



المركز الوطني للتقويم والامتحانات

توصيف المجالات المضمونية للاختبارات الكتابية لمباريات ولوج المراكز الجهوية لمهن التربية والتكوين
لتوظيف أطر التدريس من الدرجة الثانية - 2023


تخصص الفيزياء والكيمياء


- © نوع المباراة: ولوج المراكز الجهوية لمهن التربية والتكوين لتوظيف أساتذة التعليم الثانوي من الدرجة الثانية.
- © التخصص: الفيزياء والكيمياء
- © الاختبار: مادة التخصص
- © المعامل: 20
- © المدة: 4 ساعات
- © مواصفات الاختبار: أسئلة مغلقة من صنف أسئلة الاختيار من متعدد (QCM)
- © لغة الاختبار: اللغة الفرنسية



Domaine Principal	Sous-domaine		Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)
Physique	Mécanique du point et du solide	1. Mécanique du point Systèmes de coordonnées : cartésiennes, cylindriques et sphériques. Cinématique du point matériel. Dynamique du point matériel. Travail et énergie. Théorème de l'énergie cinétique. Champ de pesanteur. Oscillateur harmonique : frottement visqueux, régime libre et régime sinusoïdal forcé, résonance. Forces centrales : application au mouvement des planètes et des satellites, vitesses cosmiques. Chocs élastiques et inélastiques entre deux particules.	21%	60%
		2. Mécanique du solide Cinématique du solide : Solide parfait, référentiel lié à un solide parfait, équiprojectivité du champ des vitesses d'un solide parfait, champ des accélérations d'un solide parfait. Mouvements particuliers : translation, rotation autour d'un axe fixe, mouvement général, vecteur rotation instantané, rotations planes et angles d'Euler. Cinétique et dynamique du solide : Centre de masse d'un système. Moment d'inertie par rapport à un point, à un axe et à un plan. Théorème de Huygens. Moments et produits d'inerties. Opérateur d'inertie. Matrice d'inertie. Opérateur central et matrice centrale. Propriétés de symétrie. Théorème de Koenig. Théorèmes généraux : Actions mécaniques. Principe fondamental de la dynamique. Théorèmes fondamentaux, cas d'un référentiel non galiléen. Principe des actions réciproques ou de l'action et de la réaction. Énergie cinétique, théorème de Koenig pour l'énergie cinétique. Puissance, théorème de la puissance cinétique. Efforts de contact entre deux solides : lois phénoménologiques de Coulomb, puissance des efforts de contact. Notion de liaison mécanique, liaison parfaite.		
	Thermodynamique	Définitions et concepts de base (travail et transfert thermique, thermométrie et calorimétrie, différents types de transformation, changements d'état, pression et statique des fluides). 1 ^{er} principe, 2 ^{ème} principe et leurs applications. Fonctions et potentiels thermodynamiques. Machines thermiques.		



Domaine Principal	Sous-domaine	Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)	Domaine Principal
Physique	Électricité et électromagnétisme	1. Électrostatique Loi de Coulomb. Champ électrostatique. Potentiel électrostatique. Théorème de Gauss et application. Propriétés de symétrie du champ électrostatique. Dipôle électrostatique, champ créé et actions mécaniques subies. Énergie électrostatique. Énergie d'une distribution de charges.	 21%	
		2. Magnétostatique Notion de courant électrique. Charges et courants macroscopiques. Loi de conservation de la charge. Loi de Laplace. Notion de champ magnétostatique. Loi de Biot et Savart. Propriétés de symétrie du champ magnétostatique. Théorème d'Ampère. Potentiel vecteur. Dipôle magnétostatique. Champ créé et actions mécaniques subies. Effet Hall classique.		
		3. Lois générales de l'électromagnétisme dans le vide Equations de Maxwell dans le vide. Énergie électromagnétique. Vecteur et identité de Poynting. Potentiel scalaire et potentiel vecteur. Indétermination des potentiels. Condition de jauge : jauge de Lorentz. Équation de Poisson, solution en potentiels retardés. Approximation des régimes quasi-statiques (ARQS).		
		4. Electromagnétisme dans la matière Milieux conducteurs : Conducteur en équilibre électrostatique. Propriétés du champ, du potentiel et de la répartition de charges dans un conducteur en équilibre électrostatique. Théorème de Coulomb. Pression électrostatique. Influence électrostatique. Charge par influence, coefficients d'influence dans le cas de deux conducteurs. Condensateur : influence totale, capacité d'un condensateur, énergie électrostatique emmagasinée dans un condensateur. Exemples de condensateur : condensateur plan, condensateur sphérique, condensateur cylindrique. Équations de Maxwell dans un conducteur. Milieux diélectriques : Notion de diélectrique, polarisation d'un milieu diélectrique. Charges et courants de polarisation. Champs microscopique et macroscopique. Vecteur déplacement électrique. Équations de Maxwell dans un milieu diélectrique. Polarisation induite. Milieux diélectriques linéaires, homogènes et isotropes (LHI), susceptibilité électrique et permittivité électrique. Capacité d'un condensateur rempli d'un milieu diélectrique LHI.		


