

Arrêté du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, du ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche et du ministre des technologies de la communication et de l'économie numérique du 4 avril 2017, fixant les programmes des épreuves des concours nationaux d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs.

Le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, le ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche et le ministre des technologies de la communication et de l'économie numérique,

Vu la constitution,

Vu la loi n° 2008-19 du 25 février 2008, relative à l'enseignement supérieur, telle que modifiée par le décret-loi n° 2011-31 du 26 avril 2011,

Vu le décret n° 95-2602 du 25 décembre 1995, fixant le cadre général du régime des études et les conditions d'obtention du diplôme national d'ingénieur, tel que modifié et complété par le décret n° 2009-643 du 2 mars 2009,

Vu le décret n° 2002-1838 du 12 août 2002, fixant le cadre général du régime des études et des examens dans les cycles préparatoires aux études d'ingénieur,

Vu le décret n° 2004-2589 du 2 novembre 2004, organisant les concours nationaux d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs, tel que complété par le décret n° 2009-2260 du 31 juillet 2009,

Vu le décret n° 2008-2716 du 4 août 2008, portant organisation des universités, et des établissements d'enseignement supérieur et de recherche et les règles de leur fonctionnement, tel que modifié et complété par le décret n° 2011-683 du 9 juin 2011,

Vu le décret Présidentiel n° 2016-107 du 27 août 2016, portant nomination du chef du gouvernement et de ses membres,

Vu l'arrêté du ministre de l'enseignement supérieur du 11 décembre 1996, fixant l'organisation générale des études du cycle préparatoire aux concours d'entrée aux établissements de formation d'ingénieurs, à l'institut préparatoire aux études scientifiques et techniques,

Vu l'arrêté du ministre de l'enseignement supérieur, de l'agriculture et des communications du 21 février 2005, fixant les programmes des épreuves des concours nationaux d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs,

Vu l'arrêté des ministres de l'enseignement supérieur, des technologies de la communication et de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 21 février 2005, fixant les conditions de participation aux concours nationaux d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs ainsi que les modalités de leur organisation, ensemble les textes qui l'ont modifié ou complété et notamment l'arrêté du 16 février 2016,

Vu l'arrêté du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique et du ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche du 4 mai 2016, fixant le régime des études et des examens dans les cycles préparatoires aux études d'ingénieur.

Arrêtent :

Article premier - Les programmes des épreuves du concours d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs en **mathématiques et physique (M-P)** sont fixés comme suit :

a) Mathématiques :

- Analyse et probabilités : nombres réels et complexes, suites et fonctions, intégration sur un intervalle quelconque, séries numériques et séries vectorielles, topologie des espaces vectoriels normés, suites et séries de fonctions, intégrales à paramètre, familles sommables de nombres complexes, espaces probabilisés, variables aléatoires discrètes.

- Algèbre et géométrie : arithmétique dans l'anneau des entiers relatifs, structures algébriques usuelles, réduction des endomorphismes et des matrices carrées, fonctions vectorielles, arcs paramétrés, équations différentielles linéaires, espaces préhilbertiens réels, endomorphismes des espaces euclidiens, calcul différentiel.

b) Physique :

Signaux physiques, éléments de traitement des signaux, électronique numérique, éléments d'optique géométrique, optique ondulatoire, électrocinétique, filtrage linéaire, mécanique newtonienne du point matériel, changement de référentiel, dynamique du point matériel, approche énergétique du mouvement d'un point matériel, thermodynamique classique, systèmes ouverts en régime stationnaire, transferts thermiques, électrostatique, magnétostatique, équations de Maxwell, propagation et rayonnement, physique quantique, fonction d'onde et équation de Schrödinger, particule libre, états stationnaires et non stationnaire d'une particule, éléments de thermodynamique statistique, monde microscopique et macroscopique, facteur de Boltzmann, systèmes à spectres discrets d'énergie.

c) Chimie :

- Architecture de la matière (configuration électronique des atomes, classification périodique, liaisons chimiques et solvant).

