

Exercices de rentrée en Terminale Spé Physique

Exercice n°1 :

1°) a) Calculer la vergence C de la lentille convergente :

b) Donner les noms des 3 points O , F et F' de la lentille et les placer sur un schéma à l'échelle 1

O : F : F' :

2°) A l'aide de deux rayons particuliers, faire la construction graphique permettant de déterminer l'image $A'B'$ de l'objet AB de taille 2 cm placé à 10 cm de la lentille . Expliquer votre tracé.

3°) Donner les caractéristiques de l'image $A'B'$ obtenue (droite, renversée, rétrécie, agrandie, réelle ou virtuelle). Justifier les réponses.

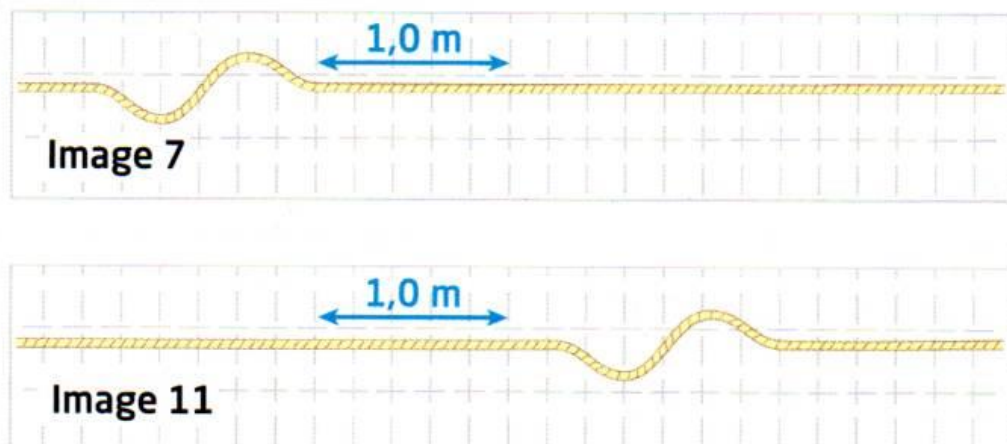
Exercice n°2 :

On filme pendant 1 seconde la propagation d'une perturbation le long d'une corde.

La prise de vue est réalisée avec une fréquence de 25 images par seconde.

Avec l'aide d'un ordinateur et d'un logiciel approprié, on visualise, les unes après les autres, les différentes images de la séquence.

Les deux représentations suivantes correspondent à la 7^{ème} et la 11^{ème} image depuis le début du film.



1. L'onde parcourant la corde est-elle longitudinale ou transversale ? Justifier votre réponse.
2. Déterminer la durée Δt séparant deux images consécutives.
3. En déduire le retard τ séparant l'image 11 et l'image 7.
4. Calculer la distance d parcourue par l'onde entre les images 7 et 11.
5. Déterminer la célérité v de l'onde le long de la corde.

Exercice n°3 :

L'aluminium est reconnu pour ses effets néfastes à haute dose sur le système nerveux. Les cellules du cerveau des patients atteints d'Alzheimer contiennent de 10 à 30 fois plus d'aluminium que la normale. L'institut de la Veille sanitaire a réalisé en 2003 une étude poussée qui montre le manque de données suffisantes pour confirmer ou infirmer les conséquences de l'aluminium sur la santé. Les études ont porté surtout sur la qualité des eaux utilisées pour la boisson, mais pas sur les effets des emballages en aluminium.

D'après un article de Wikipédia

Les normes actuelles tolèrent une concentration maximale en aluminium de $7,4 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ pour l'eau potable. Le but de cet exercice est d'exploiter une analyse par spectrophotométrie afin de s'assurer qu'un échantillon d'eau vérifie ce critère.

On donne : $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

1. Préparation de la solution S_0

On prépare 1,00 L d'une solution mère de concentration $8,15 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ en élément aluminium à partir de chlorure d'aluminium hexahydraté $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ solide (la molécule de chlorure d'aluminium s'additionne avec 6 molécules d'eau dans ce produit). On prélève un volume qui est dilué 100 fois afin d'obtenir 100,0 mL d'une solution qui sera appelée par la suite S_0 .

1.1 Montrer que la masse molaire du chlorure d'aluminium hexahydraté est $M = 241,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

1.2. Retrouver qu'il faut peser 1,97 g de chlorure d'aluminium hexahydraté pour préparer un litre de solution à une concentration de $8,15 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ en élément aluminium.