Physique	Électricité et électromagnétisme	<p>5. Induction électromagnétique Loi de Lenz, loi de Faraday. Champ électromoteur. Freinage par induction, bilan énergétique, rail de Laplace. Cadre tournant dans un champ magnétique permanent, haut-parleur, courants de Foucault. Auto-induction, inductance propre, inductance mutuelle dans le cas des circuits filiformes. Énergie magnétique.</p>	
		<p>6. Courants et dipôles électriques Densité de courant électrique. Conductivité. Mobilité et résistivité d'un conducteur. Résistance électrique. Loi d'Ohm (microscopique et macroscopique). Dipôles électriques linéaire, non linéaire, passif, actif. Puissance électrocinétique reçue par un dipôle. Caractère générateur et récepteur. Générateurs de courant et de tension. Dipôles linéaires modèles R, L, C. Association des dipôles.</p>	
		<p>7. Réseaux électriques dans l'ARQS Lois de Kirchhoff. Loi des nœuds. Théorème de superposition. Théorème de Thévenin. Théorème de Norton. Transformation Thévenin-Norton. Circuits linéaires en régime sinusoïdal forcé : admittance et impédance complexes. Cas des dipôles linéaires modèles R, L et C. Étude du circuit RLC série. Résonances. Puissance moyenne en régime sinusoïdal forcé.</p>	
		<p>8. Électronique analogique Systèmes linéaires. Analyse et synthèse de Fourier. Représentation complexe. Quadripôles. Caractérisation d'un quadripôle linéaire (impédance d'entrée, représentation de Thévenin ou de Norton en sortie). Fonction de transfert. Diagramme de Bode. Modèle de quadripôle parfait. Diode à jonction et diode Zener, caractéristiques et applications. Redressement et filtrage. Transistor bipolaire. Réseau de caractéristiques. Différents régimes de fonctionnement. Effet transistor. Régime statique et régime dynamique. Schéma équivalent en basse fréquence. Montage amplificateur à émetteur commun. Notions simples sur la contre réaction. Amplificateur opérationnel (AO): Caractéristiques, fonctionnement et modèle idéal. Limitations au fonctionnement linéaire de l'AO. Défauts statiques et dynamiques d'un amplificateur opérationnel réel. Exemples de montages à amplificateur opérationnel en fonctionnement linéaire. Comparateur simple.</p>	


Domaine Principal	Sous-domaine	Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)	Domaine Principal
Physique	Optique et ondes	1. Notions d'optique géométrique et formation d'images Rayon lumineux, faisceau lumineux. Indice d'un milieu. Principe de Fermat. Lois de Snell-Descartes. Applications (prisme, fibres optiques). Notion d'image, espace objet, espace image. Stigmatisme et aplanétisme. Approximation et conditions de Gauss.	9%	
		2. Étude de quelques systèmes centrés simples dans les conditions de Gauss Dioptre sphérique. Dioptre plan. Prisme. Miroirs sphérique. Miroir plan. Lentilles sphériques minces. Associations des systèmes centrés. Études de quelques instruments optiques: Loupe, appareil photographique, lunette astronomique et télescope.		
		3. Interférences lumineuses Modèle scalaire de la lumière. Onde lumineuse. Approximation scalaire. Principe de fonctionnement de quelques sources de lumière : sources thermiques, sources spectrales, notions sur les lasers. Notion de cohérence de deux ondes lumineuses. Notion d'éclairement. Interférences non localisées entre deux ondes cohérentes entre elles. Conditions d'obtention. Intensité résultante. Champ d'interférence. Différents dispositifs expérimentaux à division du front d'onde (biprisme de Fresnel, miroirs de Fresnel, bi-lentille de Billet). Différents dispositifs expérimentaux à division d'amplitude (séparateur de faisceau, dispositif de Michelson). Caractéristiques du système d'interférence : figure d'interférence, franges, ordre d'interférence, défilement éventuel des franges en observation transversale (interfrange) et en observation longitudinale (rayons des anneaux). Contraste de la figure d'interférence.		
		4. Diffraction de la lumière Limite de validité de l'approximation de l'optique géométrique. Principe de Huygens-Fresnel. Diffraction de Fraunhofer. Diffraction par une ouverture rectangulaire. Diffraction par une fente et une double fente. Réseaux de diffraction.		
		5. Polarisation des ondes lumineuses Description ondulatoire et caractère vectoriel de la lumière. Différents états de polarisation de la lumière. Lumière non polarisée.		
		6. Propagation libre d'ondes électromagnétiques dans le vide Équations de propagation du champ électromagnétique. Aspect énergétique. Structure des ondes planes progressives. États de polarisation de l'onde plane progressive monochromatique.		





