

TESTS ECRITS DE SELECTION ITII PACA

CONTENUS A REVISER

Les tests écrits de mathématiques, anglais (QCM) et français (dissertation) sont identiques pour toutes les spécialités/écoles partenaires de l'ITII PACA.

En plus de ces trois épreuves écrites, et en fonction de la spécialité retenue, le candidat aura le choix entre :

- Spécialité Mécanique : test de mécanique/résistance des matériaux ou électricité/électronique
- Spécialité Systèmes électriques : test d'électricité/électrotechnique ou électricité/électronique
- Spécialité Electronique et Informatique Industrielle : test d'électricité/électronique ou test d'informatique

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

1) Nombres complexes

Calculs élémentaires ; représentations cartésienne et polaire, formules d'Euler, résolution d'équations, racines n -ièmes de l'unité ; transformations géométriques élémentaires.

2) Etude des fonctions

Limites, continuité, dérivabilité ; fonctions équivalentes en x_0 , fonction f négligeable devant g ; fonctions composées, fonctions monotones, fonctions réciproques ; fonctions usuelles et leur réciproques (logarithmes, exponentielles, trigonométriques, hyperboliques).

Développement limité à l'ordre n d'une fonction f régulière au voisinage de x_0 , formule de Taylor.

3) Intégration et calcul de primitives

Primitives usuelles, intégration par parties, changements de variable ; décomposition des fractions rationnelles en éléments simples (1^{ère} et 2^{ème} espèces) et intégration de ces éléments simples ; intégrales définies ; intégrales généralisées.

4) Suites et séries numériques

Notion de suite et de série, théorèmes élémentaires sur la convergence ; suites et séries de référence (arithmétique, géométrique, séries de Riemann) ; séries alternées ; critères de convergence (d'Alembert, Cauchy, Riemann).

5) Séries entières

Définition et calcul du rayon de convergence d'une série entière (utilisation des critères d'Alembert et de Cauchy-Hadamard) ; développement des fonctions usuelles en séries entières.

6) Equations différentielles

Equations différentielles linéaires du premier ordre (méthode de variation de la constante) ; équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants (recherche d'une solution particulière dans le cas d'un deuxième membre de la forme $e^{mx} P(x)$, ou $A \cos ax + B \sin ax$).

7) Séries de Fourier

Le système trigonométrique ; calcul des coefficients de Fourier d'une fonction périodique ; développement en série de Fourier, théorème de Dirichlet, égalité de Parseval.

8) Transformation de Laplace

Calcul des transformées usuelles élémentaires ; recherche des originaux dans les cas simple ; théorèmes usuels (changement d'échelle, déplacement, retard, transformées des dérivées, dérivées d'une transformée, convolution) ; calcul opérationnel élémentaire (résolution d'équations différentielles linéaires avec conditions initiales fixées).

9) Résolution des systèmes d'équations linéaires

Résolution des systèmes triangulaires ; résolution des systèmes quelconques à m équations et n inconnues (méthode de Gauss).

10) Algèbre linéaire élémentaire

Notions élémentaires sur les espaces vectoriels de dimension finie : sous espaces vectoriels de R^n , familles génératrices, familles libres, bases, notion de dimension.

11) Calcul matriciel

Applications linéaires de R^n dans R^m ; représentation matricielle ; opérations élémentaires sur les matrices (addition, multiplication par un scalaire, multiplication de matrices, transposition).

L'algèbre des matrices carrées $n \times n$ et les endomorphismes de R^n ; matrices inversibles ; changements de base et matrices de passage.

12) Réduction des endomorphismes

Calcul des déterminants (opérations sur les lignes et sur les colonnes ; formules de Cramer, développement suivant une ligne ou suivant une colonne).

Notion de valeur propre et de vecteur propre ; polynôme caractéristique ; dimension des sous espaces propres ; décomposition $A = P.D.P^{-1}$ des matrices diagonalisables.

Application à la résolution de systèmes différentiels linéaires.

TEST DE MECANIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX

Etude des mécanismes et modélisation des actions mécaniques

- Définition ; schématisation : schéma d'architecture, schéma cinématique, schéma technologique.
- Liaisons entre solides : repère local, degré de liberté, paramétrage, schématisation ; torseur Cinématique.
- Actions mécaniques agissant sur une pièce ou entre deux pièces : lois physiques ; liaisons mécaniques : hypothèses (sur les contacts, les frottements, les jeux, ...), torseur des actions mécaniques.
- Chaîne de solides chaînes ouvertes, chaînes fermées simples.
- Notion d'isostaticité, ordre d'hyperstaticité : conditions géométriques associées ; incidences sur le choix des solutions.

