



L2S3 SVT – EC : Structure et adaptation des plantes

Janvier 2024

Epreuve théorique 1ère Session

Durée 2h

Les documents ou les appareils électroniques ne sont pas autorisés durant l'épreuve, sauf cas de dérogations particulières justifiées.

Traiter les deux sujets suivants, chacun sur une copie différente.

Sujet 1 - D. ROGER

1/ Discutez et corrigez si nécessaire les 3 énoncés suivants :

(Les discussions peuvent être accompagnées de schémas)

1.1/ La paroi primaire de la cellule disparaît quand la paroi secondaire se met en place.

1.2/ Dans une structure secondaire de tige, les cellules les plus récentes du phloème secondaire sont plus proches de la surface de l'organe que les cellules les plus anciennes de ce même tissu.

1.3/ Les stomates peuvent être présents dans le suber des tiges.

2/ Définissez les 3 termes ci-dessous :

- lenticelle
- dédifférenciation
- rhytidome

3/ Présentez sous la forme d'un tableau les principaux constituants de la paroi de la cellule végétale en précisant la nature, les lieux de synthèse de ces derniers et les tissus où on peut les rencontrer.

Sujet 2 -C. RUSTERUCCI

1/ A partir des images d'une orchidée épiphyte a et b ci-après, vous répondrez aux questions suivantes.

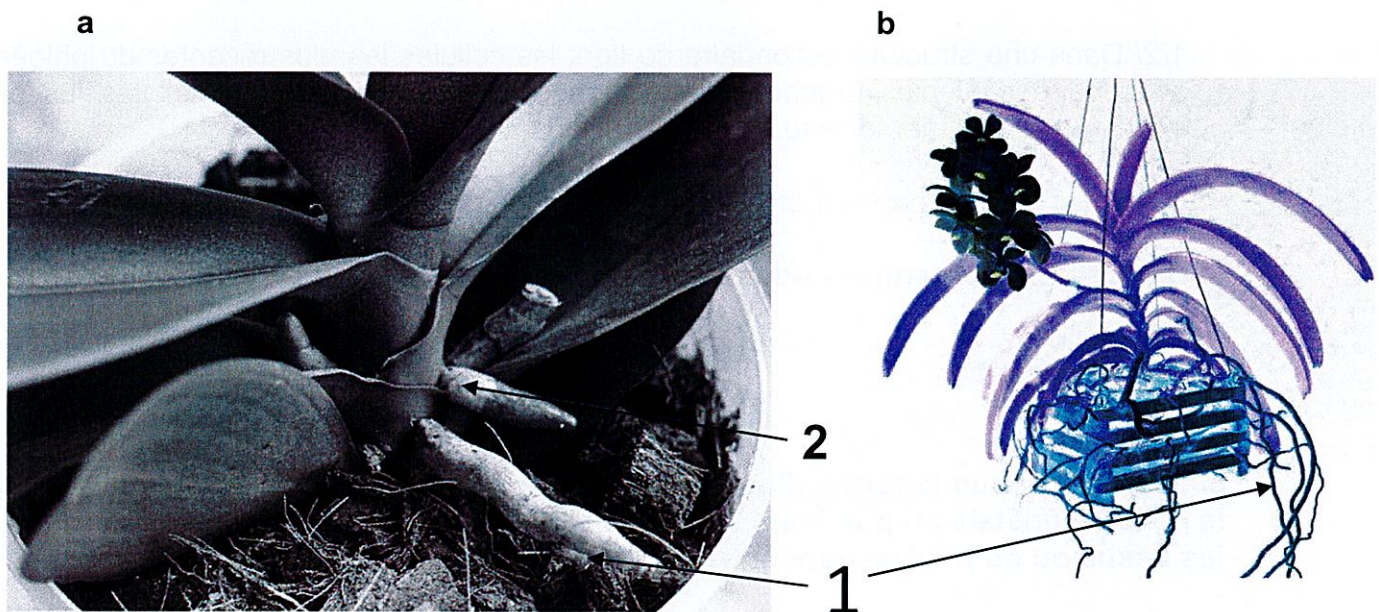
1.1/ Quelles spécificités tissulaires présente l'organe 1 par rapport à une racine souterraine non mycorhizée d'une plante ancrée au sol justifiant de son milieu de vie ? N'oubliez pas de nommer cet organe.

1.2/ Quelle est l'origine d'une racine secondaire ? Argumentez en vous appuyant sur au moins deux schémas: un plaçant le site d'origine sur une coupe transversale (CT) de racine primaire, et l'autre montrant la racine secondaire en développement avec la légende des 3 zones nécessaires pour arriver à une racine secondaire fonctionnelle (vue en coupe longitudinale).

1.3/ La racine 2 est-elle une racine secondaire? Si oui ou si non pourquoi ? En cas d'une réponse avec non précisez comment on doit la nommer par rapport à son origine.

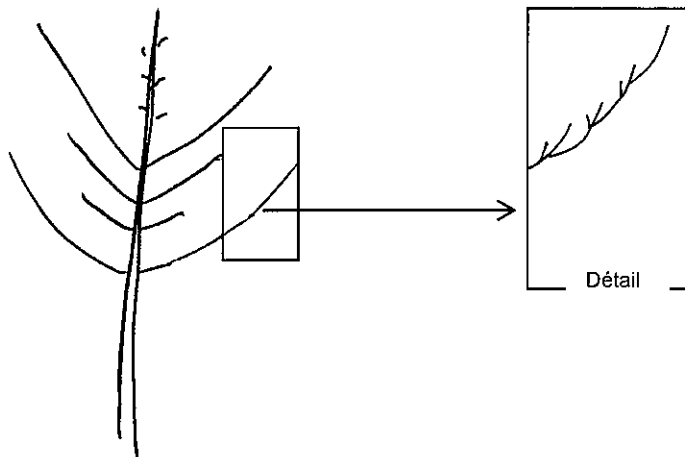
1.4/ Si vous recherchez des fibres au sein des feuilles de cette plante où pensez-vous pouvoir en trouver dans une coupe transversale d'une feuille mature ?

1.5/ Listez avec leurs intérêts la diversité des adaptations morphologiques pouvant être développées par des épiphytes en fonction des facteurs environnementaux (biotiques ou abiotiques).



2/ La ramification des organes d'une angiosperme.

2.1/ A partir des schémas du mode de développement aérien du Frêne ci-après, nommez le mode croissance et le mode de ramification observé en explicitant ce que signifient ces modes en terme de fonctionnement. Précisez les méristèmes impliqués dans ces développements.



2.3/ Le stipe d'un palmier ne se ramifie pas, pouvez-vous expliquer pourquoi en présentant son mode de croissance primaire ? Cette monocotylédone peut-elle présenter une croissance secondaire ? Si oui quelle est son origine, si non pourquoi ?

2.4/ Schématisez sur un rameau d'une espèce caducifoliée une feuille composée imparipennée avec une vrille terminale et deux stipules en aiguillons persistants. Sans dessiner toutes les feuilles sur votre rameau précisez par une croix l'emplacement des autres feuilles de cette espèce dont la phyllotaxie est spiralée.

Licence STS – L2

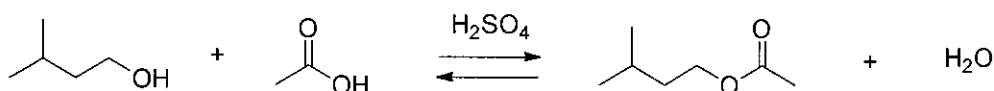
Techniques expérimentales en chimie organique

11 janvier 2024 – 11h00-12h00

Les téléphones portables ne sont pas autorisés et doivent être éteints pendant l'épreuve.
 Sans document. Calculatrice autorisée.

Exercice 1

L'acétate d'isoamyle ($C_7H_{14}O_2$) est un ester caractéristique de l'odeur de banane qui est obtenu par la réaction du 3-méthylbutan-1-ol avec l'acide éthanoïque catalysée par de l'acide sulfurique. Il est utilisé en parfumerie et comme additif alimentaire.



Espèce chimique	Masse molaire	Densité	Température ébullition	Solubilité dans l'eau salée
3-méthylbutan-1-ol	88 g/mol	0,81	128°C	Peu soluble
Acide éthanoïque	60 g/mol	1,05	118°C	Très soluble
Acétate d'isoamyle	130 g/mol	0,87	143°C	Très peu soluble

Partie A – Synthèse de l'acétate d'isoamyle

La synthèse de l'acétate d'isoamyle est possible en utilisant le protocole suivant :

- Dans un ballon le 3-méthylbutano-1-ol (22 mL) est introduit, ainsi que de l'acide éthanoïque (15 mL) et 10 gouttes d'acide sulfurique concentré ainsi que quelques grains de pierre ponce.
- Le mélange réactionnel est chauffé à reflux pendant 45 min puis refroidi à température ambiante.
- La phase organique est ensuite lavée avec une solution aqueuse saturée de chlorure de sodium puis avec une solution aqueuse d'hydrogencarbonate de sodium avant d'être séchée avec un agent desséchant. Après filtration 19,7 g d'acétate d'isoamyle sont obtenues sous forme d'un liquide jaune clair.

- 1) Quel est le nom, en nomenclature systématique de l'acétate d'isoamyle ?
- 2) illustrez par un schéma la partie du protocole consistant à réaliser un chauffage à reflux.
- 3) Pourquoi est-il nécessaire d'utiliser un tel montage pour que la réaction ait lieu ?
- 4) A quoi sert la pierre ponce ?
- 5) Illustrez par un schéma la partie du protocole consistant à laver la phase organique avec une solution saturée de chlorure de sodium. Que contient la phase organique ? Que contient la phase aqueuse ?

- 6) A quoi sert le deuxième lavage réalisé avec une solution aqueuse d'hydrogénocarbonate de sodium ?
- 7) Quel agent desséchant peut-être utilisé ?
- 8) Quel est le rendement de la réaction ? Votre réponse devra être clairement détaillée.
- 9) Si le produit obtenu à la fin de la synthèse n'est pas pur, quelle technique de purification pourrait être utilisée ?

Partie B – Analyse d'un échantillon contenant de l'acétate d'isoamyle

Pour vérifier la présence de l'acétate d'isoamyle dans un flacon d'arôme de banane du commerce on souhaite réaliser une extraction liquide/liquide.

La solubilité dans l'eau de l'acétate d'isoamyle est de 0,2 g/100 ml à 20°C. L'acétate d'isoamyle est très soluble dans tous les solvants organiques.

Le coefficient de partage octanol/eau pour l'acétate d'isoamyle fournit la valeur de $\log P = 2,13$

Solvant	Masse molaire	Densité	Température ébullition	Miscibilité avec l'eau
Dichlorométhane	85 g/mol	1,32	40°C	Non miscible
Ethanol	46 g/mol	0,79	78°C	Miscible
Acétate d'éthyle	88 g/mol	0,90	77°C	Non miscible
Acétate D'isoamyle	130 g/mol	0,87	142°C	0,2 g/100 ml
Ether éthylique	74 g/mol	0,71	35°C	Non miscible

- 1) A quoi correspond le coefficient de partage octanol/eau ?
- 2) Quelle conclusion pouvez-vous donner sur l'acétate d'isoamyle connaissant sa valeur de $\log P$? Est-ce que cette conclusion est en accord avec sa solubilité dans l'eau ?
- 3) Afin de réaliser l'extraction de l'acétate d'isoamyle présent dans le flacon d'arôme de banane du commerce, quel solvant choisissez-vous ? Vous justifierez votre réponse.
- 4) Vous disposez de 30 mL du solvant organique que vous avez choisi. Proposez un protocole expérimental qui vous permettra de récupérer le maximum d'ester.

Exercice 2

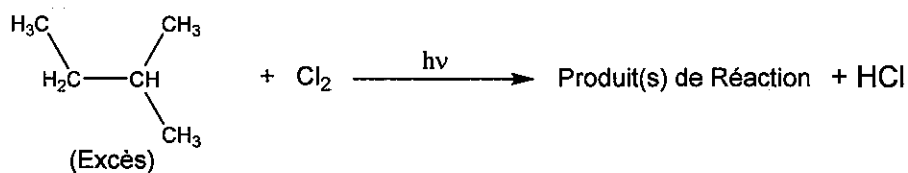
L'arôme d'ananas du commerce est un composé organique de type ester. Pour vérifier la présence de cet ester dans un flacon d'arôme ananas du commerce (en phase aqueuse), on souhaite réaliser une extraction liquide-liquide à l'aide d'une ampoule à décanter et du dichlorométhane

- 1) Le coefficient de partage entre l'eau et le dichlorométhane est $K = 3,3$ pour cet ester. Définir K. Donner son expression.
- 2) Une extraction de 20 mL de la solution aqueuse commerciale à $2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, est réalisée avec 20 mL le dichlorométhane. Quelle est la quantité en nombre de moles d'ester obtenue après extraction?
- 3) Dans une seconde expérience on réalise deux extractions successives avec à chaque fois un volume de 10 mL de dichlorométhane. Quelle est la quantité d'ester obtenue au final. Quelle conclusion pouvez-vous en tirer quant à l'efficacité des extractions?