Physique		7. Réflexion d'une onde électromagnétique sur un conducteur métallique Conducteur ohmique en régime variable. Propagation d'une onde électromagnétique dans un conducteur, effet de peau. Modèle de conducteur parfait. Réflexion sous incidence normale sur la surface d'un conducteur.	6%
		8. Ondes acoustiques Propagation d'une onde acoustique dans un tuyau : approximation acoustique, équation de propagation, solution dans le cas du modèle d'onde plane. Cas d'une onde plane progressive harmonique. Caractère longitudinal, aspect énergétique. Réflexion et transmission d'une onde acoustique sur une discontinuité du milieu. Ondes stationnaires.	
	Physique quantique, atomique et nucléaire	1. Phénomènes quantiques Aspects corpusculaires du rayonnement : rayonnement du corps noir, effet photoélectrique, effet Compton. Notion de photon. Aspects ondulatoires de la matière. Notion de fonction d'onde. Onde de probabilité, équation d'onde de Schrödinger. Espace des fonctions d'onde. Principe d'indétermination d'Heisenberg. Grandeurs et mesures physiques en mécanique quantique. Postulats de la mécanique quantique.	
		2. Potentiels carrés et systèmes quantiques Équation de Schrödinger stationnaire. Barrière de potentiel, effet tunnel. Puits de potentiel fini et infini, applications.	
		3. Éléments de Physique nucléaire Notions fondamentales de dynamique relativiste. Structure du noyau. Radioactivité et applications. Réactions nucléaires et applications.	
		4. Physique atomique Grandes découvertes en Physique de l'atome. Modèles classiques de la structure des atomes : modèle de Bohr et limitations, modèle de Thomson, modèle de Rutherford.	
5. Modèle quantique de la structure des atomes Atome d'hydrogène et systèmes hydrogénoïdes. Atomes à plusieurs électrons. Spectres optiques et spectres de rayons X.			



Domaine Principal	Sous-domaine		Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)
Chimie	Chimie des solutions aqueuses et électrochimie	1. Généralités sur les solutions aqueuses L'eau solvant : effets ionisant, solvatant et dispersant. Notion de soluté. Grandes catégories de réactions en solution aqueuse.		18% 40%
		2. Réactions acido-basiques Couples acide/base. Acide et base selon Brönsted. Réactions acido-basiques et constante d'acidité. Classification des couples acide/base. Couples de l'eau. Évolution d'un système acide-base. pH d'une solution aqueuse acide-base. Notion de pH d'une solution aqueuse. Diagramme de prédominance. Calcul de pH pour différentes solutions aqueuses. Dosages acido-basiques. Différents cas de dosage acido-basique. Notion de point d'équivalence. Modes de suivi, indicateur de fin de dosage. Effet tampon, solution tampon et pouvoir tampon.		
		3. Réactions de précipitation Généralités : Calcul de la constante K_s et de la solubilité s , conditions de précipitation. Composition d'une solution après précipitation : effet de l'ion commun, effet d'un agent complexant, effet du pH.		
		4. Électrochimie Réactions d'oxydo-réduction : Réactions électrochimiques. Conditions standard, potentiel zéro. Piles électrochimiques : pile Daniell. Polarité des électrodes- Loi de Faraday. Électrolyse. Prévision des réactions d'oxydoréduction. Prévision quantitative : relation entre la force électromotrice et la constante d'équilibre. Prévision qualitative : règle du gamma. Potentiel apparent : potentiel d'oxydoréduction et pH. Potentiel d'oxydoréduction et réaction de précipitation. Piles et accumulateurs : Généralités : définitions, thermodynamique des piles. Piles chimiques complexes. Accumulateurs. Piles de concentration. Piles à combustibles.		

