

ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰⵎⴰⵔⵉⵜ | ⵎⴰⵔⴰⵎⴰⵔⴰ  
ⵜⴰⵎⴰⵔⵉⵜ | ⵙⴰⵏⵏⵓⵔⴰ ⵏ ⵙⴰⵏⵏⵓⵔⴰ ⵏ  
ⵙⴰⵏⵏⵓⵔⴰ ⵏ ⵙⴰⵏⵏⵓⵔⴰ



المملكة المغربية  
وزارة التعليم العالي  
والبحث العلمي والابتكار

Royaume du Maroc  
Ministère de l'Enseignement Supérieur,  
de la Recherche Scientifique et de l'Innovation

# **Cadre de référence du concours commun d'accès aux facultés de Médecine, de Pharmacie et de Médecine Dentaire**

- Juillet 2022 -

- Le concours commun d'accès aux facultés de Médecine, de Pharmacie et de Médecine Dentaire comporte quatre composants :

- Composant 1 : Épreuve de Sciences de la vie
- Composant 2 : Épreuve de Physique
- Composant 3 : Épreuve de Chimie
- Composant 4 : Épreuve de Mathématiques

- La durée de chaque épreuve est 45 min
- Chaque épreuve comporte 20 questions de type *QCM* ;
- Chaque *QCM* comporte une seule réponse juste ;
- Les questions seront notées selon une pondération allant de 1 à 3.
- Une note inférieure ou égale à 5/20 dans une de ces épreuves sera une note éliminatoire ;
- L'usage des calculatrices est interdit.

## Composant 1 : Science de la Vie (Biologie)

Le domaine de l'évaluation des acquis des **Sciences de la vie** (biologie) cible deux niveaux de maîtrise : **La maîtrise des connaissances** et **la maîtrise du raisonnement scientifique**.

Le premier niveau permet d'évaluer les connaissances de la candidate et du candidat dans le domaine de « **la génétique** » et le domaine de « **la consommation de la matière organique et flux d'énergie à l'intérieur de la cellule** » et le domaine de « **l'immunologie** ».

Quant au second niveau, il permet d'évaluer le raisonnement scientifique. Autrement dit la capacité d'utilisation de procédés et d'outils d'étude et d'action (lois, démarches, actes opératifs...).

### 1. Domaines et sous-domaines de connaissances visés par l'épreuve du concours

| Domaine principal 1 : Consommation de la matière organique et flux d'énergie                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sous-domaines                                                                                                          | Contenus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Poids (%) |
| Les réactions responsables de la libération de l'énergie emmagasinée dans la matière organique au niveau de la cellule | <ul style="list-style-type: none"><li>- Notion de respiration ;</li><li>- Notion de fermentation ;</li><li>- Les étapes essentielles de la glycolyse ;</li><li>- Bilan énergétique de la glycolyse ;</li><li>- Structure et ultrastructure de la mitochondrie ;</li><li>- Les étapes essentielles du cycle de Krebs ;</li><li>- Bilan énergétique du cycle de Krebs ;</li><li>- La chaîne respiratoire et la phosphorylation oxydative ;</li><li>- Bilan énergétique de la respiration ;</li><li>- Les étapes essentielles de la fermentation ;</li><li>- Bilan énergétique de la fermentation ;</li><li>- Le rendement énergétique.</li></ul> | 20%       |
| Rôle du muscle strié squelettique dans la conversion de l'énergie                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- Le myogramme : la secousse musculaire, le tétanos parfait et le tétanos imparfait ;</li><li>- Les phénomènes thermiques et chimiques (consommation d'O<sub>2</sub> et du glucose...) accompagnant la contraction musculaire ;</li><li>- Structure et ultrastructure du muscle squelettique ;</li><li>- La structure moléculaire des myofilaments ;</li><li>- L'origine de l'énergie nécessaire à la contraction musculaire ;</li><li>- Le mécanisme de la contraction musculaire ;</li><li>- Les voies métaboliques de la régénération de l'ATP.</li></ul>                                             |           |

| Domaine principal 2 : Génétique                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sous-domaines                                                                           | Contenus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Poids (%) |
| Notion de l'information génétique                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le rôle des chromosomes dans la transmission de l'information génétique d'une cellule à une autre : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les phases de la mitose chez la cellule végétale et la cellule animale ;</li> <li>○ Le cycle cellulaire.</li> </ul> </li> <li>- La nature chimique du matériel génétique : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Composition et structure des chromosomes et de l'ADN ;</li> <li>○ Mécanisme de réplication de l'ADN.</li> </ul> </li> <li>- Les notions de caractère héréditaire, de gène, d'allèle et de mutation ;</li> <li>- La relation caractère/protéine et gène/protéine ;</li> <li>- La signification génétique de la mutation ;</li> <li>- Le code génétique.</li> </ul> | 60%       |
| Mécanisme de l'expression de l'information génétique                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure de l'ARNm ;</li> <li>- La transcription ;</li> <li>- La traduction (l'initiation, l'élongation et la terminaison).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| Le génie génétique : ses principes et ses techniques                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les étapes de transfert d'un gène : la notion de modification génétique ; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transfert naturel de gènes de l'<i>Agrobacterium tumefaciens</i> à une plante ;</li> <li>○ Les techniques et les étapes de transfert d'un gène à une bactérie.</li> </ul> </li> <li>- Quelques exemples d'application des principes du génie génétique : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La production industrielle de l'insuline humaine.</li> <li>○ La production industrielle des protéines toxiques pour lutter contre les insectes nuisibles.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                              |           |
| Transmission de l'information génétique par reproduction sexuée                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les phases de la méiose ;</li> <li>- Caryotypes d'espèces diploïdes ;</li> <li>- Rôle de la méiose et de la fécondation dans le brassage des allèles (brassage interchromosomique et brassage intrachromosomique) et dans le maintien du nombre des chromosomes aux cours des générations.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |
| Les lois statistiques de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les lois de Mendel de la transmission des caractères héréditaires ;</li> <li>- Monohybridisme et dihybridisme ;</li> <li>- Lignée pure et lignée sauvage, homozygote et hétérozygote, hybridation, croisement-test (test -cross) ;</li> <li>- Echiquier de croisement ;</li> <li>- L'hérédité non liée au sexe et hérédité liée au sexe ;</li> <li>- Dominance et codominance et gène létal ;</li> <li>- Gènes indépendants, gènes liés ;</li> <li>- Enjambement (crossing-over), brassage intrachromosomique et diversité génétique ;</li> <li>- La carte factorielle.</li> </ul>                                                                                                                                                 |           |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Génétique humaine</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion d'arbre généalogique et de caryotype ;</li> <li>- Maladies héréditaires non liées aux chromosomes sexuels ;</li> <li>- Maladies héréditaires liées aux chromosomes sexuels ;</li> <li>- Les anomalies chromosomiques et leurs conséquences.</li> <li>- L'interprétation chromosomique des maladies héréditaires ;</li> <li>- Techniques du diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques.</li> </ul> |  |
| <b>La génétique des populations</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les critères d'équilibre de la population.</li> <li>- Les facteurs de variation d'une population et leur influence sur la structure génétique d'une population.</li> <li>- Les critères spécifiques de l'espèce ; Définition de l'espèce.</li> </ul>                                                                                                                                                           |  |