- Cinétique chimique.

- Thermodynamique (premier principe, second principe, grandeurs du système, fonctions U, H, S, G, potentiel chimique, grandeurs de réaction Δ_rH , Δ_rG , ..., équilibre chimique, diagramme de phases d'un corps pur, diagramme binaires liquide-vapeur, diagramme binaires solide-liquide.

- Les équilibres chimiques en solutions aqueuses (Equilibres acido basiques, équilibres de précipitation, équilibres de complexation, équilibres d'oxydo réduction).

- Matériaux : cristallographie, électrochimie.

d) Systèmes techniques automatisés (STA) :

- Mécanique des solides indéformables : modélisation et paramétrage des systèmes mécaniques, cinématique des solides indéformables, modélisation des actions mécaniques et statique des solides, cinétique, dynamique et énergétique des systèmes de solides.

- Conception mécanique : communication technique, étude des systèmes.

- Automatique : systèmes logiques combinatoires, systèmes séquentiels, systèmes linéaires continus et invariants.

e) Informatique :

Programmation procédurale et récursive avec python, système de numération et représentation de données, étude d'algorithme, simulation numérique avec python, base de données langage algébrique et langage SQL, structures de données avancées, programmation orientée objet avec python.

f) Français :

- Maîtrise de la langue (grammaire, orthographe, correction phonétique).

- Sémantique et argumentation (typologie textuelle, résumé et essai).

g) Anglais :

Reading and writing strategies, grammar structures, translation, topics, Listening and speaking.

Art. 2 - Les programmes des épreuves du concours d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs en **physique et chimie (P-C)** sont fixés comme suit :

a) Mathématiques :

- Analyse et Probabilités : nombres réels et complexes, suites et fonctions, intégration sur un intervalle quelconque, séries numériques, espaces vectoriels normés, suites et séries de fonctions, intégrales à paramètre, séries entières, probabilités, espaces probabilisés, variables aléatoires discrètes.

- Algèbre géométrie : algèbre linéaire : A- Espaces vectoriels, endomorphismes et matrices, B- Réduction des endomorphismes et des matrices carrées, fonctions vectorielles, arcs paramétrés, équations différentielles linéaires, espaces euclidiens, calcul différentiel.

b) Physique :

- Electrocinétique (circuit linéaire du premier ordre dans l'ARQS, oscillateurs, filtre du premier et du deuxième ordre), mécanique du point matériel, éléments de mécanique des fluides, optique géométrique, optique ondulatoire, thermodynamique (premier et second principe, machine thermique, systèmes ouverts en régime stationnaire, diffusion de particules, diffusion thermique, rayonnement thermique), électrostatique, magnétostatique, induction électromagnétique, équations de Maxwell, physique des ondes (ondes mécaniques unidimensionnelles dans les solides déformables, ondes acoustiques dans les fluides, ondes électromagnétiques dans le vide, dans les plasmas et dans les métaux), introduction à la physique du laser (milieu amplificateur de lumière, obtention d'un oscillateur, propriétés optiques d'un faisceau spatialement limité), introduction au monde quantique, approche ondulatoire de la mécanique quantique, équation de Schrödinger dans un potentiel $V(x)$ uniforme par morceaux, effet tunnel.

c) Chimie :

- Architecture de la matière (configuration électronique des atomes, classification périodique, liaisons chimiques et solvant, orbitales moléculaires méthode des fragments).

- Cinétique chimique.

- Thermodynamique (premier principe, second principe, grandeurs du système, fonctions U , H , S , G , potentiel chimique, grandeurs de réaction $\Delta_r H$, $\Delta_r G$, ..., équilibre chimique, diagramme de phases d'un corps pur, diagramme binaires liquide-vapeur, diagramme binaires solide-liquide,

- Les équilibres chimiques en solutions aqueuses (Équilibres acido basiques, équilibres de précipitation, équilibres de complexation, équilibres d'oxydo réduction).