Aucun document n'est autorisé. Tout appareil électronique (téléphone, traducteur...) doit être posé sur la table, face cachée et éteint. Répondre sur ce document (à rendre).

Exercice 1 :

Soit la réaction suivante :



1.1 Lors de cette réaction, par quel type d'intermédiaire réactionnel passe-t-on ?

Réponse :

1.2 – Comme indiqué sur le schéma réactionnel, la réaction est réalisée avec un défaut de dichlore, d'après vous peut-on obtenir un ou plusieurs produits monochlorés différents ? Si oui donner leurs formules topologiques en précisant le produit majoritaire selon vous. Justifiez votre réponse.

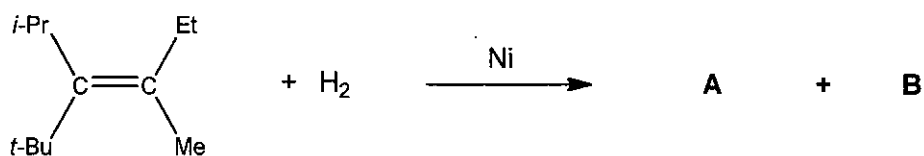
Structure(s) du (ou des) produit(s) monochloré(s) obtenu(s) :

1.1 Donnez le mécanisme complet de cette réaction sur le produit de votre choix :

Mécanisme :

Exercice 2 :

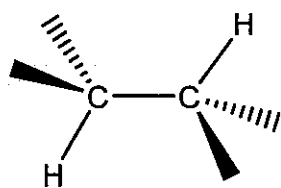
Soit la réaction suivante :



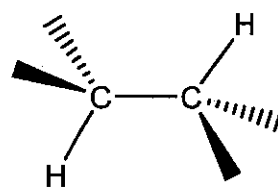
2.1 Donnez la configuration de l'alcène de départ (Justifiez).

Réponse :

2.2 Donnez la structure des produits A et B obtenus en précisant la configuration absolue des carbones asymétriques.



A



B

2.3 Donnez le mécanisme détaillé de cette réaction.

Mécanisme :

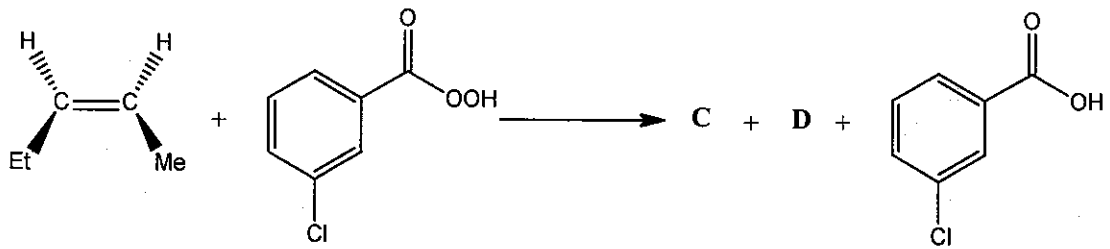
2.4 D'après vous, cette réaction est-elle diastéréospécifique ?

Réponse : : Oui : Non

Pourquoi :

Exercice 3 :

La réaction suivante sur le pent-2-ène conduit à deux composés **C** et **D** (isomères).



3.1 Donnez les structures de **C** et **D**, ainsi que les configurations des carbones asymétriques.

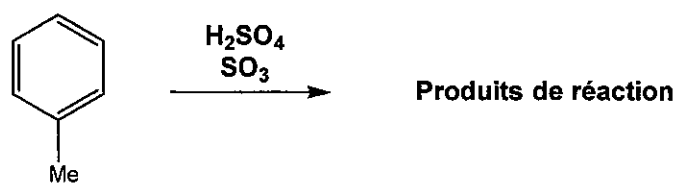
Structure de C :	Structure de D :
-------------------------	-------------------------

3.2 Donnez le mécanisme de cette réaction.

Mécanisme de la réaction :

Exercice 4 :

Soit la réaction suivante :



4.1 Comment s'appelle cette réaction ? A quelle grande classe appartient-elle ?

Réponse :

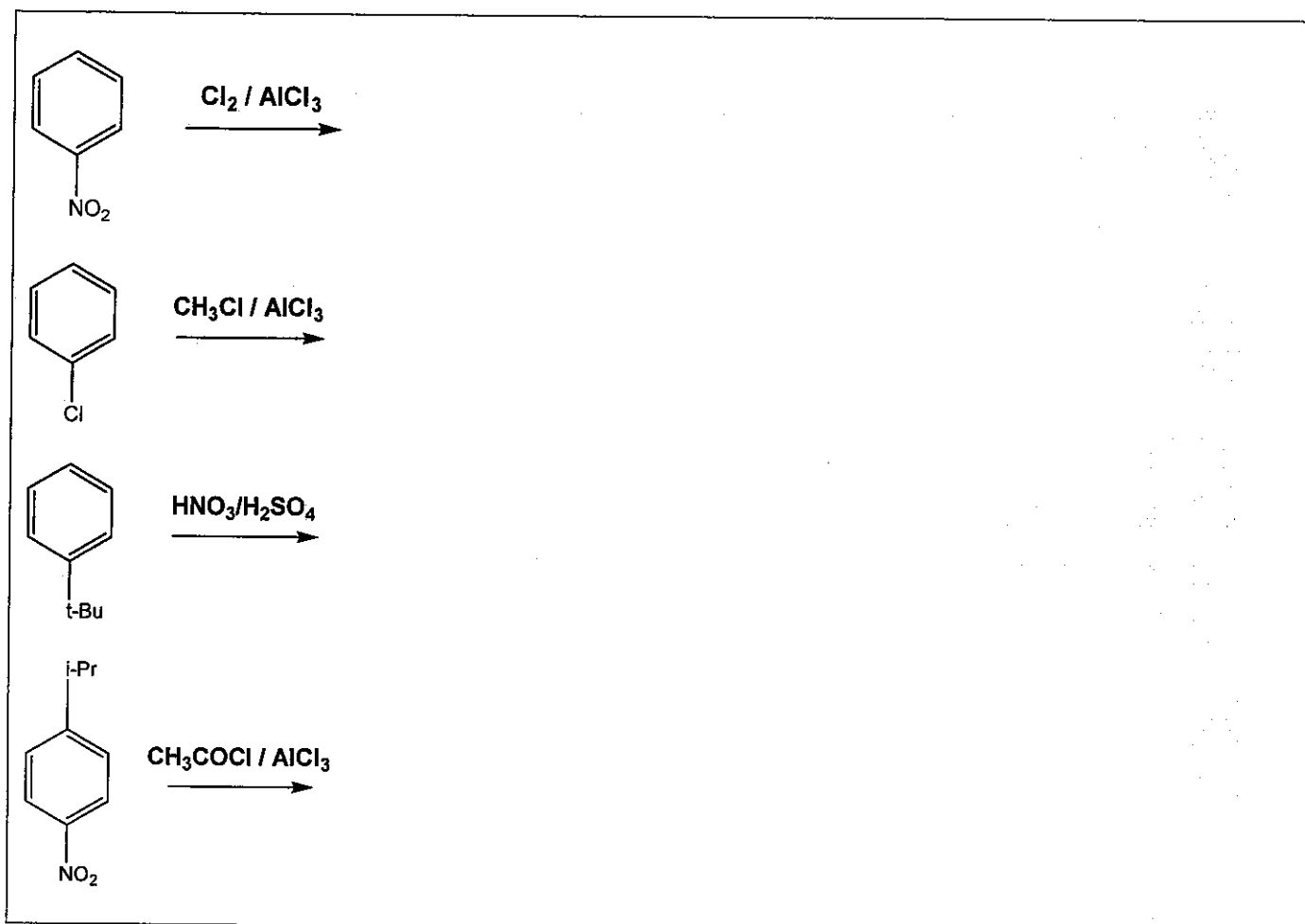
4.2 Donnez les structures de tous les produits obtenus lors de cette réaction en précisant leur prédominance relative (majoritaire, minoritaire, trace) si nécessaire.

4.3 Précisez le mécanisme de cette réaction.

4.4 Justifiez l'obtention du produit majoritaire à l'aide des différentes formes limites sur le noyau benzénique substitué.

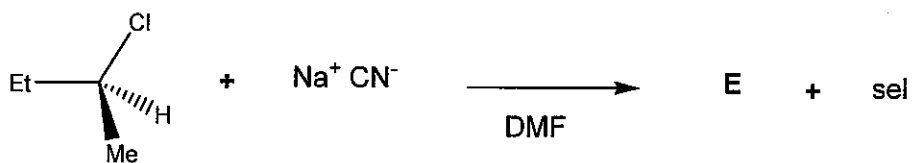
Exercice 5 :

Complétez les réactions suivantes en précisant le(s) produit(s) majoritaires :

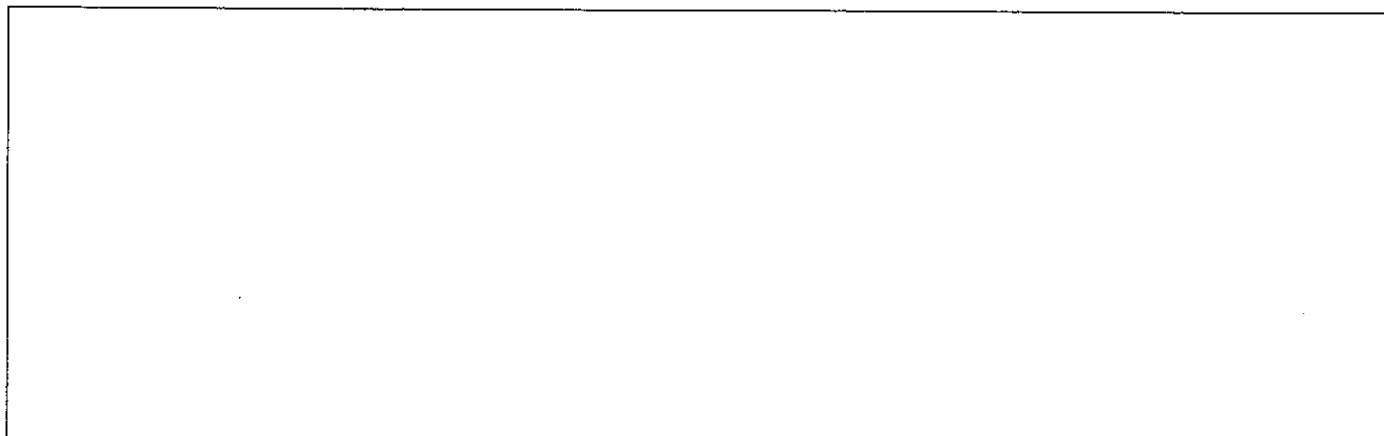


Exercice 6 :

Soit la réaction suivante :



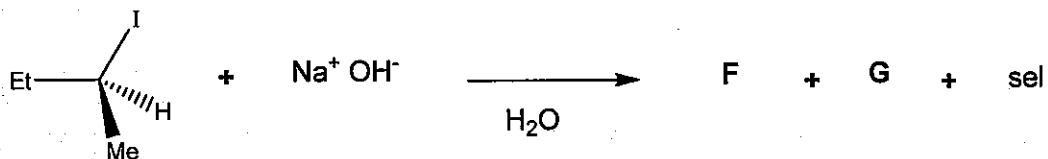
6.1 E est un composé organique énantiopure. Avec les informations dont vous disposez, détaillez le mécanisme d'obtention du composé E, donnez sa structure et sa configuration absolue.