1.3. Quelle est la concentration de la solution fille S_0 .

1.4. Quel est le volume de solution mère à prélever pour préparer la solution S_0 ?

1.5. Indiquer le protocole à suivre pour préparer la solution S_0 .

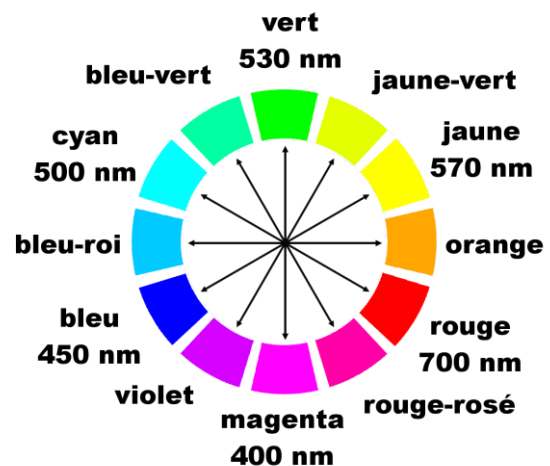
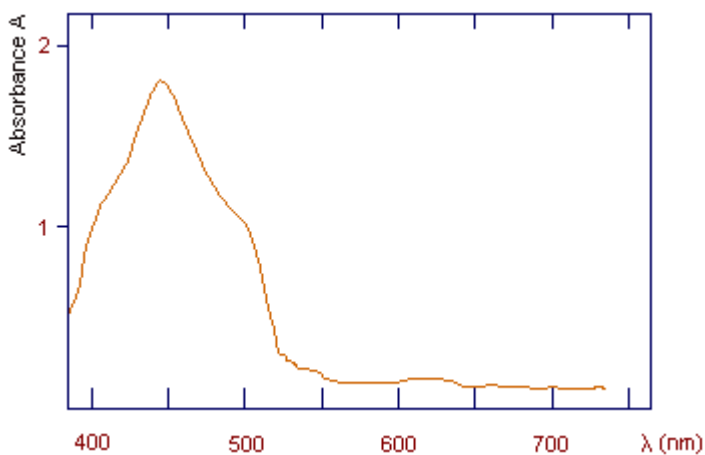
2. Couleur de la solution S_0 :

On introduit quelques mL de la solution S_0 dans une cuve de spectrophotométrie.

Après avoir fait le « blanc » de l'appareil, on mesure l'absorbance A de la solution tous les 20nm de 380 à 780nm.

On obtient le graphe ci-dessous :

On donne également le cercle chromatique ci-dessous :



Indiquer, en le justifiant, la couleur de la solution S_0 .

3. Préparations de la gamme d'étalon

Sept solutions sont préparées à partir de la solution S_0 .

Après homogénéisation, les échantillons sont analysés au spectrophotomètre.

3.1. Comment doit-on choisir la longueur d'onde du spectrophotomètre ? A quelle valeur va-t-on faire les mesures d'absorbance des 7 solutions.

3.2. Quelle est la verrerie, parmi la liste suivante, qui permet de prélever un volume de 5 mL, avec le maximum de précision possible ?

Bécher de 100 mL, éprouvette graduée de 10 mL, pipette jaugée de 5 mL, pipette graduée de 10 mL

On obtient les résultats suivants :

Solution	Volume de S_0 (mL)	Concentration molaire en élément aluminium (mol.L ⁻¹).	Absorbance mesurée
S ₁	0	0	0
S ₂	1,0	$0,16 \times 10^{-5}$	0,012
S ₃	3,0	$0,48 \times 10^{-5}$	0,037
S ₄	6,0		0,072
S ₅	12,0	$2,0 \times 10^{-5}$	0,15
S ₆	15,0	$2,4 \times 10^{-5}$	0,182
S ₇	20,0	$3,3 \times 10^{-5}$	0,25

3.3. Calculer la concentration molaire en élément aluminium de la solution S₄. Expliquer votre démarche.

4. Dosage de la teneur en aluminium de l'échantillon

4.1. Tracer le graphe représentant l'absorbance en fonction de la concentration molaire en élément aluminium. On prendra pour échelle :

1 cm pour 0,02 valeur d'absorbance et 1 cm pour $0,2 \times 10^{-5}$ mol.L⁻¹.

4.2. Que peut-on dire de la courbe obtenue ?

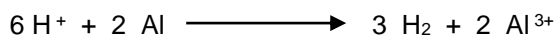
4.3. Quelle est la relation mathématique entre l'absorbance A et la concentration molaire C ? Quelle loi est ici mise en évidence ?

