

CORRIGÉ

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

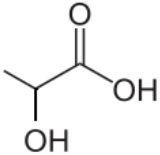
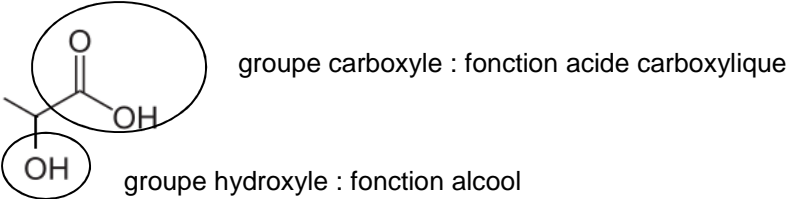
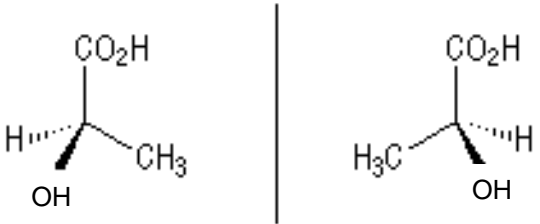
Session 2013

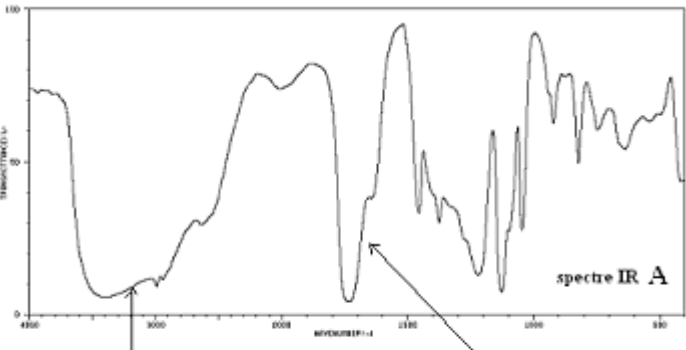
PHYSIQUE-CHIMIE

Série S

**Enseignement Obligatoire
Et
Enseignement de Spécialité**

EXERCICE I - ACIDE LACTIQUE ET MÉDECINE ANIMALE (7 points)

	Éléments de correction	Barème	Notions et contenus	Compétences
	L'acide lactique			
1.1.1		0,25	Formule topologique des molécules organiques	Utiliser la représentation topologique des molécules organiques.
1.1.2		0,25 0,25	Acides carboxyliques , alcools (1 ^{ère} S)	Associer un groupe caractéristique à une fonction dans le cas des alcools et acides carboxyliques.
1.1.3	<p>La molécule est chirale car elle possède un atome de carbone</p>  <p>asymétrique. Ces deux stéréoisomères sont images l'un de l'autre dans un miroir : ils sont liés par une relation d'énantiométrie.</p>	0,25 0,5 0,25	Chiralité Carbone asymétrique Représentation de Cram énantiomérie	Reconnaître des espèces chirales à partir de leur représentation. Identifier les atomes de carbone asymétrique d'une molécule donnée. Utiliser la représentation de Cram. A partir d'une représentation, reconnaître si des molécules sont énantiomères.

1.2.1	<p>Le spectre IR n°1 est celui de l'acide lactique.</p>  <p>Bandes d'absorption caractéristiques des liaisons O-H (alcool) et O-H (acide carboxylique)</p> <p>Bande due à la liaison C=O</p> <p>La bande O-H n'est présente que sur le spectre IR n°1.</p>	0,5	Spectres IR	Exploiter un spectre IR pour déterminer des groupes caractéristiques à l'aide de tables de données. Argumenter.
1.2.2	<p>On attend a priori 4 signaux dans le spectre RMN de l'acide lactique car on dénombre 4 groupes de protons équivalents dans la molécule (2 singulets correspondant respectivement aux protons de OH et de COOH ; 1 doublet pour les protons de CH₃ et 1 quadruplet pour celui de CH).</p>	1	Spectres RMN du proton	Relier un spectre RMN simple à une molécule organique donné. Identifier les protons équivalents. Argumenter.
2. Test d'effort d'un cheval				
2.1.1	$AH + HO^- \rightarrow A^- + H_2O$	0,25	Réaction support de titrage	Établir l'équation de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental.
2.1.2	$C_S = C_1 \times V_E / V_S = 1,00 \times 10^{-3} \times 4,0 / 50,0 = 8,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$	0,5	Dosage par titrage direct, équivalence dans un titrage	