6.2 Donnez l'expression générale de la vitesse de réaction dans le cas de la formation de E.

V =

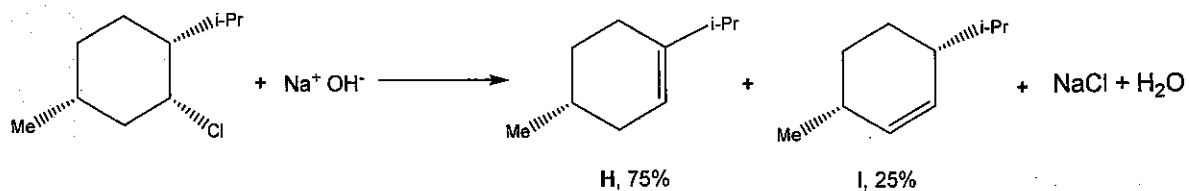
6.3 Considérons maintenant la réaction suivante :



F et G sont énantiomères et obtenus à parts égales. Avec les informations dont vous disposez, détaillez le mécanisme d'obtention des composés F et G, donnez les structures et les configurations absolues.

Exercice 7 :

Le composé chloré ci-dessous en présence de base (NaOH) conduit à un mélange de deux alcènes H et I selon un mécanisme de type E2 :



7.1 Dans le cas d'une élimination de type E2 caractérisez en quelques mots le mécanisme à l'œuvre ?

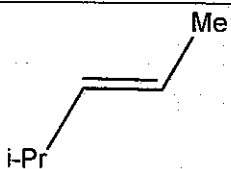
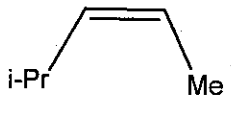
Mécanisme :

7.2 Pour quelle raison H est-il obtenu de façon majoritaire ?

7.3 Décrivez précisément le mécanisme de la réaction dans le cas de l'obtention du produit noté (H).

Exercice 8 :

Compléter le tableau suivant :

Substrat de départ	Réactifs	Produit formé
$\text{i-Pr}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	1) NaNH_2 (1 éq.) 2) i-Pr-Cl	
$\text{i-Pr}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Me}$		
		
	$\text{HgCl}_2, \text{H}_2\text{O}$ ou $\text{Hg}(\text{AcO})_2, \text{H}_2\text{O}$	
	2 éq. Br_2	

Outils Physiques

Questions de Cours (5 pts)

- 1.) Donner la relation liant le champ \vec{E} et le potentiel V en électrostatique.
- 2.) Enoncer le théorème de Gauss en électrostatique.
- 3.) Définir le moment dipolaire

Exercice 1 (5 pts)

La molécule d'eau H-O-H est une molécule "coudée", telle que les deux liaisons O-H font entre elles un angle $\theta = 104,30^\circ$, tandis chaque liaison O-H a pour longueur $l = 97 \text{ pm}$. L'atome d'oxygène présente un excès de charge négative égal à $2\alpha e$ et chaque atome d'hydrogène un excès de charge positive égal à $-\alpha e$, assurant la neutralité globale de la molécule (on rappelle la charge de l'électron $e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).

1. Calculer le moment dipolaire permanent π de la distribution de charges constituée par la molécule d'eau. Indiqué sa direction et son sens.

A.N. : Le moment dipolaire de la molécule d'eau est égal à 1,855 D (on rappelle que 1 D = $3,336 \cdot 10^{-30} \text{ C.m}$, avec D pour Debye, unité adaptée aux ordres de grandeur des moments dipolaires de molécules).

2. Quelle est la valeur de la fraction de charge élémentaire α ?

Exercice 2 (10 pts)

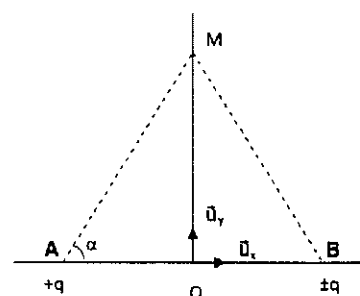
Soit un repère cartésien (O, x, y) de vecteurs de base u_x et u_y (figure ci-contre).

On place une charge $+q$ ($q > 0$) à l'endroit A $(x_A, 0)$. On observe alors un champ E_A au point M situé sur la droite (Oy) dont l'intensité est 10 V/m .

1) Sachant que le vecteur champ E_A forme un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'axe (Ox) , déterminer les composantes $(E_{Ax}$ et $E_{Ay})$ de E_A .

2) Calculer la charge $+q$ pour $OA = 1 \text{ m}$ (soit $x_A = -1 \text{ m}$).

3) On place maintenant une deuxième charge $-q$ à l'endroit B $(x_B, 0)$, soit $x_B = +1 \text{ m}$. Calculer les composantes du champ correspondant E_B puis la valeur du champ total $E = E_A + E_B$. Répondre aux mêmes questions dans le cas où la charge en B est de valeur $+q$.



Examen Final

Exercice 1.

- (1) Dans l'espace on considère le point de coordonnées cylindriques $(r, \theta, z) = (1, -\frac{\pi}{6}, 1)$.
Donner ses coordonnées cartésiennes.
- (2) Représenter dans un repère orthonormé de l'espace l'ensemble de points de coordonnées sphériques (ρ, ϕ, θ) , avec $0 \leq \rho \leq 1$, $\phi = \frac{\pi}{2}$ et $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$.
Rappel : On a que ρ est la distance du point à l'origine, ϕ est l'angle entre le vecteur et l'axe Oz et θ est l'angle entre la projection du vecteur sur le plan xOy et l'axe Ox

Exercice 2. Soit la fonction donnée par $f(x, y) = x^2 \ln(y + 1) + (y + 1)e^{x^2+1}$.

- (1) : Calculer $f(-1, 0)$.
- (2) : Calculer $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$.
- (3) : Si $x = 0 \pm 0.01$ et $y = 1 \pm 0.01$ donner une approximation de f pour ces valeurs.

Exercice 3. Calculer $\int \int_D ((2x + 1)y + \frac{2}{y}) dx dy$, où $D = [0, 1] \times [1, 2]$.

Exercice 4. On veut résoudre par une méthode matricielle le système en les inconnues x et y , donné par les équations $x + 2y = 7$ et $2x + y = 8$.

- (1) : Écrire sous forme matricielle $AX = B$, où A est une matrice 2×2 , X et B sont des vecteurs de dimension 2.
- (2) : Trouver l'inverse de la matrice A .
- (3) : En déduire la solution du système.



S3 – EC Physiologie Végétale
Janvier 2024
1^{ère} Session

Documents, calculatrice et tout objet connecté sont interdits.
Toutes les questions sont obligatoires.

1 copie pour chaque sujet

Sujet 1 : F. GILLET (CM, durée conseillée 50 minutes, 12 pts)

1. Définition d'autotrophe et d'hétérotrophe vis-à-vis du carbone. Donnez un exemple d'organisme pour chacun. (2 points)
2. Pourquoi dit-on que les végétaux chlorophylliens sont des producteurs primaires et sont le premier maillon de toute chaîne trophique ? (1 point)
3. Schéma annoté et légendé de l'ultrastructure d'un chloroplaste. Vous préciserez les différences et les analogies avec la mitochondrie, tant au niveau ultrastructural que fonctionnel. (4 points)
4. La molécule de chlorophylle est structurellement organisée en 2 parties engagées respectivement dans la photoréception et l'ancrage physique à la membrane. Présentez succinctement ces 2 parties. (2 points)
5. La minéralisation de l'humus : quelles sont les 3 étapes principales et les organismes responsables de ces transformations (équations à préciser) (3 points)

Sujet 2 : C. RAYON et S. BOUTON (TD, 8 pts)

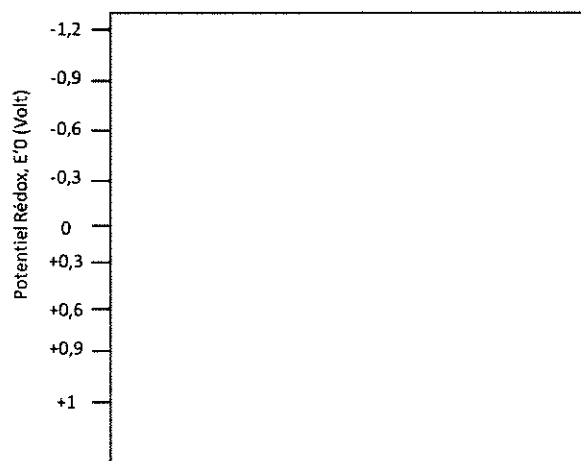
Question 1

En vous aidant du tableau des valeurs des potentiels redox ci-dessous :

- Repositionnez les différents intervenants de la chaîne de transport des électrons sur le schéma que vous reproduirez sur votre copie. Vous préciserez à l'aide de flèches si le transport est spontané ou non spontané. Vous expliquerez ce que cela signifie.
- Quel est le donneur d'électrons et l'accepteur final des électrons dans la chaîne photosynthétique.

Tableau 1: Valeurs des potentiels rédox standards des principaux couples rédox intervenant dans le transfert des électrons

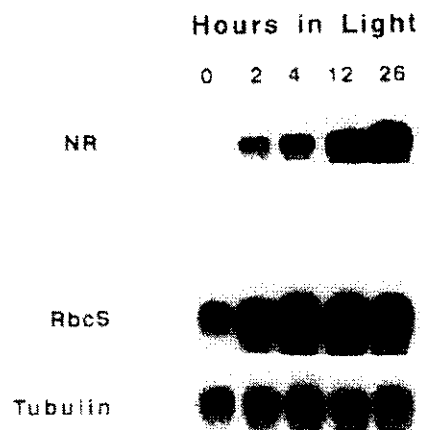
Couple redox	E'_0
PSI ⁺ /PSI	+0,5
PSI ⁺ /PSI*	-1,20
PSII ⁺ /PSII	+1,00
PSII ⁺ /PSII*	-0,70
Cytochrome b (3+/2+)	+0,075
Plastocyanine (PC)	+0,37
Plastoquinones (PQ)	+0,04
Ferredoxine (Fd)	-0,43
NADP/NADPH	-0,35
O ₂ /H ₂ O	+0,82



Redessinez les axes sur votre copie avec vos réponses

Question 2

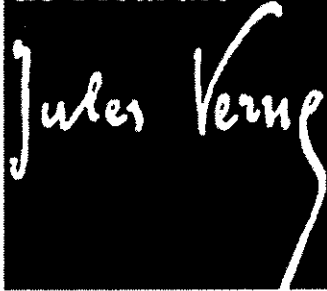
Des plantes d'*Arabidopsis* ont été cultivées en serre pendant 3 semaines dans des conditions standards puis placées à l'obscurité durant 3 jours. Elles sont ensuite transférées sous une lumière blanche continue et des feuilles sont prélevées entre 0 et 26 heures d'exposition à la lumière. Les résultats sont analysés en Northern blot à l'aide d'une sonde NR spécifique du gène codant pour la NR chez *Arabidopsis* et sont présentés ci-dessous :



- Que signifie l'acronyme NR ?
- Que met en évidence le Northern blot ?
- Pourquoi les sondes RbcS et Tubulin sont utilisées ?
- Que pouvez-vous conclure sur l'analyse de cette expérience ?

UNIVERSITÉ

de Picardie



Licence

Semestre 3

1^{ère} session

UE de Communications Cellulaires

QCM :

Q 1. L'équation de Nernst permet de calculer :

- A. Le potentiel d'équilibre des ions
- B. Le gradient électrochimique des ions
- C. La conductance membranaire
- D. La pile d'équilibre des ions

Q2. Si l'on inhibe les canaux sodiques :

- A. Le courant sodique va devenir sortant.
- B. La phase de dépolarisation n'aura pas lieu.
- C. La phase de repolarisation sera plus lente.
- D. Aucune de ces propositions n'est vraie.

Q3. Le potentiel d'action nerveux :

- A. Est caractérisé par 3 phases : la dépolarisation, la repolarisation et l'hyperpolarisation.
- B. La phase de dépolarisation est due à l'activation des canaux potassiques.
- C. Il répond à la loi du tout ou rien.
- D. La phase d'hyperpolarisation est due à la désactivation des canaux K_v.

Q4. Si l'on ralentit l'inactivation des canaux sodiques :

- A. La durée du potentiel d'action nerveux va augmenter.
- B. La repolarisation sera plus lente.
- C. La phase d'hyperpolarisation sera plus lente.
- D. La phase d'hyperpolarisation disparaîtra.

Q5. Les propriétés électriques de la membrane neuronale :

- A. Le circuit électrique équivalent à la membrane neuronale est constitué par la capacité membranaire et la résistance membranaire disposées en parallèle.
- B. Le circuit électrique équivalent à la membrane neuronale est constitué par un générateur et une résistance disposés en parallèle.
- C. La résistance membranaire représente physiologiquement les canaux ioniques de la membrane plasmique.
- D. Dans le circuit RC, la pile d'équilibre des ions représente un générateur.