4.4. L'absorbance d'un échantillon d'eau donne une valeur de 0,12. En déduire la concentration molaire en élément aluminium pour cette eau. Cette eau respecte-t-elle le critère de potabilité pour l'élément aluminium ?

Exercice n°4 :

1°) On met en présence une masse $m = 0,81$ g d'aluminium avec $V_1 = 100$ mL d'une solution d'ions H⁺ de concentration $C_1 = 2$ mol/L. Couples d'oxydo-réduction H⁺ / H₂ Al³⁺ / Al

a) Montrer que l'équation chimique de cette transformation s'écrit :



Définir l'espèce chimique réduite et l'espèce chimique oxydée

2°) a) Calculer les quantités de matière des réactifs à l'instant initial.

b) Compléter le tableau d'avancement de la transformation :

Equation bilan		+	→	+
Etat du système	Avancement	Quantité de matière (en mol)		
Etat initial				
En cours de Transformation				
Etat final				

c) Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal de la transformation.

d) Déterminer la concentration de tous les ions en solution.

e) Déterminer le volume de dihydrogène dégagé pendant l'expérience sachant que $V_{\text{mol}} = 24$ L/mol.

Exercice n°5 :

Le Destop est un produit d'entretien destiné à déboucher les canalisations. Il contient des ions hydroxyde OH^- . On souhaite déterminer la concentration en ions hydroxyde d'une solution de Destop.



Pour ce faire, on dilue **100 fois** une solution de Destop. On titre **20 mL** de cette solution à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique contenant des ions H_3O^+ . On ajoute quelques gouttes de BBT afin d'observer le changement de couleur à l'équivalence. La solution d'acide chlorhydrique possède une concentration $[H_3O^+] = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

L'équation de la réaction de titrage est : $OH_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+ \rightarrow 2 H_2O(l)$.

Sachant que $V_E = 12,2 \text{ mL}$, déterminer la concentration en ions hydroxyde de la solution de Destop.

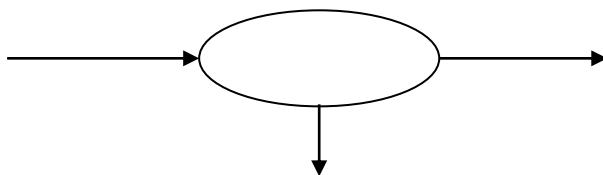
Equation bilan			+	→		+
Etat du système	Avancement	Quantité de matière (en mol)				
Etat initial						
En cours de Transformation						
Etat final						

Exercice n°6 :

Un vélo électrique est doté d'une batterie ayant une capacité de stockage $Q = 5,4 \times 10^4 \text{ C}$ et délivrant une tension $U = 36V$.

Le moteur qui permet de réduire l'effort du cycliste reçoit une puissance électrique maximale $P = 500W$.

- La batterie étant complètement déchargée, il faut une durée $t(\text{charge}) = 7,5h$ pour la recharger entièrement. Calculer l'intensité $I(\text{charge})$ du courant qui traverse alors la batterie.
- a. Lorsque le moteur fonctionne, exprimer l'intensité maximale I_{\max} du courant qui traverse le moteur en fonction de P et de U .
b. Calculer la valeur de I_{\max} .
- Calculer, en minutes, la durée $t(\text{décharge})$ pour que la batterie soit entièrement déchargée quand le moteur est utilisé à sa puissance maximale.
- Le rendement d'un moteur électrique est de l'ordre de 60%.
a. Remplir le diagramme de puissance du moteur électrique ci-dessous en précisant les types de puissance :



- b. Calculer la puissance pouvant être délivrée par ce moteur pour aider le cycliste.

Exercice n°7 :

Tableau Récapitulatif des familles organiques

Molécules	Nom	Famille
	2- méthylbutan – 2 – ol	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$		
	2,3 – diméthylpentane	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array}$		
	Acide 2 – méthylpentanoïque	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$		
	Pentan – 2 – one	
	Acide éthanoïque (acétique)	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$		

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$		
	3 - méthylbutanal	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$		
	2,3 - diméthylbutan - 1 - ol	
	2 - méthylbutane	
	Acide 2,3- diméthylbutanoïque	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$		
	Pentan - 3 - one	
	3 - méthylbutan - 1 - ol	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{O} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$		
$\text{CH}_3 - \text{CHO}$		