- Matériaux : cristallographie, électrochimie.

- Chimie organique: notions fondamentales de chimie organique, détermination de la structure par spectroscopie IR et RMN, fonctions simples, réactivités des molécules organiques et parcours réactionnels, introduction à la chimie des polymères.

d) Systèmes techniques automatisés (ST A) :

- Mécanique des solides indéformables : modélisation et paramétrage des systèmes mécaniques, cinématique des solides indéformables, modélisation des actions mécaniques et statique des solides, cinétique, dynamique et énergétique des systèmes de solides.

- Conception mécanique : communication technique, étude des systèmes.

- Automatique : systèmes logiques combinatoires, systèmes séquentiels, systèmes linéaires continus et invariants.

e) Informatique :

Programmation procédurale et récursive avec python, système de numération et représentation de données, étude d'algorithme, simulation numérique avec python, base de données langage algébrique et langage SQL, structures de données avancées, programmation orientée objet avec python.

f) Français :

- Maîtrise de la langue (grammaire, orthographe, correction phonétique)

- Sémantique et argumentation (typologie textuelle, résumé et essai).

g) Anglais :

Reading and writing strategies, grammar structures, translation, topics Listening and speaking.

Art. 3 - Les programmes des épreuves du concours d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs en technologie (T) sont fixés comme suit :

a) Mathématiques :

- Analyse et Probabilités : nombres réels et complexes, suites et fonctions, intégration sur un intervalle quelconque, séries numériques, espaces vectoriels normés, suites et séries de fonctions, intégrales à paramètre, séries entières, probabilités espaces probabilisés, variables aléatoires discrètes.

- Algèbre géométrie : Algèbre linéaire : **A-** Espaces vectoriels, endomorphismes et matrices, **B-** Réduction des endomorphismes et des matrices carrées, fonctions vectorielles, arcs paramétrés, équations différentielles linéaires, espaces euclidiens, calcul différentiel.

b) Physique :

- Signaux physiques, éléments de traitement des signaux, électronique numérique, éléments d'optique géométrique, optique ondulatoire, électrocinétique, filtrage linéaire, mécanique newtonienne du point matériel, changement de référentiel, dynamique du point matériel, approche énergétique du mouvement d'un point matériel, thermodynamique classique, systèmes ouverts en régime stationnaire, transferts thermiques, électrostatique, magnétostatique, équations de Maxwell, propagation et rayonnement, physique quantique, fonction d'onde et équation de Schrödinger, particule libre, états stationnaires et non stationnaire d'une particule, éléments de thermodynamique statistique, monde microscopique et macroscopique, facteur de Boltzmann, systèmes à spectres discrets d'énergie.

c) Chimie :

- Architecture de la matière (configuration électronique des atomes, classification périodique, liaisons chimiques et solvant).

- Cinétique chimique.

- Thermodynamique (premier principe, second principe, grandeurs du système, fonctions U, H, S, G, potentiel chimique, grandeurs de réaction ΔrH , ΔrG , ..., équilibre chimique, diagramme de phases d'un corps pur, diagramme binaires liquide-vapeur, diagramme binaires solide-liquide,

- Les équilibres chimiques en solutions aqueuses (Equilibres acido basiques, équilibres de précipitation, équilibres de complexation, équilibres d'oxydo réduction).

- Matériaux : Cristallographie, électrochimie.

d) Systèmes techniques automatisés (STA) et conception et fabrication mécanique (CFM).

Systèmes techniques automatisés (ST A) :

- Mécanique des solides indéformables et RDM : modélisation et paramétrage des systèmes mécaniques, cinématique des solides indéformables, modélisation des actions mécaniques et statique des solides, cinétique, dynamique et énergétique des systèmes de solides, résistance des matériaux.

- Automatique : systèmes logiques combinatoires, systèmes séquentiels, systèmes linéaires continus et invariants.