| <b>Domaine principal 3 : Immunologie</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Sous-domaines</b>                               | <b>Contenus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Poids (%)</b> |
| Notion du soi et du non-soi                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) et détermination de son rôle ;</li> <li>- La notion du soi ;</li> <li>- Les marqueurs des groupes sanguins du système ABO (les marqueurs mineurs du soi) ;</li> <li>- La notion du non-soi et du soi modifié ;</li> <li>- Les caractéristiques génétiques du CMH.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>20 %</b>      |
| Les moyens de défense du soi                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion de réponse immunitaire ;</li> <li>- La réponse immunitaire naturelle (non spécifique) : la réaction inflammatoire, la phagocytose ;</li> <li>- le facteur du complément ;</li> <li>- La réponse immunitaire acquise (spécifique) à médiation cellulaire et à médiation humorale : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Les éléments responsables de cette réponse ;</li> <li>o Les mécanismes et les caractéristiques de la réponse immunitaire spécifique (spécificité et mémoire immunitaire) ;</li> </ul> </li> <li>- Les organes du système immunitaire ;</li> <li>- Origine des cellules immunitaires et lieux de maturation des lymphocytes ;</li> <li>- Les phases et les mécanismes de la réponse immunitaire spécifique (l'induction, l'amplification et la phase effectrice) ;</li> <li>- La coopération cellulaire.</li> </ul> |                  |
| Quelques dysfonctionnements du système immunitaire | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les éléments et les mécanismes de l'allergie due à l'hypersensibilité immédiate</li> <li>- Le syndrome de l'immunodéficience acquise : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Structure du VIH et son cycle de multiplication ;</li> <li>o Action du VIH sur les lymphocytes T4 ;</li> <li>o Evolution de l'infection par le VIH.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
| Les moyens d'aide au système immunitaire           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La vaccination ;</li> <li>- La sérothérapie ;</li> <li>- La greffe de la moelle osseuse.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |

## **2. Niveaux de maîtrise (habiletés) visés par l'épreuve du concours**

L'épreuve vise deux niveaux de maîtrise : La restitution de connaissances et le raisonnement scientifique en utilisant les questions à choix multiples (QCM).

| <b>Niveaux de maîtrise (habiletés)</b> |                                                                                                                                                                                                          | <b>Poids (%)</b> |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Restitution de connaissances</b>    | Ce niveau vise à évaluer, chez la candidate et le candidat, le degré de maîtrise des connaissances liées à la consommation de la matière organique et flux d'énergie, à la génétique et à l'immunologie. | <b>50 %</b>      |
| <b>Raisonnement scientifique</b>       | Ce niveau vise à évaluer, chez la candidate et le candidat, le degré de maîtrise de procédés et d'outils d'étude et d'action (lois, démarches, actes opératifs,...).                                     | <b>50 %</b>      |

## Composant 2 : Physique

Le domaine de l'évaluation des acquis de **Physique** cible deux niveaux de maîtrise : **Utilisation des ressources** et **Raisonnement scientifique**.

Le premier niveau a pour objectif de vérifier le niveau de maîtrise de **l'utilisation des ressources** (apprentissages essentiels acquis lors des cours et des travaux pratiques) ;

Quant au second niveau, il permet d'évaluer la maîtrise du **raisonnement scientifique**.

### 1. Domaine principal et sous-domaines de contenus visés par l'épreuve du concours

Le tableau des contenus présente les domaines des contenus objets de l'évaluation et la liste des acquis d'apprentissage essentiels (savoirs et savoir-faire) relatifs à chaque domaine de contenu. Ces savoirs et savoir-faire constituent le seuil minimal à évaluer chez les candidats(es).