Q6. La propagation du potentiel d'action (PA) :

- A. L'amplitude diminue avec la distance.
- B. Existe sous deux formes : la propagation saltatoire et la propagation par des courants locaux.
- C. La propagation du PA se fait du soma vers les terminaisons axonales.
- D. La vitesse de propagation du PA dépend du diamètre de l'axone et de la présence ou de l'absence de la gaine de myéline.

Q7. Le potentiel d'équilibre des ions dans des conditions physiologiques normales :

- A. $E_{Ca^{2+}}$ est de valeur négative.
- B. $E_{Na^{+}}$ est de valeur positive.
- C. $E_{K^{+}}$ est de valeur négative.
- D. $E_{Cl^{-}}$ est de valeur positive.

Q8. Les canaux potassiques voltages-dépendants :

- A. sont constitués par 4 sous-unités alpha.
- B. possèdent une porte d'activation (m) et une porte d'inactivation (h).
- C. possèdent une porte d'activation (n).
- D. se désactivent en fonction du temps.

Q9. Si l'on inhibe les canaux potassiques voltages-dépendants (Kv) :

- A. La phase d'hyperpolarisation disparaît.
- B. La phase de repolarisation sera plus lente.
- C. La durée du potentiel d'action nerveux va s'allonger.
- D. La phase de dépolarisation sera plus lente.

Q10. Durant le potentiel de repos :

- A. Les gradients électrochimiques de tous les ions sont nuls.
- B. Seuls les gradients électrochimiques du sodium et du potassium sont nuls.
- C. Les ions K^{+} et Na^{+} cessent de passer à travers les membranes plasmiques.
- D. La membrane plasmique est plus perméable aux ions potassium qu'aux ions sodium.

Q11. Au potentiel de repos :

- A. La conductance pour le potassium est nulle car le gradient électrochimique est nul.
- B. La conductance pour le calcium est nulle car les canaux calciques ne sont pas ouverts.
- C. La conductance pour le chlore est nulle car le gradient électrochimique est nul.
- D. La conductance pour le sodium est nulle car les canaux sodiques ne sont pas ouverts.

Q12. La conductance membranaire :

- A. G_m est la conductance membranaire globale.
- B. Représente un ensemble de canaux ioniques.
- C. $g_{Na} = \delta_{Na} \cdot N \cdot P_o$ (δ x N x P_o).
- D. $g_{Na} = \gamma_{Na} \cdot N \cdot P_o$ (γ x N x P_o).

Q13. Au potentiel de repos :

- A. L'extérieur de la cellule est négatif et l'intérieur est chargé positivement.
- B. Dans un neurone de mammifère, le potentiel de repos est aux environs de -60 pA.
- C. Dans un neurone de mammifère, le potentiel de repos est aux environs de -60 mV.
- D. Aucune de ces réponses n'est exacte.

Q14. Les ions et la survie cellulaire :

- A. Au repos, le milieu extracellulaire est électriquement neutre et le milieu intracellulaire est électriquement neutre.
- B. Au repos, la somme des courants membranaires est nulle.
- C. Le principe de l'égalité osmotique s'intéresse au déplacement de l'eau à travers les membranes cellulaires.
- D. Aucune de ces propositions n'est vraie.

Q15. Définition du courant :

- A. Un flux entrant de cations génère un courant entrant de signe négatif.
- B. L'amplitude d'un courant dépend de nombre de canaux ouvert et du gradient électrochimique de l'ion.
- C. Le courant global $I_m = i_m \cdot N \cdot P_o$
- D. Expérimentalement, le courant global (I_m) est égal à la somme des courants unitaires.

Q16. Le transport passif :

- A. Nécessite de l'énergie.
- B. Les ions diffusent du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré sans énergie.
- C. Les ions diffusent du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré par diffusion facilitée.
- D. Les ions diffusent selon leur gradient électrochimique.

Q17. Nombre de charges transporté par le flux d'un cation :

- A. 40 mM de Na^+ transportent 40 milliéquivalents (meq) de charges positives.
- B. 40 mM de Ca^{2+} transportent 80 meq de charges positives.
- C. La quantité de charges transportée par un ion régule l'osmolarité.
- D. Aucune de ces propositions n'est vraie.

Q18. Canaux ioniques :

- A. Au repos les ions qui régulent le potentiel de membrane passent à travers les canaux de fuite.
- B. Les canaux de fuite sont très sélectifs.
- C. Les canaux voltages-dépendants sont très sélectifs
- D. Aucune de ces propositions n'est vraie.

Q19. Courbe courant-potentiel (I/V) du courant sodique :

- A. Permet de déterminer le potentiel seuil d'activation des canaux Nav.
- B. Le potentiel d'inversion (E_{inv}) du courant sodique est situé vers +58 mV.
- C. Plus on dépolarise le potentiel plus la conductance globale sodique (g_{Na}) augmente.
- D. La courbe I/V du courant unitaire sodique (i_{Na}) est dépendante du gradient électrochimique sodique ($E_m - E_{Na}$).

Q20. Pharmacologie des canaux Kv et Nav :

- A. Le TEA bloque les canaux Nav.
- B. La Tétrotoxine (TTX) inhibe spécifiquement, et d'une façon réversible, les Kv.
- C. La TTX se fixe sur un site extracellulaire et bloque le canal sodique.
- D. L'effet du TEA est très réversible.

Q 21. La propagation du potentiel d'action :

- A. peut se réaliser par des courants locaux
- B. est unidirectionnelle en raison de la période réfractaire
- C. la période réfractaire est provoquée par le mécanisme d'inactivation des canaux potassiques
- D. aucune de ces réponses n'est exacte

Q 22. Sur la communication cellulaire, quelle est la réponse fautive ?

- A. Les jonctions communicantes permettent de mettre en contact directe les cytoplasmes de chaque cellule
- B. Les hormones sont utilisées dans les communications « longue distance »
- C. Une communication paracrine se fait sur la cellule elle-même ou bien sur les cellules adjacentes
- D. Il y a une réponse fautive

Q 23. Dans les communications « longue distance », quelle est la proposition vraie?

- A. Un signal hydrosoluble passe directement la membrane plasmique sans intermédiaire
- B. Les hormones sont des signaux uniquement de type peptidique
- C. Les signaux hydrosolubles sont fixés sur des protéines de transport
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 24. Quelle est la réponse vraie ?

- A. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium provoque la migration des vésicules de sécrétion et la libération du neurotransmetteur dans la fente synaptique
- B. Le neurotransmetteur est acheminé au bouton synaptique grâce au transport rétrograde rapide

- C. Le neurotransmetteur est acheminé au bouton synaptique grâce au transport rétrograde lent
- D. Il n'y a que des réponses fausses

Q 25. Quelle est la réponse fausse ?

- A. Le transport antérograde est responsable de l'acheminement au bouton synaptique des enzymes nécessaires à la production du neurotransmetteur
- B. Le transport antérograde est responsable de l'acheminement au bouton synaptique du matériel nécessaire au renouvellement de la membrane plasmique
- C. Le neurotransmetteur est acheminé au bouton synaptique grâce au transport rétrograde
- D. Il y a une réponse fausse

Q 26. Quelle est la réponse vraie ?

- A. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium permet la migration des vésicules de sécrétion dans le bouton synaptique
- B. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium permet la libération du neurotransmetteur
- C. L'augmentation de la concentration cytoplasmique de calcium permet la formation du potentiel d'action
- D. Il n'y a pas de bonne réponse

Q 27. Concernant les neurotransmetteurs, quelle est la réponse vraie ?

- A. Les neurotransmetteurs sont uniquement des molécules hydrophobes
- B. Les neurotransmetteurs se fixent sur des protéines de transport présentes dans le sang
- C. Les neurotransmetteurs se fixent de façon irréversible à leur récepteur
- D. Il n'y a pas de réponse vraie

Q 28. Concernant les neurotransmetteurs, quelle sont les réponses fausses ?

- A. La dégradation s'effectue suite à l'intervention d'enzymes dans le bouton pré-synaptique.
- B. Le recaptage s'effectue par les cellules gliales ou par le bouton synaptique.
- C. Il n'existe pas de diffusion hors de la fente synaptique
- D. L'internalisation des récepteurs post-synaptiques est le mécanisme unique pour arrêter un message synaptique

Q 29. Concernant les ligands, agonistes et les antagonistes, quelle est la réponse fausse ?

- A. Un ligand est une molécule capable de se fixer sur un récepteur
- B. S'il est agoniste, il provoque le même effet que le ligand endogène
- C. S'il est antagoniste, il provoque l'effet opposé du médiateur endogène
- D. Il y a une réponse fausse

Q 30. Un antagoniste

- A. bloque l'action du ligand naturel
- B. active les récepteurs ionotropes post-synaptiques et entraîne la réponse cellulaire
- C. lors de sa fixation sur un récepteur, provoque la production de seconds messagers
- D. Il n'y a que des réponses fausses

Q 31. Concernant les récepteurs à 7 domaines transmembranaires, quelle est la réponse fausse ?

- A. La protéine G va réguler l'activité des voies de signalisation
- B. Ils ont pour but d'augmenter la concentration en seconds messagers
- C. Les seconds messagers vont activer les voies de signalisation intracellulaires
- D. Il y a une réponse fausse

Q 32. Sur la protéine G, quelle est la réponse vraie ?

- A. Quand la sous-unité bêta de la protéine G est fixée au GDP , elle est active
- B. quand elle est fixée au GTP, elle est inactive
- C. Le GTP se fixe exclusivement sur la sous unité Bêta
- D. Le GDP se fixe sur bêta
- E. Toutes les réponses sont fausses

Q 33. Les hormones liposolubles, quelle est la réponse vraie ?

- A. Les molécules liposolubles sont transportées dans le sang sans protéines de transport.
- B. ont besoin d'un récepteur membranaire pour traverser la membrane plasmique mais peuvent traverser la membrane nucléaire sans intermédiaire
- C. Ces signaux sont responsables de l'activation de voies de signalisation dépendantes des protéines G
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 34. Les hormones peptidiques, quelle est la réponse vraie ?

- A. Les molécules hydrophyles sont transportées dans le sang sans protéines de transport.
- B. ont besoin d'un récepteur ionotrope intracellulaire pour transmettre l'information
- C. agissent via l'activation de récepteurs tyrosine kinase couplés à l'AMPc
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 35. Un sarcomère constitue, quelle est la réponse vraie ?

- A. Une unité de contraction délimitée par deux lignes H
- B. Une unité de contraction délimitée par deux lignes M
- C. Une unité de contraction comprenant la zone H et la bande A
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 36. Une triade est constituée, quelle sont les réponses fausses ?

- A. D'une association entre le tubule transverse et le réticulum sarcoplasmique

- B. D'une association entre le tubule transverse et le noyau
- C. D'une association entre plusieurs tubules transverses
- D. Toutes les réponses sont vraies

Q 37. Quelle sont les réponses fausses ?

- A. La titine est une protéine présente dans les filaments de myosine
- B. La tropomyosine possède un site de fixation pour le calcium
- C. La troponine est le site de fixation de la tête de myosine
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 38. La fixation de l'ATP sur la tête de myosine, Quelle est la réponse vraie ?

- A. Est responsable de la contraction musculaire
- B. Est responsable de la crampe musculaire
- C. Est responsable du décrochement de la tête de myosine du filament d'actine
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 39. Lors de l'effort musculaire, l'acidification sarcoplasmique, Quelle est la réponse vraie ?

- A. permet une augmentation de la glycolyse
- B. est responsable de la fatigue musculaire
- C. permet une meilleure interaction entre la tête de myosine du filament d'actine
- D. toutes les réponses sont fausses

Q 40. L'augmentation de la force de contraction musculaire observée lors de la sommation temporelle, Quelle est la réponse vraie ?

- A. est due à un recrutement croissant de fibres musculaires
- B. est due à des libérations d'une quantité croissante de calcium au sein des fibres musculaires
- C. est due à un recrutement croissant de fibres nerveuses
- D. toutes les réponses sont fausses

Q 41. La sommation spatiale musculaire s'explique par, Quelle est la réponse vraie ?

- A. une libération plus importante dans la fibre musculaire
- B. un recrutement graduel des fibres au sein du muscle
- C. l'inactivation des canaux sodiques
- D. toutes les réponses sont fausses

Q 42. Le phénomène de fatigue musculaire s'explique par, Quelle est la réponse vraie ?

- A. L'inactivation des canaux sodiques
- B. l'absence d'ATP dans la fibre musculaire
- C. l'acidification du sarcoplasme
- D. toutes les réponses sont fausses

Q 43. Une sécrétion exocrine, Quelle est la réponse vraie ?