Conception et fabrication mécanique (CFM) :

- Conception mécanique : communication technique, étude des systèmes, spécifications dimensionnelles, géométriques et états de surface, analyse des mécanismes, étude des fonctions techniques, organe de transmission de puissance, transmetteurs de puissance.

- Fabrication mécanique : étude des matériaux, procédés d'obtention des pièces brutes, procédé d'obtention des pièces finies.

e) Informatique :

Programmation procédurale et récursive avec python, système de numération et représentation de données, étude d'algorithme, simulation numérique avec python, base de données langage algébrique et langage SQL, structures de données avancées, programmation orientée objet avec python.

f) Français :

- Maîtrise de la langue (grammaire, orthographe, correction phonétique).

- Sémantique et argumentation (typologie textuelle, résumé et essai).

g) Anglais :

Reading and writing strategies, grammar structures, translation, topics, Listening and speaking.

Art. 4 - Les programmes des épreuves du concours d'entrée aux cycles de formation d'ingénieurs en biologie et géologie (B-G) sont fixés comme suit :

a) Mathématiques :

- Analyse et probabilités suites et fonctions, dénombrements et statistique descriptive, intégrales et équations différentielles, fonctions de deux variables, probabilités et statistique: concepts de base des probabilités et des variables aléatoires, variables aléatoires à densité, variables aléatoires réelles discrètes, couples de variables aléatoires discrètes, théorèmes limites et statistique inférentielle.

- Algèbre et géométrie : nombres complexes et polynômes, systèmes linéaires, matrices et déterminants, espaces vectoriels, applications linéaires et matrices, valeurs propres, vecteurs propres, produit scalaire dans R^n .

b) Physique :

- Signaux physiques, bilans et transports : phénomènes de transport, conduction électrique, thermique et diffusion de matière, transport de masse et d'énergie par convection-Système ouvert, électrocinétique: dipôles et réseaux électriques en régimes transitoires du premier et second ordre, oscillateurs libres amortis, régime sinusoïdal forcé, les filtres.

- Les ondes sonores, optique géométrique: les dioptries plans, les lentilles minces dans l'approximation de Gauss, loupe, microscope.

- Thermodynamique : premier et second principes de la thermodynamique, système fermé, machines thermiques, fonctions et Potentiels thermodynamiques, changements d'état d'un corps pur.

- Mécanique du point matériel : cinématique et dynamique du point matériel : changements de référentiels.

- Travail et énergie: statique des solides, oscillateurs, forces centrales.

- Mécanique des fluides : statique des fluides, tension superficielle, capillarité, dynamique des fluides parfaits et fluides visqueux.

c) Chimie :

Architecture de la matière (configuration électronique des atomes, radioactivité, classification périodique, liaisons chimiques et solvant, chimie de coordination).

- Cinétique chimique.

- Thermodynamique : premier principe, second principe, grandeurs du système, fonctions U, H, S, G, potentiel chimique, grandeurs de réaction Δ_rH , Δ_rG , ..., équilibre chimique, propriétés colligatives, diagramme de phases d'un corps pur, diagramme binaires liquide-vapeur, diagramme binaires solide-liquide.

- Les équilibres chimiques en solutions aqueuses (Equilibres acido basiques, équilibres de précipitation, équilibres de complexation, équilibres d'oxydo réduction).

- Matériaux : Cristallographie, diagrammes E-pH.

- Chimie organique-notions fondamentales de chimie organique, détermination de la structure par spectroscopie IR et RMN, fonctions simples, réactivités des molécules organiques et parcours réactionnels.

d) Géologie :

- La terre planète active, le magmatisme, les phénomènes sédimentaires, la géologie une science historique, les risques naturels et l'Homme, les transformations minérales du métamorphisme, les ressources géologiques en Tunisie, études des grands ensembles géologiques.

e) Biologie animale (BA1, BA2 et BA3)

- Biologie animale 1 : Biologie de la reproduction et du développement animal.

