



L'utilisation d'une calculatrice est interdite.

Ce sujet comporte quatre exercices et une feuille annexe.

Exercice 1 : QCM PHYSIQUE (5 points)

Cocher la case correspondante aux affirmations suivantes. Aucune justification n'est demandée.

AFFIRMATION	VRAI	FAUX
1. L'onde créée à la surface de l'eau par une pierre dans un étang est une onde transversale.		
2. Le son est une onde transversale.		
3. D'une façon générale, la célérité d'une onde mécanique est plus grande dans un liquide que dans un solide.		
4. Lorsqu'une vague arrive sur un bouchon placé à la surface de l'eau celui-ci peut monter avec la vague puis reculer après son passage.		
5. Pour une onde mécanique progressive périodique, la relation qui lie la longueur d'onde λ , la célérité c et la période T est $\lambda = c + T$.		
6. La lumière est une onde mécanique.		
7. La lumière peut se propager dans un milieu matériel.		
8. Quand la lumière passe d'un milieu a un autre d'indice optique n différent alors la célérité de la lumière est modifiée.		
9. L'étendue en longueurs d'onde du spectre visible est de 400 nm à 800 nm.		
10. La lumière blanche est une lumière polychromatique.		

Exercice 2 : QCM CHIMIE (5 points)

Cocher la case correspondante aux affirmations suivantes. Aucune justification n'est demandée.

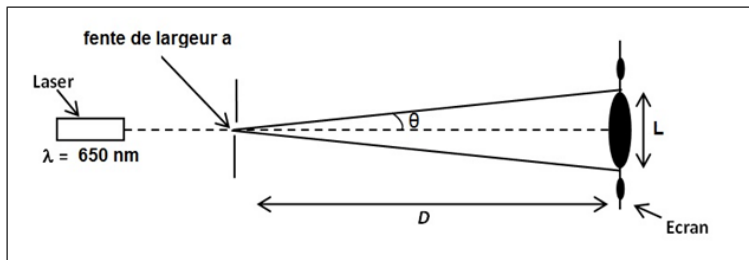
AFFIRMATION	VRAI	FAUX
1. Un acide est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs protons .		
2. Une espèce chimique peut être à la fois acide et base.		
3. Plus une solution est acide plus le pH est grand.		
4. La définition correcte du pH est : $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$.		
5. Le pKa d'un couple acide base est $\text{pKa} = -\log K_a$.		
6. Un Oxydant est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs électrons.		
7. Il est indispensable pour utiliser une réaction dans un dosage, que cette réaction puisse être considérée comme totale.		
8. À l'équivalence d'un dosage les deux réactifs sont limitants.		
9. L'utilisation d'un catalyseur est un facteur cinétique.		
10. Le but de l'opération de la trempe est d'accélérer la réaction.		

Exercice 3 : Diffraction (5 points)

Données :

- On s'intéresse à une fente d'Young F_1 , éclairée par une source monochromatique rouge de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 650 \text{ nm}$.
- $D = 1,20 \text{ m}$ est la distance des fentes à l'écran.
- L'ouverture angulaire θ d'un faisceau diffracté par une fente de largeur a est donnée par la relation $\theta =$

1. On observe une tache principale sur l'écran.
Quel est le phénomène observé ?
2. Donner le domaine des longueurs d'onde dans le vide associé aux radiations visibles.
3. Une onde lumineuse est-elle une onde mécanique ? Justifier.
4. Donner la relation entre la longueur d'onde dans le vide λ , la célérité de la lumière dans le vide c et la période de l'onde T .
5. Sachant que pour des petits angles il est possible de faire l'approximation suivante $\tan \theta \approx \theta$, l'angle étant exprimé en radian, donner la relation entre θ , la distance entre la fente et l'écran D et la largeur de la tache centrale de diffraction L .
6. Établir la relation suivante : $L = \frac{2\lambda D}{a}$.



Exercice 4 : Degré Dornic d'un lait (5 points)

Le lactose contenu dans le lait se transforme en acide lactique $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ en présence de bactéries.

Un degré Dornic (ou °D) représente 0,10 g d'acide lactique par litre de lait. Pour être consommable, l'acidité du lait ne doit pas dépasser 18°D.

On effectue le dosage d'un volume $V_A = 20,0 \text{ mL}$ de lait placé dans un bécher par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration $C_B = 5,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

Dans tout l'exercice, l'écriture de l'acide lactique sera simplifiée par AH.

Un système de mesure, assisté par ordinateur, permet de visualiser le pH du bécher au cours du dosage ainsi que le pourcentage en acide lactique et en ion lactate (voir annexe).

1. Sur l'annexe, quelle est la courbe qui correspond à l'espèce AH ?
2. Écrire l'équation de la réaction de l'acide lactique AH avec les ions HO⁻ contenus dans la solution d'hydroxyde de sodium.
3. Avec la méthode des tangentes parallèles, repérer, sur l'annexe, le point d'équivalence E et relever la valeur du volume V_E de la solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence.
4. Définir l'équivalence.
5. En déduire la quantité de matière d'acide lactique présente dans le volume V_A de lait.
6. Calculer la masse d'acide lactique présente dans le volume V_A de lait.
7. En déduire la masse d'acide lactique présente dans un litre de lait ? Conclure.

Donnée : M_{AH} = 90 g.mol⁻¹

Aide calcul

$5 \times 12 = 60$	$9 \times 6 = 54$	$0,054 \div 20 = 0,0027$
--------------------	-------------------	--------------------------

ANNEXE