| Domaine principal : Physique |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sous-domaines                | Acquis d'apprentissage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Poids (%) |
| Sous domaine 1 : Ondes       | <b>1. Ondes mécaniques progressives</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Définir une onde mécanique et sa célérité.</li><li>- Définir une onde transversale et une onde longitudinale.</li><li>- Définir une onde progressive.</li><li>- Connaître la relation entre l'élongation d'un point du milieu de propagation et l'élongation de la source : <math>y_M(t) = y_S(t - \tau)</math>.</li><li>- Exploiter la relation entre le retard temporel, la distance et la célérité.</li><li>- Exploiter des documents expérimentaux et des données pour déterminer :<ul style="list-style-type: none"><li>* une distance ou une longueur d'onde ;</li><li>* un retard temporel ;</li><li>* une célérité.</li></ul></li><li>- Proposer le schéma d'un montage expérimental permettant la mesure du retard temporel ou de déterminer la célérité lors de la propagation d'une onde.</li></ul> <b>2. Ondes mécaniques progressives périodiques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconnaître une onde progressive périodique et sa période.</li><li>- Définir une onde progressive sinusoïdale, la période, la fréquence et la longueur d'onde.</li><li>- Connaître et exploiter la relation <math>\lambda = v.T</math>.</li><li>- Connaître la condition d'obtention du phénomène de diffraction : dimension de l'ouverture inférieure ou égale à la longueur d'onde.</li><li>- Connaître les caractéristiques de l'onde diffractée.</li><li>- Définir un milieu dispersif.</li><li>- Exploiter des documents expérimentaux pour reconnaître le phénomène de diffraction et mettre en évidence les caractéristiques de l'onde diffractée.</li><li>- Proposer le schéma d'un montage expérimental permettant de mettre en évidence le phénomène de diffraction dans le cas des ondes mécaniques sonores et ultrasonores.</li></ul> | 20%       |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                           | <p><b>3. Propagation d'une onde lumineuse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la lumière a un aspect ondulatoire, en se basant sur le phénomène de diffraction.</li> <li>- Connaître l'influence de la dimension de l'ouverture ou de l'obstacle sur le phénomène de diffraction.</li> <li>- Exploiter un document ou une figure de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>\lambda = c/\nu</math>.</li> <li>- Définir une lumière monochromatique et une lumière polychromatique.</li> <li>- Connaître les limites des longueurs d'onde dans le vide du spectre visible et les couleurs correspondantes.</li> <li>- Savoir que la fréquence d'une radiation monochromatique ne change pas lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre.</li> <li>- Savoir que les milieux transparents sont plus ou moins dispersifs.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>n = c/\nu</math>.</li> <li>- Déterminer l'indice de réfraction d'un milieu transparent pour une fréquence donnée.</li> <li>- Proposer le schéma d'un montage expérimental permettant de mettre en évidence le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>\theta = \lambda/a</math> et connaître l'unité et la signification de <math>\theta</math> et <math>\lambda</math>.</li> <li>- Exploiter des mesures expérimentales pour vérifier la relation <math>\theta = \lambda/a</math>.</li> </ul> |                   |
| <p><b>Sous domaine 2 : Transformations nucléaires</b></p> | <p><b>1. Décroissance radioactive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître la signification du symbole <math>{}^A_ZX</math> et donner la composition du noyau correspondant.</li> <li>- Reconnaître les isotopes d'un élément chimique.</li> <li>- Reconnaître les domaines de stabilité et d'instabilité des noyaux sur le diagramme (N,Z).</li> <li>- Exploiter le diagramme (N,Z).</li> <li>- Définir un noyau radioactif.</li> <li>- Connaître et exploiter les deux lois de conservation.</li> <li>- Définir les radioactivités <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math>, <math>\beta^-</math> et l'émission <math>\gamma</math>.</li> <li>- Écrire l'équation d'une réaction nucléaire en appliquant les deux lois de conservation.</li> <li>- Reconnaître le type de radioactivité à partir de l'équation d'une réaction nucléaire.</li> <li>- Connaître et exploiter la loi de décroissance radioactive et exploiter sa courbe correspondante.</li> <li>- Savoir que 1 Bq représente une désintégration par seconde.</li> <li>- Définir la constante de temps <math>\tau</math> et la demi-vie <math>t_{1/2}</math>.</li> <li>- Exploiter les relations entre <math>\tau</math>, <math>\lambda</math> et <math>t_{1/2}</math>.</li> <li>- Utiliser l'équation aux dimensions pour déterminer les unités de <math>\lambda</math> et <math>\tau</math>.</li> <li>- Déterminer le radioélément convenable pour dater un événement donné.</li> </ul>                                                                | <p><b>15%</b></p> |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                | <p><b>2. Noyaux- Masse et énergie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir et calculer le défaut de masse et l'énergie de liaison.</li> <li>- Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon et l'exploiter.</li> <li>- Utiliser les différentes unités de masse et d'énergie et les relations entre ces unités.</li> <li>- Exploiter la courbe d'Aston pour identifier les noyaux les plus stables.</li> <li>- Connaître la relation d'équivalence masse-énergie et calculer l'énergie de masse.</li> <li>- Faire le bilan énergétique <math>\Delta E</math> d'une réaction nucléaire en utilisant : les énergies de masse ; les énergies de liaisons ; le diagramme d'énergie.</li> <li>- Calculer l'énergie libérée (produite) par une réaction nucléaire : <math>E_{libérée} =  \Delta E </math>.</li> <li>- Reconnaître quelques applications de la radioactivité.</li> <li>- Connaître quelques dangers de la radioactivité.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |
| <p><b>Sous domaine 3 :<br/>Électricité</b></p> | <p><b>1. Dipôle RC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Représenter les tensions <math>u_R</math> et <math>u_C</math> en convention récepteur et préciser les signes des charges des deux armatures d'un condensateur.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>i = \frac{dq}{dt}</math> pour un condensateur en convention récepteur.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>q = C.u</math>.</li> <li>- Connaître la capacité d'un condensateur, son unité F et ses sous multiples <math>\mu F, nF</math> et <math>pF</math>.</li> <li>- Déterminer la capacité d'un condensateur graphiquement et par calcul.</li> <li>- Connaître la capacité du condensateur équivalent des montages en série et en parallèle et l'intérêt de chaque montage.</li> <li>- Établir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension.</li> <li>- Déterminer l'expression de la tension <math>u_C(t)</math> aux bornes du condensateur lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension et en déduire l'expression de l'intensité du courant dans le circuit et l'expression de la charge du condensateur.</li> <li>- Reconnaître et représenter les courbes de variation en fonction du temps, de la tension <math>u_C(t)</math> aux bornes du condensateur et les différentes grandeurs qui lui sont liées, et les exploiter.</li> <li>- Connaître que la tension aux bornes d'un condensateur est une fonction du temps continue et que l'intensité est une fonction discontinue à <math>t=0</math>.</li> <li>- Connaître et exploiter l'expression de la constante de temps.</li> <li>- Utiliser les équations aux dimensions.</li> <li>- Exploiter des documents expérimentaux pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>* reconnaître les tensions observées ;</li> <li>* mettre en évidence l'influence de <math>R</math> et de <math>C</math> sur les opérations de la charge et de la décharge ;</li> <li>* déterminer la constante de temps et la durée de charge ;</li> <li>* déterminer le type du régime (transitoire - permanent) et</li> </ul> </li> </ul> | <p><b>35%</b></p> |