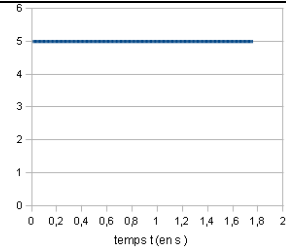
2.1.3	$\frac{\Delta C_s}{C_s} = \frac{\Delta VE}{VE} \text{ d'où } \Delta C_s = \frac{\Delta VE}{VE} \times C_s = \frac{0,4}{4,0} \times 8,0 \times 10^{-5} = 8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ $(8,0 - 0,8) \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \leq C_s \leq (8,0 + 0,8) \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$	0,25 0,25	Incertitudes et notions associées Expression et acceptabilité du résultat	Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs. Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique.
2.1.4	$C = C_{\text{Sexp}} \times 50 = (8,0 \pm 0,8) \times 50 \times 10^{-5} = (4,0 \pm 0,4) \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ $(4,0 - 0,4) \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \leq C \leq (4,0 + 0,4) \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	0,25 0,25		Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique.
2.2	$C_m = C \cdot M = (4,0 \pm 0,4) \times 90 \times 10^{-3} = (0,36 \pm 0,04) \text{ g.L}^{-1} \text{ pour une vitesse de } 500\text{m/min}$ <p>D'après l'encadrement, la valeur minimale est de : $0,36 - 0,04 = 0,32 \text{ g.L}^{-1}$ pour 500m/min $0,32 \text{ g.L}^{-1}$ est supérieure à $0,2\text{g.L}^{-1}$ (valeur enregistrée pour ce même cheval à une vitesse de 500m/mn trois semaines auparavant) « Pour une vitesse donnée, un cheval est d'autant plus performant que la concentration en acide lactique de son sang est faible » donc le cheval est actuellement en moins bonne forme que trois semaines auparavant.</p>	0,25 0,5 0,25	Acceptabilité du résultat	Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur référence. Raisonner, argumenter.
3. Polymérisation de l'acide lactique				
3.1	La polymérisation est lente car « il faut laisser chauffer pendant environ 30 minutes »	0,25	Réactions lentes, rapides; durée d'une réaction chimique	

3.2	La température est un facteur cinétique. C'est donc un paramètre influençant l'évolution temporelle de la réaction.	0,25	Facteurs cinétiques	La température : paramètre influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique.
3.3	On réalise la synthèse de l'acide polylactique selon le même protocole mais sans ajouter d'acide sulfurique. On compare au bout de la même durée la quantité d'acide polylactique formé. L'acide sulfurique étant un catalyseur, on doit obtenir moins de produit que précédemment.	0,5	Catalyse	

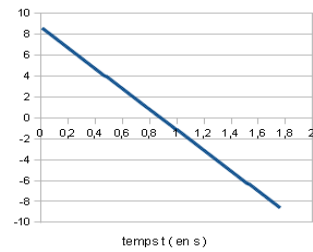
EXERCICE II - LE RUGBY, SPORT DE CONTACT ET D'EVITEMENT (8 points)

	Éléments de correction	Barème	Notions Contenus	Compétences exigibles
	1. Le rugby, sport de contact			
1.1	Ces vitesses sont définies dans le référentiel terrestre.	0,25		Choisir un référentiel d'étude.
1.2	Puisque le système est isolé, il y a conservation de la quantité de mouvement. $\vec{p}_i = \vec{p}_f$ Or $p_i = 0 + m_2 v_2$ et $p_f = (m_1 + m_2) \cdot v_f$ Donc : $v_f = \frac{m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{5,0 \times 115}{110 + 115} = 2,6 \text{ m.s}^{-1}$	0,25 0,5 0,5	Conservation de la quantité de mouvement d'un système isolé	
	2. Le rugby, sport d'évitement (4 points)			
2.1.1	D'après la deuxième loi de Newton : $\frac{d\vec{p}}{dt} = \sum \vec{F}_{\text{ext}}$ Ici $m = \text{cte}$: $\frac{d\vec{p}}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = m \vec{a}$ soit : $m \vec{a} = m \vec{g}$ Alors : $a_x = 0$ et $a_y = -g$	0,25 0,25 0,5	Lois de Newton	Connaître et exploiter les lois de Newton.
2.1.2	Comme à $t = 0$, $v_x = v_0 \cos \alpha$ et $v_y = v_0 \sin \alpha$, il vient : $v_x = v_0 \cos \alpha$ et $v_y = -gt + v_0 \sin \alpha$. Puis : Comme à $t = 0$, $x = 0$ et $y = 0$, il vient : $x(t) = (v_0 \cos \alpha)t$ et $y(t) = -\frac{1}{2}g t^2 + (v_0 \sin \alpha)t$	1		Mettre en œuvre les lois de Newton pour étudier des mouvements dans le champ de pesanteur uniforme.
2.1.3	$x(t) = (v_0 \cos \alpha)t$ d'où : $t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$ et $y(x) = -\frac{g}{2(v_0 \cos \alpha)^2} x^2 + (\tan \alpha) x$	0,25		Mettre en œuvre les lois de Newton pour étudier des mouvements dans le champ de pesanteur uniforme.