Cinématique du solide indéformable

- Caractéristiques cinématiques d'un solide en mouvement quelconque.
- Mouvement plan sur plan.

Cinétique du solide indéformable

- Notion de masse, centre d'inertie.
- Opérateur d'inertie : image matricielle associée.
- Torseur cinétique , torseur dynamique : résultante et moments, unités.
- Energie cinétique : expression, unité.

Dynamique du solide indéformable

- Théorèmes généraux,
- Énergétique : travail, puissance ; énergie potentielle et cinétique ; théorème de l'énergie cinétique ; notion de rendement.

Mécanique des structures

- Théorie des poutres et sollicitations simples (traction, flexion, torsion) : notion de contrainte (normale et tangentielle) et de déformation ; torseur des actions mécaniques représentant les efforts de cohésion ; courbes représentatives de : N , T_y , T_z , M_t , M_{fy} et M_{fz} ; calcul des contraintes, déformations, lois.
- Interprétation des résultats obtenus en référence au modèle (réel et/ou simplifié) et/ou aux Spécifications.
- Proposition(s) de modifications (de géométrie, de caractéristiques - matériau, traitements,... -, de sollicitation, ...).
- Notions sur les pressions de contact, la fatigue et le fluage.

Construction mécanique

- Etude interne d'un mécanisme : architecture interne, analyse de l'agencement des éléments et des Composants.
- Liaisons réelles : liaisons encastremets ; liaisons pivot et pivot glissant : lisse ou à roulement.
- Technologie des dimensions : spécification des conditions fonctionnelles ; cotation fonctionnelle.
- Caractéristiques statiques globales des matériaux (R_m , $R_{p0,2}$, $A\%$, modules).
- Justification du choix d'un matériau et d'un procédé de fabrication.

TEST D'ELECTRICITE - ELECTRONIQUE

Electrocinétique :

- Lois d'Ohm et de Kirchhoff,
- Théorèmes de superposition, Thévenin et Norton,
- Puissance instantanée, puissance moyenne,
- Signaux périodiques : valeur moyenne, valeur efficace.

Circuits linéaires :

- Régime sinusoïdal : notation complexe, impédance, puissance complexe, fonction de transfert, diagramme de Bode,

Electromagnétisme :

- Condensateur : capacité, énergie,
- Champ magnétique - force de Lorentz - force de Laplace - travail des forces magnétiques,
- Loi de Biot et Savart,
- Conservation du flux - théorème d'ampère,
- Force électromotrice induite - induction propre - induction mutuelle,
- Matériaux ferromagnétiques : caractéristique magnétique, hystérésis.

Electronique analogique :

- Diode : caractéristique courant-tension, diode Zener, principales applications,
- Amplificateur opérationnel : montages fondamentaux linéaires et non linéaires - principaux défauts

Electronique numérique :

- Logique combinatoire, algèbre de Boole, simplification et réalisation des fonctions logiques,
- Logique séquentielle synchrone : bascules, registres, compteurs.

TEST D'ELECTRICITE - ELECTROTECHNIQUE

Electrocinétique :

- Lois d'Ohm et de Kirchhoff,
- Théorèmes de superposition, Thévenin et Norton,
- Puissance instantanée, puissance moyenne,
- Signaux périodiques : valeur moyenne, valeur efficace – série de Fourier.

Circuits linéaires :

- Régime sinusoïdal : notation complexe, impédance, puissance complexe, fonction de transfert, diagramme de Bode,
- Régime quelconque des circuits du premier et du deuxième ordres – calculs par la transformation de Laplace et résolution d'équations différentielles.

Electromagnétisme :

- Condensateur : capacité, énergie,
- Champ magnétique – force de Lorentz – force de Laplace – travail des forces magnétiques,
- Loi de Biot et Savart,
- Conservation du flux – théorème d'ampère,
- Force électromotrice induite – induction propre – induction mutuelle,
- Matériaux ferromagnétiques : caractéristique magnétique, hystérésis.

Electrotechnique :

- Réseaux électriques monophasé et triphasé,
- Transformateur monophasé,
- Machine à courant continu,
- Moteur asynchrone triphasé.

Electronique de puissance :

- Les composants de l'électronique de puissance (interrupteurs et sources)
- La conversion continu/continu,
- La conversion continu/alternatif,
- La conversion alternatif/continu,
- La conversion alternatif/alternatif.

Automatique :

- Asservissements linéaires continus

TEST D'INFORMATIQUE

- Généralités
- Algorithmique
- Langage C
- Bases de données
- Linux