- A. Est libérée de façon autocrine
- B. Est libérée dans l'environnement (à l'extérieur de l'organisme)
- C. Est libérée dans le sang
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 44. Réalisez l'expérience suivante : stimulez à l'aide d'intensités croissantes une fibre nerveuse. Quelle est la réponse vraie?

- A. le résultat de l'expérience montre que la fibre nerveuse possède une réponse graduée
- B. le résultat de l'expérience montre que la fibre nerveuse possède une sommation temporelle
- C. le résultat de l'expérience montre que la fibre nerveuse possède une sommation spatiale
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 45. Comment s'effectue le codage de l'information sur une fibre nerveuse. Quelle est la réponse vraie?

- A. le codage s'effectue en fréquence de potentiels d'action
- B. le codage s'effectue en fonction de l'amplitude du potentiel d'action
- C. le codage s'effectue en fonction de la fréquence et de l'amplitude du potentiel d'action
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 46. Quelles est la proposition vraie

- A. le seuil de stimulation est la valeur minimale de stimulation permettant d'enregistrer une réponse
- B. une stimulation nerveuse à l'aide d'intensités infra-liminaire provoque l'apparition de réponses d'amplitudes maximales
- C. l'inactivation des canaux potassiques provoque l'apparition de la phase de repolarisation observée lors du potentiel d'action
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 47. Quelles est la proposition vraie : La stimulation à l'aide d'intensités croissantes

- A. provoque une réponse graduée au niveau de la fibre nerveuse et une réponse par "tout ou rien" au niveau du nerf
- B. provoque une réponse graduée au niveau du nerf et une réponse par "tout ou rien" au niveau de la fibre nerveuse
- C. provoque une sommation temporelle
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 48. Quelle est la réponse vraie : L'augmentation de la concentration en calcium dans l'élément présynaptique

- A. provoque le mouvement des vésicules de sécrétion
- B. provoque l'ancrage des vésicules de sécrétion

- C. permet la fusion des membranes des vésicules de sécrétion et de la membrane plasmique induisant ainsi la libération du neurotransmetteur
- D. Toutes les réponses sont fausses

Q 49. Quelle est la réponse fautive : Le curare est un bloqueur des récepteurs de l'acétylcholine présents dans la plaque motrice (jonction neuro-musculaire)

- A. sa présence va provoquer une paralysie flasque du muscle
- B. empêche la transmission de l'information au niveau de la jonction neuro-musculaire
- C. sa présence va provoquer une contraction durable du muscle paralysant l'animal
- D. il y a une bonne réponse

Q 50. Réalisez l'expérience suivante : stimulez à l'aide d'intensités croissantes le nerf d'une préparation nerf - Muscle gastrocnémien de grenouille

- A. l'augmentation de l'intensité de stimulation du nerf provoque une réponse musculaire selon la loi "du tout ou rien"
- B. l'augmentation de l'intensité de stimulation du nerf provoque une augmentation de la force de contraction grâce au phénomène de sommation temporelle
- C. le résultat de l'expérience montre que le nerf possède une sommation spatiale à la base d'une augmentation du recrutement d'unités motrices musculaires
- D. Toutes les réponses sont fausses

Licence L2, Examen de Cristallogchimie

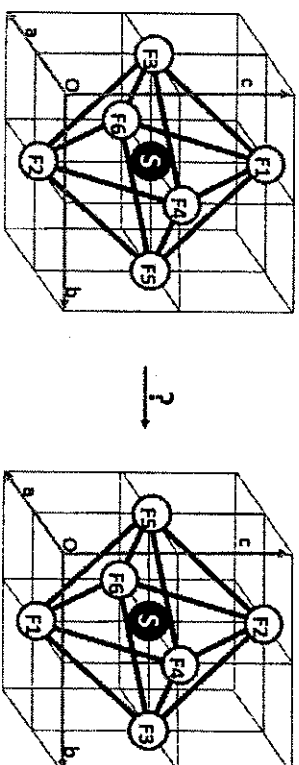
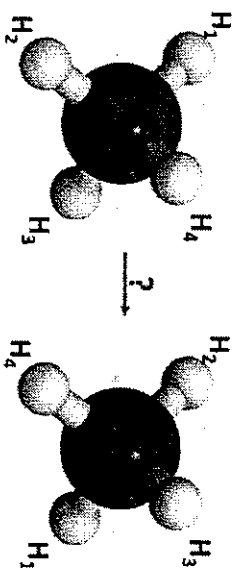
Mardi 9 Janvier 2024

80 points au TOTAL

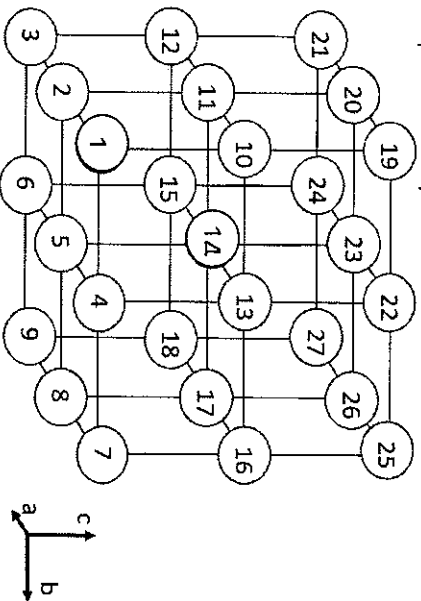
Signe / Symbole Distinctif

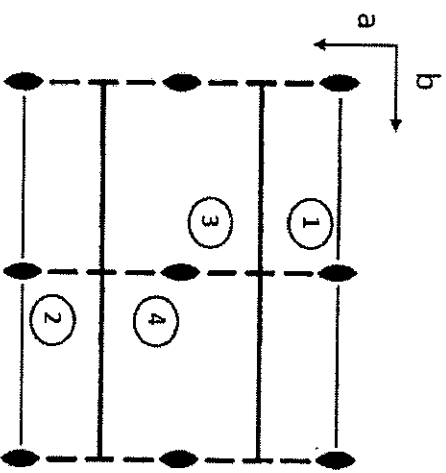
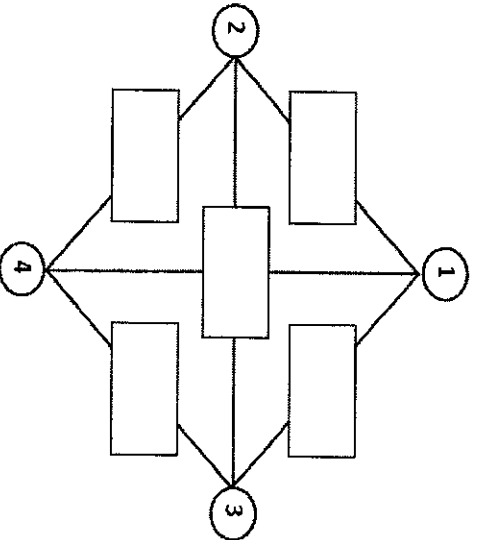
#	Type	Points	Question(s)	Réponse
1	Vrai/Faux	1	Dans un Tétraèdre, il y a 8 Eléments de Symétrie (ES) de type C_3	
2	Vrai/Faux	1	Dans un Cube, il y a 4 Opérations de Symétrie (OS) de type C_3	
3	Vrai/Faux	1	L'ordre d'un groupe ponctuel de symétrie correspond au nombre d'opérations de symétrie qu'il contient.	
4	Vrai/Faux	1	Dans un cube, on trouve 8 Opérations de Symétrie S_6	
5	Vrai/Faux	1	Il existe une infinité de groupes ponctuels de symétrie	
6	Vrai/Faux	1	Dans la molécule H_2O , on dénombre 2 Opérations miroir	
7	Vrai/Faux	1	Dans la molécule NH_3 , il y a globalement deux opérations de type C_3	
8	Vrai/Faux	1	Dans la molécule CH_4 , on dénombre 24 opérations de symétrie	
9	Vrai/Faux	1	Dans un cube, il y a 3 axes C_4 , 4 axes C_3 et 12 axes C_2	
10	Vrai/Faux	2	Dans le groupe O_h du cube une opération C_2 suivie d'une réflexion par rapport au plan perpendiculaire au C_2 correspond à un miroir	
11	Choix Multiple, une seule réponse (lettre)	1	En cristallographie, on peut décrire les cristaux à l'aide de : a – 32 groupes ponctuels de symétrie b – une infinité de groupes ponctuels de symétrie c – 230 groupes ponctuels de symétrie d – 7 groupes ponctuels de symétrie e – 14 groupes ponctuels de symétrie	

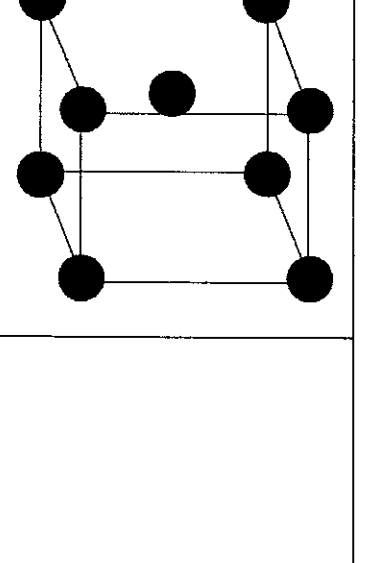
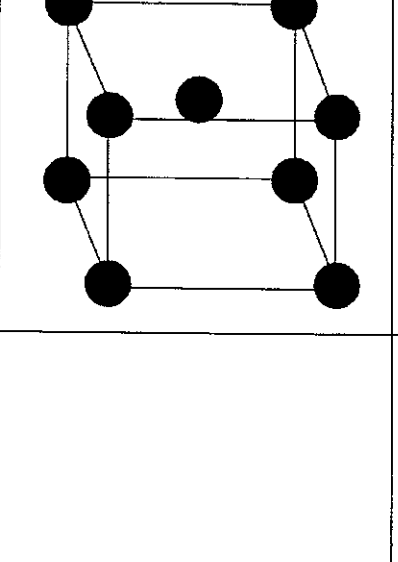
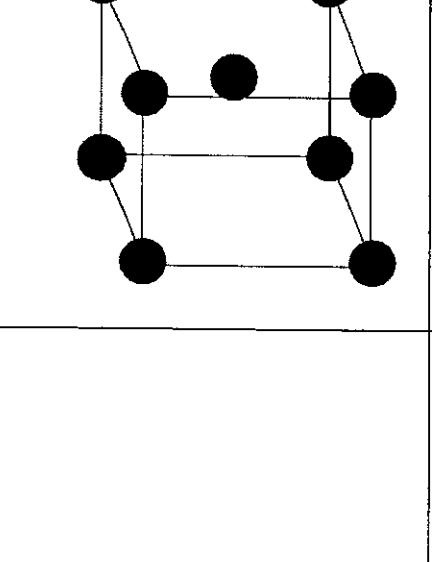
12 Choix Multiple, une seule réponse (lettre)	2 Par quelle Opération de Symétrie passe-t-on de la figure de gauche à celle de droite dans l'image ci-dessous représentant la molécule de CH_4 ? Donnez la seule bonne réponse parmi les 5 suivantes : a – inversion i ; b – rotation C_3 ; c – roto-réflexion S_4 ; d – roto-réflexion S_6 ; e – Plan σ_h	
13 Choix Multiple, une seule réponse (lettre)	2 Dans l'octaèdre formé par les 6 atomes de fluor autour du soufre dans SF_6 , par quelle opération de symétrie passe-t-on de la représentation de gauche à celle de droite ? Une seule et bonne réponse parmi 5 : a – C_4 parallèle à $[001]$; b – C_2 parallèle à $[100]$; c – inversion i ; d – S_6 le long de $[111]$; e – C_2 parallèle à $[001]$	
14 Une seule réponse (lettre)	2 Combien dénombre-t-on d'axes de rotation dans la molécule de benzène C_6H_6 ? a – 6 ; b – 2 ; c – 1 ; d – 7 ; e – 4	
15 Une seule réponse (lettre)	2 Combien dénombre-t-on d'opérations de rotation dans la molécule de benzène C_6H_6 ? a – 7 ; b – 9 ; c – 1 ; d – 4 ; e – 11	