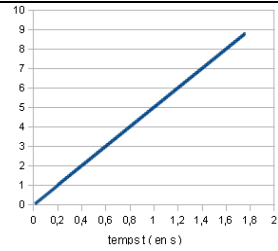
2.1.4



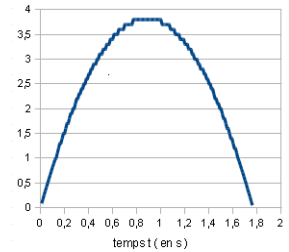
$v_x = v_0 \cos\alpha$
fonction constante



$v_y = -gt + v_0 \sin\alpha$
fonction affine



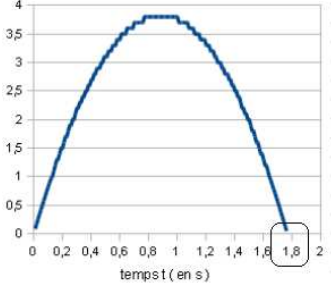
$x(t) = v_0 \cos\alpha t$
fonction linéaire



$y(t) = -1/2 gt^2 + v_0 \sin\alpha t$
parabole

2
(0,5 par
graphe)

Mettre en œuvre les lois de Newton pour étudier des mouvements dans le champ de pesanteur uniforme.

2.2.1	<p>Par le calcul :</p> $y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + (v_0 \sin\alpha)t = 0$ <p>soit $t \left(-\frac{1}{2} g t + (v_0 \sin\alpha)\right) = 0$</p> <p>Pour $t = 0$</p> <p>ou $t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g} = \frac{2 \times 10 \times \sin 60}{9,81} = 1,8 \text{ s}$</p> <p>Graphiquement :</p> 	0,5		Mettre en œuvre les lois de Newton pour étudier des mouvements dans le champ de pesanteur uniforme.
2.2.2	<p>1^{ère} méthode :</p> <p>Pour que la chandelle soit réussie, la vitesse du joueur doit être égale à la composante horizontale v_x de la vitesse du ballon donc $v_1 = 5 \text{ m.s}^{-1}$.</p> <p>2^{ème} méthode :</p> <p>$v_1 = d/t$, t ayant été déterminé au 2.2.1 et $d = 9 \text{ m}$ d'après la courbe $x(t)$ d'où $v_1 = 5 \text{ m.s}^{-1}$.</p>	0,5		

EXERCICE III - LE TRES HAUT DEBIT POUR TOUS (5 points)

1. Procédés physiques de transmission d'informations

Exemple de synthèse :

Nous pouvons citer trois types de support de transmission de l'information : le fil de cuivre, la fibre optique et les transmissions hertziennes. Pour guider la lumière, la fibre optique comprend un cœur, où l'énergie lumineuse est confinée, et une gaine, dotée d'un indice de réfraction plus faible. Lors du passage d'un milieu donné d'indice n_1 dans un milieu moins réfringent d'indice n_2 , le rayon réfracté n'existe pas toujours. Il existe un angle limite θ_{lim} au-delà duquel le rayon de lumière ne change pas de milieu. Ce rayon est alors complètement réfléchi : c'est le phénomène de réflexion totale (documents 6 et 7).

Les avantages de la transmission de données par fibre optique sont nombreux. Les fibres optiques ne sont pas sensibles aux interférences extérieures. La perte de signal sur une grande distance est bien plus faible par rapport à une transmission électrique dans un conducteur métallique. Les fibres ne s'échauffent pas et permettent de transporter simultanément une grande quantité d'informations (document 5).

La pose de fibre optique génère des coûts importants à cause des travaux d'enfouissement. Contrairement au réseau en cuivre, la fibre optique ne dessert pas toutes les localités en France d'où les efforts financiers conséquents que vont devoir réaliser les régions (coût global pour les institutions en Bretagne : 1,8 milliards d'euros) (documents 1 et 5).

En conclusion, « il n'y a pas de solution unique, il n'y a pas de solution pérenne ».

Points clés :

Trois types de support de transmission de l'information : le fil de cuivre, la fibre optique et les transmissions hertziennes.

Principe de fonctionnement d'une fibre optique : indice de réfraction plus faible dans la gaine que dans le cœur, réflexion totale.

Les points forts : sensibilité nulle aux interférences, faible atténuation du signal, pas d'échauffement, grande largeur de bande.

Les points faibles : coût important, faible implantation géographique.

Conclusion : pas de solution unique, pas de solution pérenne.