l'intervalle temporel de chacun des deux régimes.

- Proposer le schéma d'un montage expérimental permettant l'étude de la réponse d'un dipôle RC soumis à un échelon de tension.
- Reconnaître l'intérêt d'un montage mettant en jeu un dipôle RC soumis à un échelon de tension.
- Connaître comment brancher un oscilloscope et un système d'acquisition informatisé pour visualiser les différentes tensions.
- Déterminer l'influence de R, de C et de l'amplitude de l'échelon de tension sur la réponse d'un dipôle RC.
- Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur.

## 2. Dipôle RL

- Représenter les tensions  $u_R$  et  $u_L$  en convention récepteur.
- Connaître et exploiter l'expression de la tension  $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$  aux bornes d'une bobine en convention récepteur.
- Connaître la signification des grandeurs qui interviennent dans l'expression de la tension  $u$  aux bornes d'une bobine et leurs unités.
- Déterminer les deux caractéristiques d'une bobine (l'inductance  $L$ , la résistance  $r$ ) à partir des résultats expérimentaux.
- Établir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle RL est soumis à un échelon de tension.
- Déterminer l'expression de l'intensité du courant  $i(t)$  lorsque le dipôle RL est soumis à un échelon de tension et en déduire l'expression de la tension aux bornes de la bobine et aux bornes du conducteur ohmique.
- Reconnaître et représenter les courbes de variation, en fonction du temps, de l'intensité du courant  $i(t)$  passant dans la bobine et les grandeurs qui lui sont liées et les exploiter.
- Connaître qu'une bobine retarde l'établissement et la rupture du courant et que l'intensité  $i(t)$  est une fonction du temps continue et que la tension entre ses bornes est une fonction discontinue à  $t=0$ .
- Connaître et exploiter l'expression de la constante de temps.
- Utiliser les équations aux dimensions.
- Exploiter des documents expérimentaux pour :
  - \* reconnaître les tensions observées.
  - \* mettre en évidence l'influence de  $R$  et de  $L$  sur la réponse d'un dipôle RL.
  - \* déterminer la constante de temps.
- Proposer le schéma d'un montage expérimental permettant l'étude de la réponse d'un dipôle RL soumis à un échelon de tension.
- Reconnaître l'intérêt d'un montage mettant en jeu un dipôle RL soumis à un échelon de tension.
- Connaître comment brancher un oscilloscope et un système d'acquisition informatisé pour visualiser les différentes tensions.

- Déterminer l'influence de  $R$ , de  $L$  et de l'amplitude de l'échelon de tension sur la réponse d'un dipôle  $RL$ .
- Connaître et exploiter l'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine.

### 3. Circuit $RLC$ série

- Connaître les trois régimes d'oscillations : périodique, pseudo-périodique et apériodique.
- Reconnaître et représenter les courbes de variation de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps pour les trois régimes et les exploiter.
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur ou pour sa charge  $q(t)$  dans le cas d'un amortissement négligeable et vérifier sa solution.
- Connaître et exploiter l'expression de la charge  $q(t)$ , de la tension  $u_C(t)$  et en déduire l'expression de l'intensité  $i(t)$  passant dans le circuit et l'exploiter dans le cas d'un amortissement négligeable.
- Connaître et exploiter l'expression de la période propre.
- Expliquer, du point de vue énergétique, les trois régimes.
- Connaître et exploiter les diagrammes d'énergie.
- Connaître et exploiter l'expression de l'énergie totale du circuit.
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge dans le cas d'amortissement.
- Connaître le rôle du dispositif d'entretien d'oscillations, qui consiste à compenser l'énergie dissipée par effet Joule dans le circuit.
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge  $q(t)$  dans le cas d'un circuit  $RLC$  entretenu par l'utilisation d'un générateur délivrant une tension proportionnelle à l'intensité :  $u_G(t) = k.i(t)$ .
- Exploiter des documents expérimentaux pour :
  - \* reconnaître les tensions observées ;
  - \* reconnaître les régimes d'oscillations ;
  - \* mettre en évidence l'influence de  $R$ , de  $L$  et de  $C$  sur le phénomène d'oscillations ;
  - \* déterminer la valeur de la pseudo-période et de la période propre.
- Proposer le schéma d'un montage expérimental permettant l'étude des oscillations libres dans un circuit  $RLC$  série.
- Connaître comment brancher un oscilloscope et un système d'acquisition informatisé pour visualiser les différentes tensions.