16	Réponses numériques	3	<p>On utilise le cube de la figure ci-dessous et on étudie les actions d'opérations de symétrie sur les positions 12, 15 et 5. En quelles nouvelles positions l'axe ternaire orienté sur la direction [111] transforme-t-il, respectivement, les positions 12, 15 et 5 ?</p>	<p>12 : 15 : 5 :</p>
17	Réponses numériques	3	<p>On utilise le cube de la figure fournie au niveau de la question #16 et on étudie les actions de 3 opérations de symétrie appliquées respectivement aux positions initiales 2, 3 et 21. En quelles nouvelles positions l'axe hélicoïdal 2_1 parallèle à la direction [010] et passant par la position 17 transforme-t-il, respectivement, les positions 2, 3 et 21 ?</p>	<p>2 : 3 : 21 :</p>
18	Réponses numériques	3	<p>On utilise le cube de la figure fournie au niveau de la question #16 et on étudie les actions de 3 opérations de symétrie appliquées respectivement aux positions initiales 6, 8 et 2. En quelles nouvelles positions l'axe quaternaire hélicoïdal 4_2 orienté parallèlement à la direction [001] et passant par la position 5 transforme-t-il, respectivement, les positions 6, 8 et 2 ?</p>	<p>6 : 8 : 2 :</p>
19	Réponses numériques	3	<p>On utilise le cube de la figure fournie au niveau de la question #16 et on étudie les actions de 3 opérations de symétrie appliquées respectivement aux positions 12, 15 et 5. En quelles nouvelles position le plan de glissement σ perpendiculaire à la direction [001] à $z=1/4$, transforme-t-il, respectivement, les positions 12, 15 et 5 ?</p>	<p>12 : 15 : 5 :</p>



20	Vrai / Faux	1	Dans un cube, un plan d'indices de Miller (002) est perpendiculaire au vecteur c
21	Réponse libre	2	<p>On étudie le Groupe d'espace orthorhombique Pma2 représenté ci-dessous. Identifier et nommer clairement sur la figure de gauche les principaux éléments de symétrie de ce groupe d'espace</p>  
22	Réponse libre	5	<p>On étudie le Groupe d'espace orthorhombique Pma2 représenté ci-dessus.</p> <p>Remplir les cinq cases de la figure de droite ci-dessus pour indiquer par quel élément de symétrie on passe de 1 à 2, de 2 à 4, de 4 à 3, de 3 à 1, et de 2 à 3 (ou de 1 à 4).</p>
23	Réponse libre	3	<p>On étudie le Groupe d'espace orthorhombique Pma2 représenté ci-dessus. On vous demande de préciser comment se transforment les coordonnées (x,y,z) de 1 par les O.S. de Pma2.</p> <p>Coordonnées de 2 : Coordonnées de 3 : Coordonnées de 4 :</p>

<p>24</p> <p>Une seule réponse possible</p>	<p>1</p>	<p>Dans le métal hexagonal compact, dont la maille cristalline est reproduite ci-contre, un atome est entouré de :</p> <p>a – 6 voisins b – 12 voisins c – 4 voisins d – 3 voisins e – 8 voisins</p>	
<p>25</p> <p>Une seule réponse possible + réponse libre</p>	<p>3</p>	<p>Dans la maille d'un métal hexagonal compact, telle que reproduite ci-contre, combien dénombre-t-on d'interstices tétraédriques ?</p> <p>a – 2 ; b – 3 ; c – 6 ; d – 4 ; e – 12</p> <p>Donner leurs coordonnées :</p>	
<p>26</p> <p>Une seule réponse possible + réponse libre</p>	<p>1</p>	<p>Dans la maille d'un métal hexagonal compact, telle que reproduite ci-contre, combien dénombre-t-on d'interstices octaédriques ?</p> <p>a – 1 ; b – 2 ; c – 4 ; d – 8 ; e – 12</p> <p>Donner leurs coordonnées :</p>	

27	Réponse numérique	2	Quelle est la coordinnence d'un atome dans un métal de structure cubique faces centrées ?	
28	Démontrer	3	Retrouver à l'aide d'un calcul détaillé la valeur numérique de la compacité d'un empilement cubique centré.	
29	Démontrer	3	Retrouver à l'aide d'un calcul détaillé la valeur minimale d'un rapport R+ / R- pour pouvoir placer un cation de rayon R+ dans l'interstice octaédrique d'un « empilement » cubique faces centrées de sphères de rayons R-	
30	Démontrer	3	Retrouver à l'aide d'un calcul détaillé la valeur minimale d'un rapport R+ / R- pour pouvoir placer un cation de rayon R+ dans l'interstice octaédrique d'un « empilement » cubique faces centrées de sphères de rayons R-	

34	Dessin	4	<p>Le composé ZnS Blende cristallise selon un Emplètement Hexagonal Compact d'atomes de Soufre, le Zinc occupant tous les interstices tétraédriques.</p> <p>Combien trouve-t-on de groupements formulaires par maille ?</p> <p>Dessiner cette structure en projection selon l'axe [001].</p> <p>Dessiner cette structure en perspective (vue 3D)</p>
----	--------	---	---

35	Dessin	4	<p>Le composé NaCl cristallise selon un arrangement cubique faces centrées d'anions Cl^-, les ions Na^+ occupant l'ensemble des interstices octaédriques.</p> <p>Combien trouve-t-on de groupements formulaires par maille ?</p>	
			<p>Dessiner cette structure en projection selon l'axe $[001]$.</p>	
			<p>Dessiner cette structure en perspective (vue 3D)</p>	

36	Dessin	7	<p>Le silicium Si cristallise selon un arrangement cubique faces centrées de silicium dans lequel la moitié des sites tétraédriques sont également occupés par du silicium. Le paramètre de maille est $a = 5,43 \text{ \AA}$.</p> <p>Combien trouve-t-on de groupements formulaires par maille ?</p> <p>Quelle est la masse volumique du silicium ?</p> <p>Quelle est la longueur de la liaison Si-Si ?</p> <p>Dessiner cette structure en projection selon l'axe [001].</p> <p>Dessiner cette structure en perspective (vue 3D)</p>	
----	--------	---	--	--

Examen du cours de « Diffraction des Rayons X »
Calculatrices autorisées
Mercredi 10 Janvier 2024

A) Variété #2 du Titane (10 pts)

On étudie une poudre de la variété #2 du Titane (**cubique centrée** , de paramètre de maille $a = 3,25 \text{ \AA}$, $M_{\text{Ti}} = 47,90 \text{ g. mol}^{-1}$, $N_a = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$). On réalise une expérience de diffraction des rayons X à l'aide d'une anticathode de cuivre générant une longueur d'onde $\lambda_{\text{K}\alpha} = 1,5418 \text{ \AA}$.

A1) Expliquer comment on génère des rayons X dans un tube à rayons X au Laboratoire ?

A2) Pourquoi la longueur d'onde $\lambda_{\text{K}\alpha}$ issue d'une anticathode de Cuivre est-elle supérieure à $\lambda_{\text{K}\alpha}$ issue d'une anticathode de Molybdène ?

A3) Définir ce que sont les indices de Miller h , k et l et le plan (hkl) correspondant dans une maille cristalline ? Illustrez à l'aide d'un schéma clair en dessinant les plans (001) , (220) et (111) dans un cube.

A4) Qu'est-ce qu'une distance interréticulaire D_{hkl} dans une maille cristalline ? Donner son expression en fonction de a et de h, k, l pour une maille cubique. Retrouver (graphiquement et analytiquement) les valeurs de D_{001} , D_{220} et D_{111} de la variété #2 du Titane.

A5) Enoncer, en la démontrant, la Loi de Bragg

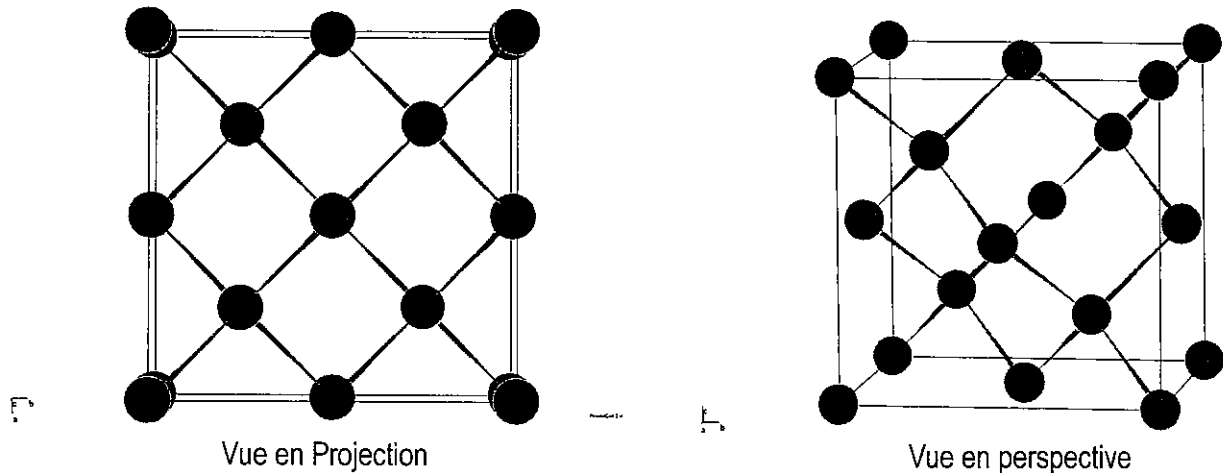
A6) A partir de l'expression générale du Facteur de Structure donnée ci-dessous, retrouver la condition d'extinction systématique de diffraction pour une maille cubique centrée

$$F = \sum_{j=1}^n (f_j) \cdot e^{2i\pi(\mathbf{h} \cdot \mathbf{x}_j + \mathbf{k} \cdot \mathbf{y}_j + \mathbf{l} \cdot \mathbf{z}_j)}$$

A7) Calculer les positions, en 2θ , des cinq premières raies de diffraction observées pour la variété #2 du titane, obtenues avec l'anticathode au cuivre. Détailler la démarche et présenter les résultats sous forme d'un tableau récapitulatif.

B) Analyse structurale du Silicium (10pts)

Le silicium ($M = 28 \text{ g.mol}^{-1}$) est l'élément le plus abondant dans la croûte terrestre après l'oxygène. Nous nous intéressons au silicium cubique (groupe d'espace $F d -3 m$, N°227 dans les Tables Internationales de Cristallographie). Le paramètre de maille est $a = 5,40 \text{ \AA}$. La structure cubique de Si est représentée en projection perpendiculaire à la direction $[001]$ et en perspective ci-dessous. On donne $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



B1) Quel est le nombre Z de groupements formulaires par maille ?

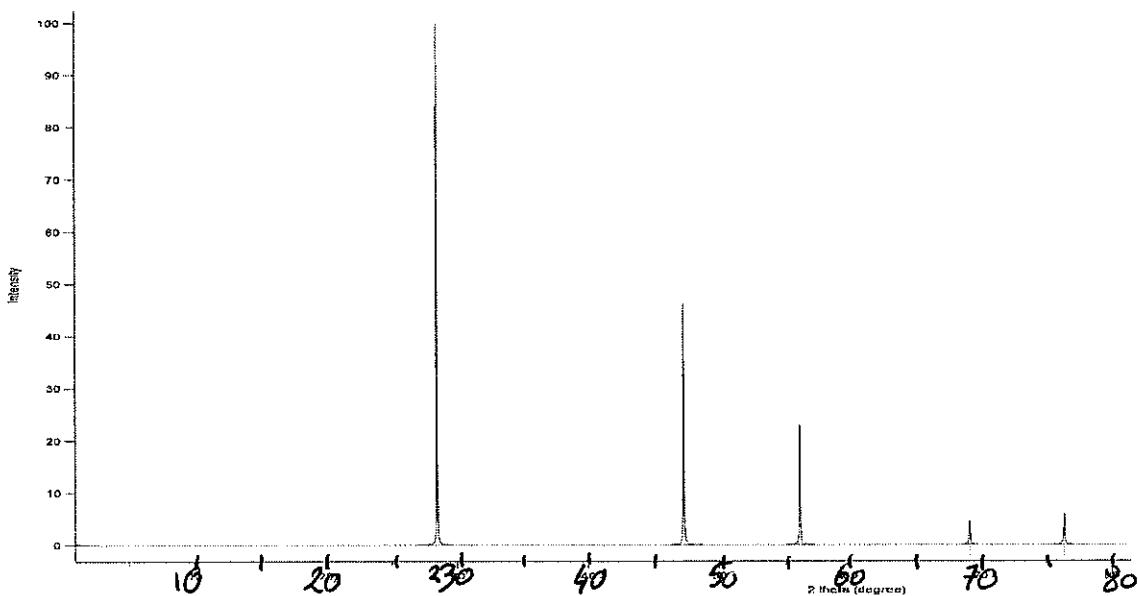
B2) Calculer la masse volumique du Silicium, en g.cm^{-3} ?