0,75 point

0,5 point

1 point

0,5 point

0,25 point

Notions et contenus	Compétences exigibles
Procédés physiques de transmission Propagation libre et propagation guidée Transmission par câble, par fibre optique, par transmission hertzienne	Exploiter des informations pour comparer les différents types de transmission. Rédiger une synthèse de documents mobilisant les capacités d'analyse, d'esprit critique, de synthèse et les méthodes de travail qu'elles supposent.

2.	Analyse de la qualité d'une transmission			
2.1	<p>D'après le document 3, l'atténuation spectrale d'une fibre optique en silice est minimale pour une longueur d'onde comprise entre 1,5 et 1,6 μm.</p> <p>D'après le document 4, cette longueur d'onde appartient au domaine des radiations infrarouges.</p>	0,25 0,25	Procédés physiques de transmission Atténuations.	Évaluer l'affaiblissement d'un signal à l'aide du coefficient d'atténuation.
2.2.1	$\alpha = \left(\frac{10}{L}\right) \times \log\left(\frac{P_e}{P_s}\right)$ donc : $\alpha \times L = 10 \times \log\left(\frac{P_e}{P_s}\right) = 10 \times \log(100) = 20 \text{ dB}$	0,5		
2.2.2	<p>Dans le cas d'une liaison par fibre optique, l'atténuation linéique α est de 0,2 dB/km (doc 5) donc il faut un amplificateur tous les $20 / 0,2 = 100 \text{ km}$.</p> <p>$L = 900 \text{ km}$, il faut $900 / 100 = 9$ amplificateurs.</p> <p>Dans le cas d'une liaison par câble électrique, l'atténuation linéique α est de 10 dB/km (doc 5) donc il faut un amplificateur tous les $20 / 10 = 2 \text{ km}$.</p> <p>$L = 900 \text{ km}$, il faut donc $900/2 = 450$ amplificateurs.</p> <p>La transmission par fibre optique nécessite 50 fois moins d'amplificateurs que celle par câble, ce qui est plus avantageux.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25		

EXERCICE III –L'IMPLANT COCHLEAIRE (5 points)
--

Étude de l'implant cochléaire

Exemple de synthèse :

Les sons audibles peuvent être des sons purs ou des sons complexes. Un son complexe (son 2 du document 4), à l'inverse d'un son pur (son 1 du document 4) est composé de plusieurs harmoniques.

La chaîne est constituée d'un processeur vocal, d'une antenne externe, un récepteur interne et un faisceau d'électrodes placé dans la cochlée. C'est la conversion analogique-numérique, ayant lieu dans le processeur vocal, qui dégrade le signal perçu.

Le paramètre sur lequel on peut influencer pour améliorer la qualité de l'information transmise est la fréquence d'échantillonnage. Plus celle-ci est grande (c'est-à-dire que les échantillons sont relevés à de petits intervalles de temps) plus le signal numérique sera fidèle à l'original.

Points clés :

Différents types de sons audibles : sons purs et sons complexes (un ou plusieurs harmoniques)

Constituants de la chaîne de transmission.

Explication de la dégradation du signal.

Amélioration de la qualité de l'information transmise.

0,5 point

1 point

0,5 point

1 point

Notions et contenus	Compétences exigibles
Caractéristiques des ondes Ondes sonores, analyse spectrale , hauteur et timbre	Définir, pour une onde progressive sinusoïdale, la période, la fréquence, la longueur d'onde Analyse spectrale d'un son musical
Signal analogique et signal numérique Conversion d'un signal analogique en signal numérique	Reconnaître des signaux de nature analogique et des signaux de nature numérique
Emetteurs et récepteurs sonores	Acoustique physiologique, microphone Rédiger une synthèse de documents mobilisant les capacités d'analyse, d'esprit critique, de synthèse et les méthodes de travail qu'elles supposent.

	Éléments de correction	Barème	Notions et contenus	Compétences exigibles
	2 Analyse des performances auditives par audiométrie tonale			
	<p>D'après le document 5 :</p> <p>A 4 kHz, le niveau sonore du son perçu sans implant est $L_1 = 100 - 80 = 20$ dB (personne de 90 ans) et celui du son perçu avec implant est $L_2 = 100 - 55 = 45$ dB (personne de 60 ans).</p> <p>Les intensités sonores correspondantes,</p> <p>$I_1 = I_0 \times 10^{L_1/10} = 1,0 \times 10^{-10} \text{ W.m}^{-2}$ et</p> <p>$I_2 = I_0 \times 10^{L_2/10} = 3,2 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2}$,</p> <p>sont dans un rapport de 320.</p>	1	Niveau d'intensité sonore	Exploiter la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore.
		1		