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <p><b>Sous domaine 4 :<br/>Mécanique</b></p> | <p><b>1. Lois de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître et exploiter les expressions du vecteur vitesse instantanée et du vecteur accélération dans un repère cartésien.</li> <li>- Connaître l'unité de l'accélération.</li> <li>- Connaître les coordonnées du vecteur accélération dans un repère cartésien et dans la base de Freinet.</li> <li>- Exploiter le produit <math>\vec{a} \cdot \vec{v}</math> pour déterminer la nature du mouvement (accéléré - retardé).</li> <li>- Connaître le référentiel galiléen.</li> <li>- Connaître la deuxième loi de Newton <math>\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \frac{\Delta \vec{V}_G}{\Delta t}</math> et <math>\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G</math>, et son domaine de validité.</li> <li>- Reconnaître le rôle de la masse dans l'inertie d'un système.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques <math>\vec{v}_G</math> et <math>\vec{a}_G</math> et les grandeurs dynamiques et les exploiter.</li> <li>- Connaître et utiliser la troisième loi de Newton.</li> <li>- Utiliser les équations aux dimensions.</li> </ul> <p><b>2. Applications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir la chute libre verticale.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide en chute libre verticale et la résoudre.</li> <li>- Connaître et exploiter les caractéristiques du mouvement rectiligne uniformément varié et ses équations horaires.</li> <li>- Exploiter le diagramme de la vitesse <math>v_G = f(t)</math>.</li> <li>- Choisir le référentiel convenable à l'étude du mouvement.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un système sur un plan horizontal ou incliné et déterminer les grandeurs cinématiques et dynamiques caractéristiques du mouvement.</li> <li>- Exploiter un document représentant la trajectoire d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>* déterminer le type du mouvement (plan);</li> <li>* représenter les vecteurs vitesse et accélération ;</li> <li>* déterminer les conditions initiales et quelques paramètres caractérisant le mouvement.</li> </ul> </li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'un projectile pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>* établir les équations différentielles du mouvement</li> <li>* déduire les équations horaires du mouvement et les exploiter ;</li> <li>* trouver l'équation de la trajectoire et établir les expressions de la portée et la flèche et les exploiter.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>3. Systèmes oscillants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître le mouvement oscillatoire.</li> <li>- Reconnaître les oscillations libres.</li> <li>- Reconnaître l'amortissement des oscillations, ses différents types et ses régimes.</li> <li>- Connaître que dans le cas d'un amortissement faible (régime pseudopériodique), la pseudo-période est voisine de la période propre</li> <li>- Connaître les caractéristiques de la force de rappel exercée par un ressort sur un solide en mouvement.</li> </ul> | <p><b>30 %</b></p> |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploiter les courbes : <math>x_G(t)</math>, <math>v_G(t)</math> et <math>a_G(t)</math>.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton à un système oscillant (corps solide-ressort) pour établir l'équation différentielle du mouvement et vérifier sa solution dans les cas où le système oscillant est en position horizontale.</li> <li>- Déterminer la nature du mouvement du système oscillant (corps solide-ressort) et écrire les équations <math>x_G(t)</math>, <math>v_G(t) = \frac{dx}{dt}</math> et <math>\ddot{x}_G(t)</math> et les exploiter.</li> <li>- Connaître la signification des grandeurs physiques intervenant dans l'expression de l'équation horaire <math>x_G(t)</math> du système oscillant (corps solide-ressort) et les déterminer à partir des conditions initiales.</li> <li>- Etablir l'expression de la période propre du système oscillant (corps solide-ressort).</li> <li>- Connaître et exploiter l'expression de la période propre et la fréquence propre du système oscillant (corps solide-ressort).</li> <li>- Déterminer les deux types d'amortissement (solide et fluide) à partir des formes des diagrammes d'espace <math>x_G(t)</math>.</li> <li>- Reconnaître l'excitateur, le résonateur et le phénomène de résonance mécanique ainsi que les conditions de sa production.</li> <li>- Reconnaître l'influence de l'amortissement sur les types de résonance.</li> </ul> <p><b>4. Aspects énergétiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer le travail d'une force extérieure exercée par un ressort.</li> <li>- Connaître et exploiter l'expression de l'énergie potentielle élastique.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation entre le travail d'une force appliquée par un ressort et la variation de l'énergie potentielle élastique.</li> <li>- Connaître et exploiter l'expression de l'énergie mécanique d'un système solide-ressort.</li> <li>- Exploiter la conservation et la non-conservation de l'énergie mécanique d'un système solide-ressort.</li> <li>- Exploiter les diagrammes d'énergie.</li> </ul> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. Niveaux de maîtrise (habiletés) visés par l'épreuve du concours

L'épreuve vise deux niveaux d'habiletés : **Utilisation des ressources** et **Raisonnement scientifique** en utilisant des questions à choix multiples (QCM).

| Niveaux d'habiletés               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Poids (%)   |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Utilisation des ressources</b> | <p>Ce niveau vise à évaluer, chez la candidate et le candidat, le degré de maîtrise des savoirs et savoir-faire se rapportant aux domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondes ;</li> <li>- Transformations nucléaires ;</li> <li>- Électricité</li> <li>- Mécanique.</li> </ul> | <b>70 %</b> |
| <b>Raisonnement scientifique</b>  | <p>Ce niveau vise à évaluer, chez la candidate et le candidat, le degré de maîtrise des éléments de la démarche scientifique (démarches, pensée critique, argumentation...).</p>                                                                                                                           | <b>30 %</b> |

## Composant 3 : Chimie

Le domaine de l'évaluation des acquis de **Chimie** cible deux niveaux de maîtrise : **Utilisation des ressources** et **Raisonnement scientifique**.

Le premier niveau a pour objectif de vérifier le niveau de maîtrise de **l'utilisation des ressources** (apprentissages essentiels acquis lors des cours et des travaux pratiques) ;

Quant au second niveau, il permet d'évaluer la maîtrise du **raisonnement scientifique**.