B3) Indiquer la coordinence des atomes de Silicium.

B4) Quelles sont, en \AA , les distances Si-Si ? En déduire la valeur du rayon atomique du silicium

B5) Observe-t-on des extinctions systématiques en diffraction sur le silicium et si oui pour quelles valeurs de h , k et l ?

B6) Donner les indices de Miller des cinq premières raies de diffraction observables pour le silicium et retrouver la position ($^{\circ}2\theta$) de ces cinq premières raies lors d'une analyse de diffraction X réalisée avec une anticathode de cuivre ($\lambda_{K\alpha} \text{ Cu} = 1,5418 \text{ \AA}$).

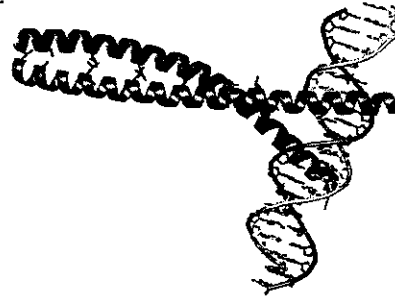


L3 SVT-BioPC et chimie-biologie - Biologie moléculaire - 2^{ème} session 2023-24

Durée = 2 h Calculatrices et traducteurs non autorisés - Téléphones éteints et rangés

1°/ Comment les modifications des histones peuvent-elles affecter la transcription ?

2°/ Que représente cette image ? Développer.



3°/ Quels facteurs peuvent affecter le retrait ou le maintien d'un intron au cours du splicing alternatif ?

4°/ Les ARN circulaires : Comment sont-ils formés ? Que contiennent-ils ? Que sait-on de leurs fonctions ?

5°/ Quelles informations ont été apportées par le séquençage de génomes extraits de fossiles d'hominidés ?

6°/ On souhaite faire produire l'interleukine 4 (IL4) humaine à *E. coli*. On dispose pour cela du cDNA *IL4* (fig. 1) et du plasmide pQE31 (fig. 2).

a) Définir les séquences de deux amorces pour l'amplification par PCR de la séquence codant IL4 et son clonage dans les sites *Bam*HI et *Hind*III du plasmide pQE31, en phase avec l'ATG présent dans le vecteur. Vous indiquerez le numéro du dernier nucléotide et le T_m de chaque amorce.

b) Indiquer la séquence des 20 premiers acides aminés de la protéine qui sera synthétisée. Quelle est l'utilité des 6 histidines juxtaposées ?

c) Comment pourrait-on optimiser la synthèse de cette protéine humaine dans *E. coli* ?

d) Quelle est la longueur de la région 5'-UTR ? Le codon initiateur du mRNA IL4 est-il fort ? Pourquoi ?

7°/ On dispose de solutions mères de Tris à 1 M, d'EDTA à 0.5 M, de NaCl à 5 M et de CTAB à 10%. Quel volume de chaque solution va-t-on ajouter à quel volume d'eau pour préparer 20 ml de solution SE de composition suivante : Tris 50 mM, EDTA 20 mM, NaCl 1.4 M, CTAB 2%.

Exercice A : Questions de cours (10 pts)

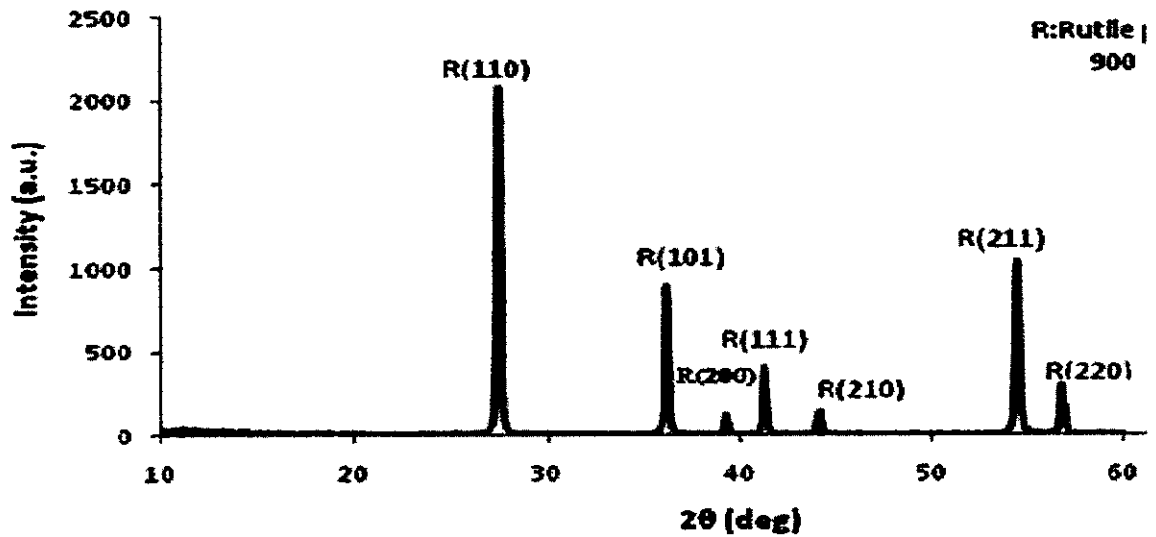
A1) Quel est le volume d'un parallélépipède porté par trois vecteurs **a**, **b**, **c** faisant entre eux des angles α , β , γ ? Quel est le volume d'une maille monoclinique? Quel est le volume d'une maille orthorhombique?

A2) Donnez la formule de la masse volumique d'un composé cristallisé en utilisant, pour chaque grandeur impliquée, les unités appropriées pour qu'elle soit exprimée en $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Calculer par exemple la masse volumique de l'Or sachant que ce métal cristallise selon une maille cubique faces centrées de paramètre de maille $a = 4,11 \text{ \AA}$ et a pour masse molaire $M_{\text{Au}} = 197 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

A3) Un diffractogramme de rayons X tel que celui représenté ci-dessous peut être aisément obtenu en Laboratoire. Quelles informations structurales distinctes peut-on extraire

- i) des valeurs de 2θ
- ii) des valeurs d'intensités lues sur ce diagramme ?

Justifier en explicitant la Loi de Bragg, en rappelant la définition d'une distance interréticulaire D_{hkl} et en rappelant l'expression du facteur de structure F_{hkl}



A4) Décrire en détails comment on peut produire des rayons X dans un Laboratoire ? Quel ordre de grandeur de longueur d'onde obtient-on ? Comment se présente un diffractomètre ?

Exercice B : Diffractogramme de NaCl (10 pts)

Le composé **NaCl** cristallise selon un arrangement cubique faces centrées d'anions Cl⁻, les ions Na⁺ occupant l'ensemble des interstices octaédriques. La valeur du paramètre de maille est $a = 5.64 \text{ \AA}$.

B1) Combien trouve-t-on de groupements formulaires par maille dans NaCl ?

B2) Dessiner la structure NaCl en perspective 3D.

B3) Quelle est l'expression analytique de D_{hkl} en fonction de a et de h , k , et l dans une maille cubique ?

B4) Dessiner une maille cubique et retrouver, graphiquement, les valeurs de D_{hkl} en fonction de a et de h , k et l pour les plans (111), (011) et (003)

B5) Les raies de diffraction de rayons X sur le composé NaCl sont systématiquement éteintes lorsque h, k et l sont de parités différentes. Pourquoi ?

B6) Calculer la position, en 2θ , de la raie de diffraction d'indices $(h,k,l) = (200)$ si on utilise une anticathode de cuivre de longueur d'onde $\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$ en diffraction sur NaCl

B7) Quelles sont les positions, en 2θ croissantes, des 5 premières raies de diffraction observables pour NaCl, si on utilise une anticathode de cuivre de longueur d'onde $\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$. Regrouper ces résultats sous forme de tableau.

Licence L2, Examen de Session 2 de Cristallogchimie

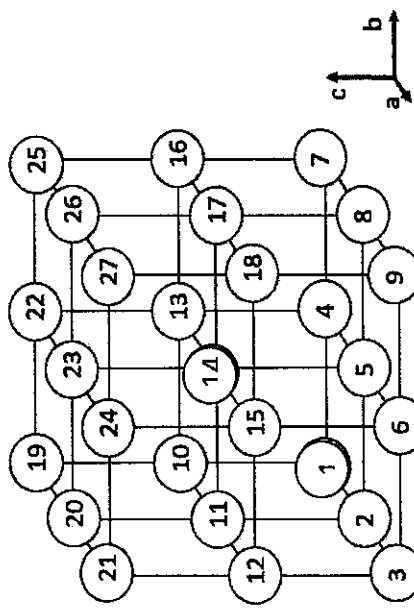
Mardi 18 Juin 2024

60 points au TOTAL

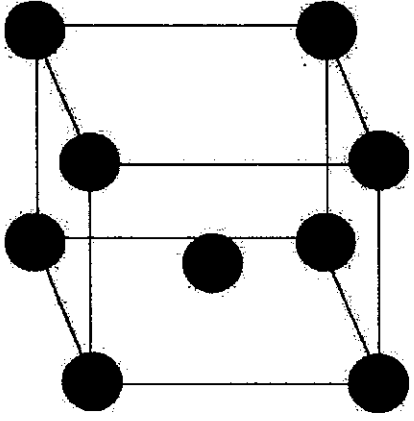
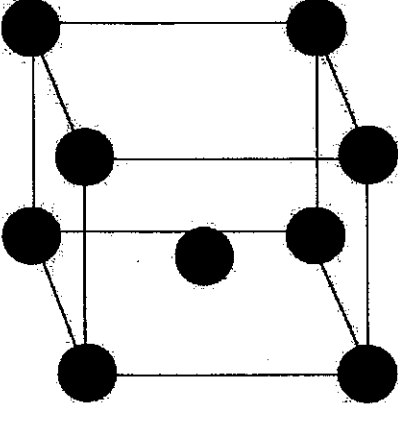
Signe / Symbole Distinctif

#	Type	Points	Question(s)	Réponse
1	Vrai/Faux	1	Dans un Tétraèdre, il y a 8 Opérations de Symétrie (OS) de type C_3	
2	Vrai/Faux	1	Dans un Cube, il y a 4 Opérations de Symétrie (ES) de type C_3	
3	Vrai/Faux	1	L'ordre d'un groupe ponctuel de symétrie correspond au nombre d'opérations de symétrie qu'il contient.	
4	Vrai/Faux	1	Dans un cube, on trouve 8 Opérations de Symétrie S_6	
5	Vrai/Faux	1	Il existe une infinité de groupes d'espace	
6	Vrai/Faux	2	Dans la molécule H_2O , on dénombre 4 Opérations miroir Dessiner la molécule de H_2O	
7	Vrai/Faux	2	Dans la molécule NH_3 , il y a globalement deux opérations de type C_3 Dessiner la molécule de NH_3	

8	Vrai/Faux	2	<p>Dans la molécule CH_4, on dénombre 48 opérations de symétrie Dessiner la molécule de CH_4</p>	
9	Vrai/Faux	3	<p>Dans un cube, il y a 3 axes C_4, 4 axes C_3 et 12 axes C_2 Dessiner un cube et placer au moins un de chacun de ces trois types d'axes de rotation</p>	

10	Une seule réponse (lettre)	<p>Combien dénombre-t-on d'axes de rotation dans la molécule de benzène C_6H_6 ?</p> <p>a - 6 ; b - 2 ; c - 1 ; d - 7 ; e - 4</p> <p>Dessiner une molécule de benzène et placer ces axes de rotation</p>	
11	Réponses numériques	<p>On utilise le cube de la figure ci-dessous et on étudie les actions d'opérations de symétrie sur les positions 1, 5 et 7. En quelles nouvelles positions l'axe ternaire orienté sur la direction [111] transforme-t-il, respectivement, les positions 1, 5 et 7 ?</p> 	<p>1:</p> <p>5:</p> <p>7:</p>