La reproduction sexuée (phases et modalités), le développement animal (phases et différents types de développement), les mécanismes du développement embryonnaire (notions d'embryologie causale, anatomique et moléculaire).

- Biologie animale 2 : Diversité des protistes et des parazoaires aux protostomiens.

Les protistes à affinité animale, diversité des parazoaires aux protostomiens étude phylogénétique, organisationnelle et écologique.

- Biologie animale 3 : Diversité des deutérostomiens.

Caractères généraux des deutérostomiens, phylogénie et anatomie comparée des Vertébrés

f) Physiologie animale :

La physiologie intégrative, le système nerveux, le système endocrinien.

g) Biologie végétale :

La plante verte (Angiosperme) de l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique :

- Organographie : diversité de l'appareil végétatif et adaptation de chaque organe aux contraintes écologiques, diversité morphologique de l'appareil reproducteur.

- Histologie et Anatomie : particularités de la cellule végétale, caractéristiques et rôles des différents tissus végétaux.

- Reproduction : pollinisation, double fécondation, formation de la graine et du fruit, multiplication végétative.

h) Botanique :

- Aperçu sur la classification classique du monde végétal, introduction de la nouvelle classification phylogénétique.

- Morphologie et reproduction des groupes cladistiques : les protistes phycophytes et fongiques, le règne des Fungi, les Lichens, la lignée brune et la lignée verte (Rodhobiontes et Chlorobiontes).

i) Physiologie végétale :

- Sol-plante-atmosphère : relation plante - eau, nutrition hydrique et minérale des plantes, physiologie de la croissance et du développement, phytohormones, physiologie de la germination, croissance, morphogenèse et développement, physiologie de la floraison et phytochrome.

- Métabolisme carboné (respiration et photosynthèse) et métabolisme azoté des plantes vasculaires.

j) Biochimie :

Les protides : acides aminés, peptides et protéines, les glucides, les lipides. enzymologie.

k) Biologie cellulaire :

Introduction à la biologie cellulaire, la cellule : organisation générale, composition chimique et méthodes d'études, structure et fonctions de la membrane plasmique, du hyaloplasme, du cytosquelette, des structures pluritubulaires, des ribosomes et des organites cellulaires (le réticulum endoplasmique, l'appareil de Golgi, les lysosomes et les peroxysomes), structure et fonctions de la mitochondrie et des plastides, le noyau au cours du cycle cellulaire.

L) Génétique (Génétique 1 et 2) :

- Génétique 1 : Organisation des génomes des eucaryotes et procaryotes, réplication de l'ADN, expression des gènes : transcription et traduction, les mutations, brassage inter- et intra-chromosomique, conséquences génétiques de la reproduction sexuée au niveau des organismes haplobiontiques.

- Génétique 2 : Test statistique « chi carré » appliqué à la génétique, conséquences génétiques de la reproduction sexuée au niveau des organismes diplobiontiques, génétique bactérienne.

m) Informatique :

Algorithmique et programmation procédurale avec python, base de données langage SQL et applications liées à la bio-informatique.

n) Français :

- Maîtrise de la langue (grammaire, orthographe, correction phonétique),

- Sémantique et argumentation (typologie textuelle, résumé et essai).

o) Anglais :

- Reading and writing strategies, grammar structures, translation, topics, listening and speaking.

Art. 5 - Sont abrogées toutes les dispositions antérieures contraires au présent arrêté et notamment les dispositions de l'arrêté du 21 février 2005 susvisé.

Art. 6 - Le présent arrêté sera publié au Journal Officiel de la République Tunisienne.

Tunis, le 4 avril 2017.

Le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Slim Khalbous

Le ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche

Samir Attaieb

Le ministre des technologies de la communication et de l'économie numérique

Mouhamed Anouar Maarouf

Vu

Le Chef du Gouvernement

Youssef Chahed