### 1. Domaine principal et sous-domaines de contenus visés par l'épreuve du concours

Le tableau des contenus présente les domaines des contenus objets de l'évaluation et la liste des acquis d'apprentissage essentiels (savoirs et savoir-faire) relatifs à chaque domaine de contenu. Ces savoirs et savoir-faire constituent le seuil minimal à évaluer chez les candidats(es).

| Domaine principal : Chimie                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sous-domaines                                                                            | Acquis d'apprentissage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Poids (%) |
| Sous domaine 1 : Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique | <b>1. Transformations lentes et transformations rapides</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation d'oxydoréduction et identifier les deux couples intervenants.</li> <li>- Déterminer, à partir des résultats expérimentaux, l'influence des facteurs cinétiques sur la vitesse de réaction.</li> </ul> <b>2. Suivi temporel d'une transformation - vitesse de réaction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justifier les différentes opérations réalisées lors du suivi de l'évolution temporelle d'un système et exploiter les résultats expérimentaux.</li> <li>- Repérer l'équivalence lors d'un titrage et l'exploiter.</li> <li>- Exploiter les différentes courbes d'évolution de la quantité de matière d'une espèce chimique, ou de sa concentration, ou de l'avancement de la réaction.</li> <li>- Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter.</li> <li>- Connaître l'expression de la vitesse volumique de réaction.</li> <li>- Connaître les facteurs cinétiques : concentration des réactifs et température.</li> <li>- Connaître l'influence de la concentration des réactifs et de la température sur la vitesse volumique de réaction.</li> <li>- Interpréter qualitativement la variation de la vitesse de réaction à l'aide d'une des courbes d'évolution.</li> <li>- Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse volumique de réaction.</li> <li>- Définir le temps de demi-réaction <math>t_{1/2}</math>.</li> <li>- Déterminer le temps de demi-réaction graphiquement ou en exploitant des résultats expérimentaux.</li> <li>- Connaître l'influence de la concentration des réactifs et de la température sur le temps de demi-réaction.</li> </ul> | 15%       |
|                                                                                          | <b>1. Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir un acide et une base selon Bronsted.</li> <li>- Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation acido-basique et identifier les deux couples intervenants.</li> <li>- Déterminer la valeur du <math>pH</math> d'une solution aqueuse.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <p><b>Sous domaine 2:<br/>Transformations<br/>non totales d'un<br/>système<br/>chimique</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer l'avancement final de la réaction d'un acide avec l'eau, connaissant la valeur de la concentration et du <math>pH</math> de la solution de cet acide et le comparer à l'avancement maximal.</li> <li>- Définir le taux d'avancement final d'une réaction et le déterminer à partir de données expérimentales.</li> <li>- Connaître l'influence de la dilution sur le taux d'avancement final d'une réaction.</li> </ul> <p><b>2. Etat d'équilibre d'un système chimique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser la relation liant la conductance <math>G</math>, d'une partie de solution, aux concentrations molaires effectives <math>[X_i]</math> des ions <math>X_i</math> en solution.</li> <li>- Savoir que, lorsque l'état d'équilibre du système est atteint, les quantités de matière n'évoluent plus et que cet état d'équilibre est dynamique.</li> <li>- Donner et exploiter l'expression littérale du quotient de réaction <math>Q_r</math> à partir de l'équation de la réaction.</li> <li>- Savoir que le quotient de réaction <math>Q_{r,eq}</math>, associé à l'équation de la réaction, à l'état d'équilibre d'un système, prend une valeur indépendante des concentrations, nommée constante d'équilibre <math>K</math>.</li> <li>- Savoir que, pour une transformation donnée, le taux d'avancement final dépend de la constante d'équilibre et de l'état initial du système.</li> </ul> <p><b>3. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que le produit ionique de l'eau, <math>K_e</math>, est la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction d'autoprotolyse de l'eau.</li> <li>- Connaître la relation <math>pK_e = -\log K_e</math></li> <li>- Déterminer la nature d'une solution aqueuse (acide ou basique ou neutre) à partir de la valeur de son <math>pH</math>.</li> <li>- Déterminer la valeur du <math>pH</math> d'une solution aqueuse à partir de la concentration molaire des ions <math>H_3O^+</math> ou <math>HO^-</math>.