Domaine Principal	Sous-domaine	Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)	Domaine Principal
Chimie	Atomistique, liaisons chimiques et cristallographie	1. Théorie classique Modèle de Bohr. Modèle de Rutherford. Spectre atomique d'émission.	 8%	
		2. Théorie quantique Notion de conception ondulatoire de l'atome. Notion de probabilité de présence, fonction d'onde et équation de Schrödinger. Notion d'orbital atomique, nombres quantiques, couches et sous couches. Probabilité de présence de l'électron et sa densité radiale dans le cas des orbitales atomiques « 1s », « 2s » et « 2p ». Forme spatiale des domaines de probabilité de présence.		
		3. Structure des atomes et configuration électronique Structures, numéro atomique, nombre de masse, isotope, masse atomique, énergie de stabilisation du noyau et défaut de masse. Principe de Pauli, règles de Klechkowsky et de Hund. Règles de Slater. Tableau périodique des éléments chimiques : classification, périodes, groupes et familles. Stabilité, énergie d'ionisation, électronégativité.		
		4. Liaisons chimiques Liaisons covalentes : Représentation de Lewis et règle de l'octet. Théorie des orbitales moléculaires (Approximation LCAO). Molécules diatomiques (H_2^+ , H_2 , type A_2 et type AB). Théorie de la répulsion des paires électroniques des couches de valence (VSEPR) – Règle de Gillespie. Liaisons ioniques et intermoléculaires : Théorie de la liaison ionique. Énergie de liaison ionique. Liaisons de VAN DER WAALS. Liaison hydrogène.		
		5. Notions générales de cristallographie Notions cristallographiques : Réseaux cristallins, mailles, rangées, plans réticulaires. Indices de Miller. Réseaux de Bravais. Réseau réciproque. Éléments de symétrie, classes cristallines, groupes espaces. Introduction à la diffraction des rayons X par les cristaux, loi de Bragg.		

Domaine Principal	Sous-domaine	Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)	Domaine Principal
Chimie	Thermodynamique chimique et équilibres chimiques	<p>1. Application du 1^{er} principe de la thermodynamique à un système siège d'une réaction chimique Description d'un système fermé en réaction chimique : avancement de la réaction. État standard d'un constituant pur : gaz parfait et état condensé. Grandeurs molaires standard. Énergie interne standard de réaction $\Delta_r U^\circ$, enthalpie standard de réaction $\Delta_r H^\circ$, enthalpie standard de formation $\Delta_f H^\circ$, variation avec la température. Cycles thermochimiques.</p>	4%	
		<p>2. Application du 2nd principe de la thermodynamique à un système siège d'une réaction chimique Variation élémentaire des fonctions d'état entropie dS, énergie de Helmholtz dF et enthalpie libre dG, dans le cas d'une transformation physico-chimique. Relation de Gibbs-Helmholtz. Potentiel chimique : définition et variation avec la pression et la température. Expression de l'enthalpie libre en fonction des potentiels chimiques, relation de Gibbs-Duhem. Expression du potentiel chimique pour un gaz parfait en mélange idéal, pour un constituant d'un mélange condensé idéal et pour un constituant soluté d'une solution diluée. Entropie standard de réaction $\Delta_r S^\circ$ et enthalpie libre standard de réaction $\Delta_r G^\circ$; variation avec la température. Grandeurs standard de formation, entropie molaire standard S°_m, capacité calorifique molaire standard à pression constante C°_{pm}.</p>		
		<p>3. Équilibres chimiques Affinité chimique : définition, sens d'évolution possible d'un système. Quotient de réaction. Définition de la constante d'équilibre thermodynamique K°. Loi d'action de masse. Relation de Van't Hoff. Déplacement des équilibres chimiques. Variance, facteurs d'équilibre (p, T, x_i), théorème de Gibbs. Lois de déplacement des équilibres : influence de T, de p, de l'introduction d'un constituant actif et d'un constituant inactif. Différentes catégories d'équilibre chimique.</p>		