12	Réponses numériques	3	<p>On utilise le cube de la figure fournie au niveau de la question #11 et on étudie les actions de 3 opérations de symétrie appliquées respectivement aux positions initiales 1, 5 et 7 . En quelles nouvelles positions l'axe hélicoïdal 2_1 parallèle à la direction [010] et passant par la position 17 transforme-t-il, respectivement, les positions 1, 5 et 7 ?</p>	<p>1 : 5 : 7 :</p>
13	Réponses numériques	3	<p>On utilise le cube de la figure fournie au niveau de la question #11 et on étudie les actions de 3 opérations de symétrie appliquées respectivement aux positions initiales 1, 5 et 7 . En quelles nouvelles positions l'axe quaternaire hélicoïdal 4_2 orienté parallèlement à la direction [001] et passant par la position 5 transforme-t-il, respectivement, les positions 1, 5 et 7 ?</p>	<p>1 : 5 : 7 :</p>
14	Dessin	5	<p>Comment définir les indices de Miller dans une maille cristallographique ? Dessiner un cube et placer les plans d'indices de Miller (003), (110) et (222)</p>	

15	Une seule réponse possible + réponse libre	3	<p>Dans la maille d'un métal hexagonal compact, telle que reproduite ci-contre, combien dénombre-t-on d'interstices tétraédriques ?</p>  <p>Dessinez-les et donnez leurs coordonnées :</p>	
16	Une seule réponse possible + réponse libre	3	<p>Dans la maille d'un métal hexagonal compact, telle que reproduite ci-contre, combien dénombre-t-on d'interstices octaédriques ?</p>  <p>Dessinez-les et donnez leurs coordonnées :</p>	

17	Démontrer	3	Retrouver à l'aide d'un calcul détaillé la valeur numérique de la compacité d'un empilement cubique centré, que l'on dessinera.	
18	Démontrer	3	Retrouver à l'aide d'un calcul détaillé la valeur numérique de la compacité d'un empilement cubique faces centrées, que l'on dessinera	

19	Réponse numérique	3	<p>Le Fer "gamma" cristallise selon une maille cubique faces centrées de paramètre $a = 3,15 \text{ \AA}$ à une certaine température. Sa masse molaire est de 56 g.mol^{-1}. Calculez sa masse volumique, à donner en g/cm^3. On donne $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Détaillez le calcul ici :</p>	
20	Réponse numérique	3	<p>L'or, métal précieux, cristallise dans une maille cubique faces centrées et a pour paramètre de maille $a = 4,35 \text{ \AA}$. En déduire la valeur du rayon atomique de Au. Détaillez le calcul ici :</p>	
21	Réponses numériques	4	<p>Donner (en justifiant) les degrés d'oxydation dans les composés suivants :</p> <p>Fe dans LiFeO_2 :</p> <p>Fe dans $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4$:</p> <p>Ti dans $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$:</p> <p>Phosphore dans Na_3PO_4 :</p>	

23	Dessin	8	<p>Le silicium Si cristallise selon un arrangement cubique faces centrées de silicium dans lequel la moitié des sites tétraédriques sont également occupés par du silicium. Le paramètre de maille est $a = 5,35 \text{ \AA}$.</p> <p>Combien trouve-t-on de groupements formulaires par maille ?</p> <p>Quelle est la masse volumique du silicium ?</p> <p>Quelle est la longueur de la liaison Si-Si ?</p> <p>Dessiner cette structure en projection selon l'axe [001].</p> <p>Dessiner cette structure en perspective (vue 3D)</p>
----	--------	---	--

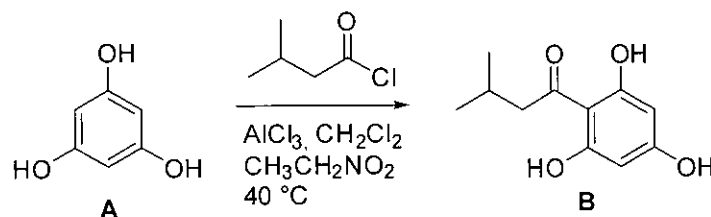
L2 chimie - SESSION 2 - 20 juin 2024 – 14h00-15h00

Techniques expérimentales en chimie organique

Les téléphones portables ne sont pas autorisés et doivent être éteints pendant l'épreuve.
Sans document. Calculatrice autorisée.

Exercice 1

Une voie de synthèse a été mise en place permettant d'obtenir le composé **B** à partir de phloroglucinol (**A**).



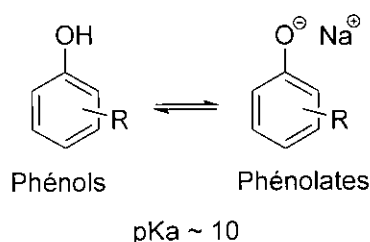
Afin d'isoler le produit attendu le protocole ci-dessous est suivi :

- a- extraction avec une solution de NaOH à 10%
- b- neutralisation de la phase alcaline par de l'HCl concentré
- c- extraction avec de l'acétate d'éthyle
- d- lavage avec de l'eau puis avec une solution saturée en NaCl
- e- séchage de la phase organique avec du sulfate de magnésium
- f- filtration et évaporation
- g- purification

En partant de 1,5 g de composé **A**, on obtient 1,1 g du dérivé **B**.

- 1) Quelle est la verrerie dont on a besoin pour réaliser les étapes **a**, **c** et **d** ?
- 2) Ecrire l'équation bilan des réactions ayant lieu lors des étapes **a** et **b**.
- 3) A l'issue de chacune des étapes **a**, **b**, **c** et **d**, le produit **B** se trouve-t-il en phase aqueuse ou en phase organique ? Vous justifierez vos réponses.
- 4) Quel est le rôle de l'étape **d** ? Expliquez brièvement
- 5) Quel est le rôle de l'étape **e** ? Expliquez brièvement
- 6) L'évaporation est effectuée avec un rotavapor. Sans faire de schéma, expliquer brièvement son fonctionnement.
- 7) Calculez le nombre de mole de produit de départ et d'arrivé
- 8) Quel est le rendement de la réaction ? Montrez le calcul.

Données :



Exercice 2

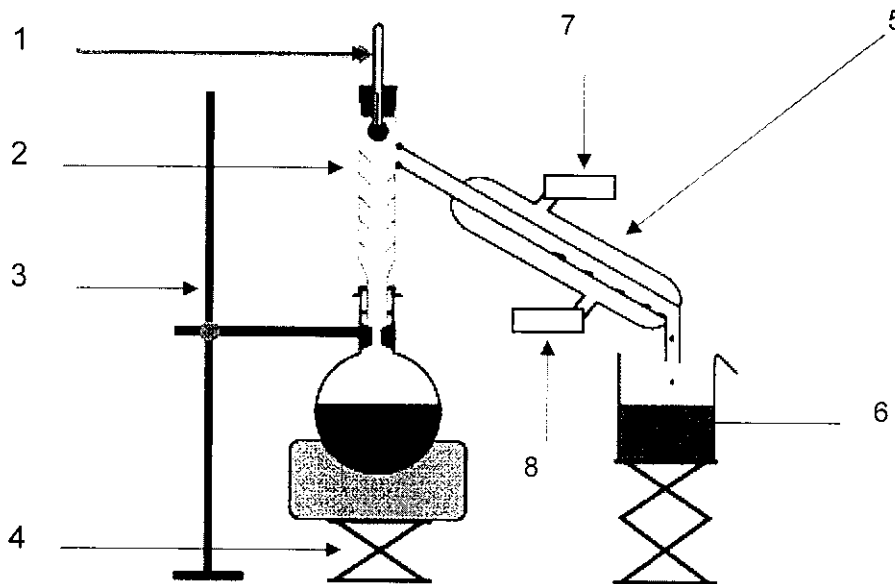
L'arôme d'ananas du commerce est un composé organique de type ester. Pour vérifier la présence de cet ester dans un flacon d'arôme ananas du commerce (en phase aqueuse), on souhaite réaliser une extraction liquide-liquide à l'aide d'une ampoule à décanter et du dichlorométhane

- 1) Le coefficient de partage entre l'eau et le dichlorométhane est $K = 3,3$ pour cet ester. Définir K . Donner son expression.
- 2) Une extraction de 20 mL de la solution aqueuse commerciale à $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, est réalisée avec 20 mL le dichlorométhane. Quelle est la quantité en nombre de moles d'ester obtenue après extraction?
- 3) Dans une seconde expérience on réalise deux extractions successives avec à chaque fois un volume de 10 mL de dichlorométhane. Quelle est la quantité d'ester obtenue au final. Quelle conclusion pouvez-vous en tirer quant à l'efficacité des extractions?

Exercice 3

Le dispositif schématisé ci-dessous est utilisé en chimie organique.

- 1- Donner le nom de ce dispositif
- 2- Quel est l'objectif de ce dispositif
- 3- Donner les noms des éléments désignés par les flèches 1 à 8
- 4- Décrire l'utilité des éléments 2 et 5



Examen 2^{ème} session - Durée 1h30

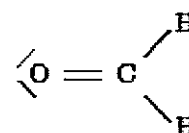
Outils Physiques

Questions de Cours (4 pts)

- 1.) Donner la relation liant le champ \vec{E} et le potentiel V , en électrostatique.
- 2.) Donner la relation liant la force de Coulomb à l'énergie potentielle électrostatique.
- 3.) Définir le moment dipolaire
- 4.) Énoncer le théorème de Gauss

Exercice 1 (6 pts)

La formule développée plane du formaldéhyde CH_2O est représentée sur la figure ci-contre. L'angle entre les liaisons C-H est $\alpha = 116^\circ$. Le moment dipolaire de la liaison C-H vaut $p_1 = 0,40 \text{ D}$ et celui de la liaison C-O vaut $p_2 = 2,30 \text{ D}$. Exprimer puis calculer le moment dipolaire p (en C m) de la molécule de formaldéhyde. L'unité D est le Debye ($1 \text{ D} = 3,33564 \times 10^{-30} \text{ C m}$).



Exercice 2 (10 pts)

Soit un repère cartésien (O, x, y) .

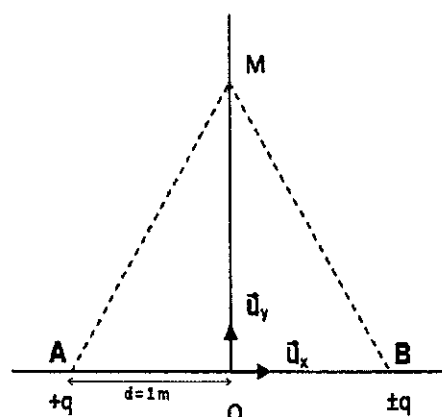
On place une charge q ($q > 0$) à l'endroit A $(x_A, 0)$. On observe alors un champ \vec{E}_A au point M situé sur la droite (Oy) (voir figure) dont l'intensité est 6 V/m .

1) Sachant que le vecteur de E_A forme un angle $\alpha = 60^\circ$ avec l'axe (Ox) , déterminer les composantes du champ électrostatique \vec{E}_A .

2) Calculer la charge q pour $d = OA = 1 \text{ m}$.

3) On place maintenant une deuxième charge $+q$ à la position du point B $(x_B, 0)$. Calculer les composantes du champ \vec{E}_B créé par la charge placée en B. En déduire les composantes du champ total $\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$.

4) Même question qu'en 3) lorsqu'on remplace la charge placée au point B par une charge de signe opposé, soit $-q$.



Examen Final

Exercice 1.

- (1) Dans l'espace on considère le point de coordonnées cylindriques $(r, \theta, z) = (1, -\frac{\pi}{3}, 1)$. Donner ses coordonnées cartésiennes.
- (2) Représenter dans un repère orthonormé de l'espace l'ensemble de points de coordonnées sphériques (ρ, ϕ, θ) , avec $\rho = 1$, $0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$ et $\theta = \frac{\pi}{2}$.
Rappel : On a que ρ est la distance du point à l'origine, ϕ est l'angle entre le vecteur et l'axe Oz et θ est l'angle entre la projection du vecteur sur le plan xOy et l'axe Ox

Exercice 2. Soit la fonction donnée par $f(x, y) = x^2 e^{y-1} + (y-1) \ln(x^2)$.

- (1) : Calculer $f(1, 1)$.
- (2) : Calculer $\frac{\partial f}{\partial x}$, $\frac{\partial f}{\partial y}$, $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$.
- (3) : Si $x = 1 \pm 0.01$ et $y = 1 \pm 0.01$ donner une approximation de f pour ces valeurs.

Exercice 3. Calculer $\int \int_D ((x+2)y + \frac{1}{2y}) dx dy$, où $D = [0, 1] \times [1, 2]$.

Exercice 4. On veut résoudre par une méthode matricielle le système en les inconnues x et y , donné par les équations $x - y = 3$ et $2x - 5y = 3$.

- (1) : Écrire sous forme matricielle $AX = B$, où A est une matrice 2×2 , X et B sont des vecteurs de dimension 2.
- (2) : Trouver l'inverse de la matrice A .
- (3) : En déduire la solution du système.