</li> <li>- Écrire et exploiter l'expression de la constante d'acidité <math>K_A</math> associée à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau.</li> <li>- Connaître la relation <math>pK_A = -\log K_A</math>.</li> <li>- Déterminer la constante d'équilibre associée à l'équation d'une réaction acido-basique à l'aide des constantes d'acidité des couples en présence.</li> <li>- Indiquer l'espèce prédominante connaissant le <math>pH</math> d'une solution aqueuse et le <math>pK_A</math> du couple acide/base.</li> <li>- Représenter et exploiter le diagramme de prédominance des espèces acides et basiques présentes en solution aqueuse.</li> <li>- Écrire l'équation de réaction de dosage (en utilisant une seule flèche).</li> <li>- Connaître le montage expérimental d'un dosage acido-basique.</li> <li>- Exploiter la courbe ou les résultats du dosage.</li> <li>- Repérer et exploiter le point d'équivalence.</li> <li>- Justifier le choix de l'indicateur coloré adéquat pour repérer l'équivalence.</li> </ul> | <p><b>40%</b></p> |
| <p><b>Sous domaine 3 :<br/>Sens d'évolution<br/>d'un système<br/>chimique</b></p>               | <p><b>1. Evolution spontanée d'un système chimique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer la valeur du quotient de réaction <math>Q_r</math> d'un système chimique dans un état donné.</li> <li>- Déterminer le sens d'évolution spontanée d'un système chimique.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>20%</b></p> |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                              | <p><b>2. Transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schématiser une pile (schéma conventionnel, schéma)</li> <li>- Déterminer le sens de déplacement des porteurs de charges dans une pile en utilisant le critère d'évolution spontanée.</li> <li>- Interpréter le fonctionnement d'une pile en disposant d'une information parmi les suivantes : le sens de du courant électrique, la f.é.m, les réactions aux électrodes, la polarité des électrodes ou le mouvement des porteurs de charges.</li> <li>- Écrire les équations des réactions aux électrodes (avec double flèche) et l'équation bilan lors du fonctionnement de la pile (avec une seule flèche).</li> <li>- Établir la relation entre les quantités de matière des espèces formées ou consommées, l'intensité du courant et la durée de fonctionnement de la pile. Exploiter cette relation pour déterminer d'autres grandeurs (quantité d'électricité, l'avancement de la réaction, variation de masse...).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| <p><b>Sous domaine 4 :<br/>Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques</b></p> | <p><b>1. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître dans la formule d'une espèce chimique organique les groupes caractéristiques : <math>-\text{OH}</math> (hydroxyle) ; <math>-\text{CO}_2\text{H}</math> (carboxyle) ; <math>-\text{CO}_2\text{R}</math> (ester) ; <math>-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-</math> (anhydride).</li> <li>- Écrire les équations des réactions d'estérification et d'hydrolyse.</li> <li>- Retrouver, à partir de la formule semi-développée de l'ester, les formules de l'acide carboxylique et de l'alcool correspondants.</li> <li>- Nommer les esters comportant cinq atomes de carbone au maximum.</li> <li>- Connaitre les caractéristiques des réactions d'estérification et d'hydrolyse (lentes et limitées).</li> <li>- Écrire et exploiter l'expression de la constante d'équilibre <math>K</math> correspondant aux équations des réactions d'estérification et d'hydrolyse.</li> <li>- Savoir que le catalyseur est une espèce qui augmente la vitesse d'une réaction chimique sans modifier l'état d'équilibre du système.</li> <li>- Savoir que la présence de l'un des réactifs en excès ou l'élimination de l'un des produits déplace l'état d'équilibre du système dans le sens direct.</li> <li>- Déterminer la composition du mélange réactionnel à un instant donné.</li> </ul> <p><b>2. Contrôle de l'évolution des systèmes chimiques par changement d'un réactif ou par catalyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justifier le choix du matériel expérimental à utiliser : chauffage à reflux, distillation fractionnée, cristallisation, et filtration sous vide.</li> <li>- Reconnaître les règles de sécurité.</li> <li>- Proposer un protocole expérimental, et justifier ses étapes.</li> <li>- Écrire l'équation de la réaction d'un anhydride d'acide avec un alcool et celle de l'hydrolyse basique d'un ester.</li> <li>- Connaitre les caractéristiques de la réaction d'un anhydride d'acide avec un alcool (rapide et totale).</li> <li>- Calculer le rendement d'une transformation chimique.</li> </ul> | <p><b>25%</b></p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître la partie hydrophile et la partie hydrophobe d'un ion carboxylate à chaîne longue.</li> <li>- Connaître les rôles accélérateur et sélectif du catalyseur.</li> </ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **2. Niveaux de maîtrise (habiletés) visés par l'épreuve du concours**