Domaine Principal	Sous-domaine	Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)	Domaine Principal
Chimie	Chimie organique et méthodes physico-chimiques	<p>1. Isomérisation Isomérisation constitutive : Formules brutes et formules développées planes. Saturation, indice de saturation. Stéréo-isomérisation : Représentations conventionnelles (Newman, Cram, perspective, Fischer). - Stéréo-isomérisation conformationnelle : chaîne ouverte, conformations des cycles (cyclohexane monosubstitué et cyclohexane disubstitué). - Stéréo-isomérisation configurationnelle : configuration Z et E, R et S, classification séquentielle de Cahn-Ingold-Prelog, chiralité, énantiomère, diastéréoisomérisation, carbone asymétrique. Configurations absolues et configurations relatives.</p>		6%
		<p>2. Effets électroniques Effet inductif. Effet mésomère et résonance. Aromaticité.</p>		
		<p>3. Réactivité chimique</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Généralités : Intermédiaires réactionnels: carbocations, carbanions, radicaux libres. Nucléophilie et électrophilie. Notion de mécanisme réactionnel. Substitutions (SN1 et SN2) et éliminations (E1 et E2). ● Alcane et dérivés monohalogénés: Pétrochimie. Halogénéation radicalaire des alcanes. Dérivés mono-halogénés des alcanes. Réactions de substitution nucléophile : mécanismes SN1 et SN2, stéréochimie. Réactions d'élimination : mécanismes E2, E1 et E1cb, stéréochimie. ● Alcène: Additions électrophiles. Hydroboration. Hydrogénation des alcènes. Oxydation de la double liaison carbone-carbone. Coupure oxydante. Époxydation puis hydrolyse. Applications industrielles de l'éthylène : polymérisations radicalaires, obtention du polystyrène et du polyméthacrylate de méthyle. ● Benzène et composés aromatiques: substitution électrophile aromatique (SEA), nitration, sulfonation, halogénéation, alkylation et acylation. Le phénol : SEA et caractère acide. Règles de polysubstitution. L'aniline : SEA, caractère basique et couplage diazoïque. Réactions de type Sandmeyer. 		



- **Alcools:** Classification. Passage de ROH au dérivé halogéné RX par HX (X = Cl, Br, I), PCl₃, PBr₃ et SOCl₂. Passage aux alcènes. Déshydratations inter et intramoléculaire en milieu acide (mécanismes). Conséquences stéréochimiques. Passage aux étheroxydes. Oxydation.
- **Amines:** Basicité. Nucléophilie (alkylation, acylation, nitrosation).
- **Composés carbonylés:** Réactivité électrophile du groupement carbonyle (acétalisation, réduction par les hydrures).
- **Acides carboxyliques et dérivés:** Synthèse et hydrolyse des esters. Hydrolyse des amides et des nitriles (mécanisme en milieu acide). Passage aux chlorures d'acyle et anhydrides d'acide.
- **Acides aminés et acides gras:** Physico-chimie des acides aminés (point isoélectrique, méthode de dosage et de séparation). Protéines (structure, analyse et synthèse peptidique). Physico-chimie des acides gras (méthodes de dosage et de séparation). Application à la chimie des savons et des détergents.

4. Méthodes de séparation

Distillation simple. Distillation fractionnée et hydrodistillation ou entraînement à la vapeur. Extraction par un solvant, coefficient de partage, rendement, fractionnement. Chromatographie ionique, en phase liquide et en phase gazeuse. Chromatographie sur couche mince. Contrôle par mesure de point de fusion et d'indice de réfraction.

5. Méthodes d'analyse et de dosage

Spectrométrie UV-visible. Interaction de la lumière avec les molécules. Spectres électroniques. Origine des absorptions en relation avec les O.M. Étude des différents chromophores. Loi de Beer-Lambert. Application dans l'analyse et le dosage. Spectrométrie infrarouge. Domaine de longueur d'onde. Origine de l'absorption dans le moyen infrarouge. Théories classique et quantique des transitions vibrationnelles dans l'IR. Spectre de raie et spectre de bande. Absorptions caractéristiques des composés organiques. Spectrométrie de masse. Principe et théorie élémentaire de la spectrométrie de masse. Spectromètres de masse.

Domaine Principal	Sous-domaine	Poids du sous domaine (%)	Poids du domaine principal (%)	Domaine Principal
Chimie	Cinétique chimique et catalyse	1. Notion de vitesse d'une réaction Définition générale dans le cas d'un réacteur fermé de composition uniforme, vitesses de disparition et de formation. Différentes méthodes de détermination expérimentale.	4%	
		2. Facteurs cinétiques Influence de la température. Loi d'Arrhenius. Diagramme énergétique. Energie d'activation. Etat de transition. Influence de la concentration. Loi de vitesse. Notion d'ordre global et partiel. Détermination expérimentale. Constante cinétique. Réaction sans ordre.		
		3. Notion de mécanisme réactionnel Intermédiaire réactionnel. Processus ou acte élémentaire. Notions simples sur la théorie des collisions. Étude de quelques réactions : Réactions simples d'ordre 1 et d'ordre 2. Réactions composées. Réactions renversables ou réversibles, lien avec la constante d'équilibre. Réactions successives, étape cinétiquement déterminante, approximation de l'état quasi-stationnaire. Réactions en chaîne. Contrôle cinétique et contrôle thermodynamique		
		4. Catalyse Caractères généraux de l'action catalytique. Catalyse en phase homogène : catalyse acido-basique, cas des réactions organiques. Catalyse redox. Catalyse enzymatique à un seul substrat.		

