre>
3.2.2	Rôle du capteur transmetteur : il permet de convertir la grandeur d'entrée T en °C en une tension U en volt exploitable par le système électrique du régulateur.
3.2.3	Grandeur réglante : Energie thermique (fournie par le condenseur de la PAC) Grandeur réglée : température
3.2.4	Valeur de la consigne : 13°C
3.2.5	Exemple de grandeur perturbatrice : l'ouverture des portes, l'énergie libérée par les visiteurs, temps extérieur...