L'épreuve vise deux niveaux d'habiletés : **Utilisation des ressources** et **Raisonnement scientifique** en utilisant des questions à choix multiples (QCM).

| <b>Niveaux d'habiletés</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Poids (%)</b> |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Utilisation des ressources</b> | <p>Ce niveau vise à évaluer, chez la candidate et le candidat, le degré de maîtrise des savoirs et savoir-faire se rapportant aux domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique ;</li> <li>- Transformations non totales d'un système chimique ;</li> <li>- Sens d'évolution d'un système chimique ;</li> <li>- Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques.</li> </ul> | <b>70%</b>       |
| <b>Raisonnement scientifique</b>  | <p>Ce niveau vise à évaluer, chez la candidate et le candidat, le degré de maîtrise des éléments de la démarche scientifique (démarches, pensée critique, argumentation...).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>30%</b>       |

## Composant 4 : Mathématiques

- ✓ L'épreuve de mathématiques de ce concours est un questionnaire à choix multiples .
- ✓ Cette épreuve, de durée 45 minutes, comporte 20 questions indépendantes deux à deux.
- ✓ Chaque question comporte cinq réponses dont exactement une seule réponse exacte.

Les questions porteront sur les contenus et les compétences qui se rapportent aux domaines suivants :

### 1. Les domaines et les sous-domaines liés aux compétences visés par l'épreuve de mathématique de concours :

| Premier domaine principal : ANALYSE                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sous – domaines                                               | Acquis d'apprentissage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Poids (%) |
| Suites numériques                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les suites géométriques et les suites arithmétiques pour étudier d'autres suites numériques.</li> <li>- Utiliser les limites des suites de référence et les critères de convergence pour déterminer la limite d'une suite numérique.</li> <li>- Déterminer la limite, si elle existe d'une suite <math>v_n</math> du type <math>v_n = f(u_n)</math> où <math>f</math> est une fonction donnée.</li> <li>- Déterminer la limite, si elle existe d'une suite <math>(u_n)</math> de la forme <math>u_{n+1} = f(u_n)</math> où <math>f</math> est une fonction continue sur un intervalle <math>I</math> et vérifiant <math>f(I) \subset I</math></li> <li>- Utiliser les suites pour résoudre des problèmes mathématiques.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 60%       |
| Continuité, dérivation, étude de fonctions et calcul intégral | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudier la continuité et la dérivabilité d'une fonction numérique en un point.</li> <li>- Etudier la continuité et la dérivabilité d'une fonction numérique sur un intervalle.</li> <li>- Déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue.</li> <li>- Appliquer le théorème des valeurs intermédiaires pour étudier certaines équations et inéquations ou pour étudier le signe de certaines expressions...</li> <li>- Appliquer le théorème des valeurs intermédiaires ou le théorème de la bijection dans le cas d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle pour prouver l'existence et/ou l'unicité de la solution d'une l'équation du type <math>f(x) = \lambda</math></li> <li>- Déterminer la fonction dérivée d'une fonction numérique.</li> <li>- Utiliser la fonction dérivée pour déterminer la monotonie d'une fonction sur un intervalle.</li> <li>- Déterminer le signe d'une fonction à partir de son tableau de variations.</li> <li>- Résoudre des situations mathématiques concernant les extrémums d'une fonction numérique.</li> </ul> |           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser la dérivée première et la dérivée seconde pour l'étude d'une fonction numérique et pour prouver certaines inégalités...</li> <li>- Déterminer les fonctions primitives des fonctions usuelles.</li> <li>- Utiliser les formules de dérivation pour déterminer les fonctions primitives d'une fonction sur un intervalle.</li> <li>- Maîtriser le calcul algébrique sur les logarithmes et les exponentielles.</li> <li>- Maîtriser la résolution des équations, des inéquations et des systèmes logarithmiques.</li> <li>- Reconnaître et appliquer le logarithme décimal (en particulier pour résoudre des équations du type <math>10^x = a</math> et des inéquations du type <math>10^x \leq a</math> ou <math>10^x \geq a</math>).</li> <li>- Maîtriser les limites de base de la fonction exponentielle népérienne et les appliquer dans des situations de calcul de limites.</li> <li>- Maîtriser les limites de base de la fonction logarithme népérienne et les appliquer dans des situations de calcul de limites.</li> <li>- Maîtriser l'étude des fonctions dont les expressions contiennent la fonction exponentielle et la fonction logarithme népérienne.</li> <li>- Résoudre l'équation différentielle : <math>y' = ay + b</math></li> <li>- Résoudre l'équation différentielle : <math>y'' + ay' + by = 0</math></li> <li>- Utiliser une fonction primitive ou la technique de l'intégration par parties pour calculer l'intégrale d'une fonction continue sur un segment.</li> <li>- Utiliser les propriétés et les règles de calcul sur les intégrales.</li> <li>- Calculer l'aire d'une partie du plan limitée par deux courbes</li> </ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| Deuxième domaine principal : Algèbre et géométrie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sous – domaines                                   | Acquis d'apprentissage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Poids (%) |
| Géométrie dans l'espace                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exprimer et démontrer l'orthogonalité de deux vecteurs en utilisant le produit scalaire.</li> <li>- Exprimer vectoriellement l'orthogonalité et ses propriétés.</li> <li>- Exprimer analytiquement l'orthogonalité et ses propriétés.</li> <li>- Déterminer une équation d'un plan défini par un point et un vecteur normal.</li> <li>- Déterminer une représentation paramétrique d'une droite passant par un point et orthogonale à un plan.</li> <li>- Etudier l'ensemble des points <math>M(x, y, z)</math> tels que :<br/> <math display="block">x^2 + y^2 + z^2 + ax + by + cz + d = 0</math> </li> <li>- Déterminer une équation cartésienne d'une sphère définie par son centre et son rayon.</li> <li>- Reconnaître l'ensemble des points <math>M</math> de l'espace vérifiant la relation <math>\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0</math></li> <li>- Utiliser la distance d'un point à un plan pour résoudre des problèmes</li> </ul> | 40 %      |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                | <p>géométriques (positions relatives d'un plan et d'une sphère ou d'une droite et d'une sphère .....)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer l'aire d'un triangle en utilisant le produit vectoriel.</li> <li>- Déterminer une équation d'un plan défini par trois points non alignés.</li> <li>- Utiliser la distance d'un point à une droite pour résoudre des problèmes géométriques.</li> <li>- Appliquer le produit vectoriel pour résoudre des problèmes géométriques.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Nombres complexes</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maîtriser le calcul algébrique sur les nombres complexes (dans ses différentes écritures : algébrique, trigonométrique et exponentielle).</li> <li>- Passer de l'écriture algébrique à l'écriture trigonométrique d'un nombre complexe et réciproquement.</li> <li>- Linéariser des monômes trigonométriques en utilisant l'écriture exponentielle d'un nombre complexe.</li> <li>- Traduire, en utilisant l'outil des nombres complexes, les notions géométriques suivantes : distance de deux points, mesure des angles, alignement de points, colinéarité et orthogonalité de vecteurs ... Et réciproquement, interpréter géométriquement des expressions complexes.</li> <li>- Déterminer les expressions complexes des transformations usuelles (translation, homothétie, rotation)</li> <li>- Reconnaître une translation, une homothétie ou une rotation à partir de leurs expressions complexes.</li> <li>- Utiliser les nombres complexes pour résoudre des problèmes de géométrie.</li> <li>- Résoudre dans l'ensemble des nombres complexes, une équation du second degré à une seule inconnue à coefficients réels.</li> <li>- Résoudre dans l'ensemble des nombres complexes, des équations dont la résolution se ramène à la résolution d'une équation du second degré à une seule inconnue à coefficients réels.</li> </ul> |  |
| <b>Calcul des probabilités</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser le modèle de dénombrement convenable suivant la situation étudiée.</li> <li>- Calculer la probabilité de la réunion de deux événements, de l'événement contraire d'un événement et de l'intersection de deux événements.</li> <li>- Utiliser les probabilités conditionnelles et les appliquer des situations de calcul probabiliste.</li> <li>- Reconnaître l'indépendance de deux événements.</li> <li>- Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire et calculer ses différents paramètres.</li> <li>- Reconnaître la loi binomiale et son application dans différentes situations.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

**2. Niveaux d'habiletés visés par l'épreuve de mathématique du concours**  
**L'épreuve vise trois niveaux de maîtrise des habiletés :**

| Niveaux d'habilité                                                                                                                                                                 | Poids (%) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Application directe de connaissances (définition, propriété, algorithme, formule, technique, règle ...)                                                                            | 50 %      |
| Mettre en présence et appliquer des connaissances non signalées dans une question (définition, propriété, algorithme, formule, technique, règle....) dans une situation habituelle | 35 %      |
| Traiter une situation inhabituelle en mobilisant des connaissances et des résultats                                                                                                | 15 %      |