

Note de cadrage indicatif

Les cadrages des épreuves sont élaborés par une cellule pédagogique nationale associant des représentants des centres de gestion, du CNFPT, de la profession. Ils sont établis sur la base des cadrages précédemment élaborés par le CNFPT et ont vocation à guider la préparation des concours ou examens, l'élaboration des sujets nationaux et la correction des épreuves.

Cette note entend présenter précisément l'épreuve aux candidats, aux formateurs, aux concepteurs de sujets, aux membres du jury et aux correcteurs. Chacun, selon sa qualité, pourra y trouver tant des recommandations générales que des recommandations qui lui sont plus spécifiquement destinées.

L'ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES ET DE PHYSIQUE

Concours interne

Intitulé officiel :

Une épreuve écrite de mathématiques appliquées et de physique appliquée

➤Durée : 4 heures

➤Coefficient : 3

Cette épreuve comporte un programme réglementaire.

I- LES INFORMATIONS GÉNÉRALES À COMMUNIQUER AUX CANDIDATS

A- Les règles générales

- Les sujets attirent également l'attention des candidats sur l'interdiction de porter sur leur copie des **signes distinctifs**.

- L'attention des candidats est également attirée sur le fait que les **feuilles de brouillon** ne sont jamais corrigées.

- Les sujets peuvent préciser que les questions doivent être traitées dans l'ordre du sujet. Une pénalité de -1 point pourrait être décidée pour transgression de cette règle.

- Le nombre de points attribués à chaque question est précisé sur le sujet.

B- Les règles particulières à l'épreuve

- La **calculatrice** est acceptée dans les conditions prévues aux concours et examens de l'Éducation nationale (calculatrice sans imprimante et de fonctionnement autonome). Cette précision sera portée sur les convocations des candidats ainsi que sur les sujets eux-mêmes. L'utilisation de calculatrices programmables est de ce fait possible.

- Le **détail des calculs** doit figurer sur sa copie. Tout résultat non justifié est considéré comme nul.

- Sauf indication contraire, des **résultats exacts** sont attendus, les résultats approchés n'étant pas acceptés.

- Le sujet précise que les candidats doivent traiter les problèmes de mathématiques et les problèmes de physique sur deux copies distinctes.

II- LES MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Le sujet comprend un ou plusieurs problèmes permettant de vérifier la maîtrise de connaissances précisées par le programme réglementaire de l'épreuve.

Nombres réels :

Propriétés élémentaires. Suites numériques. Limites. Opérations usuelles.

Nombres complexes :

Application à l'algèbre, à la trigonométrie et à la géométrie.

Polynômes et fractions rationnelles à coefficients réels ou complexes :

- division euclidienne. Factorisation ;
- décomposition des fractions rationnelles en éléments simples.

Fonction d'une variable réelle :

- ensemble de définition. Limites. Continuité. Dérivées ;
- fonctions usuelles : polynômes, rationnelles, puissances, circulaires directes et réciproques, logarithmes, exponentielles, hyperboliques directes et réciproques ;
- formules de Taylor. Développements limités ;
- primitives ;
- intégrales simples. Intégrales généralisées (notions) ;
- méthodes d'intégrations.

Equations différentielles :

- linéaires du premier ordre ;
- linéaires du deuxième ordre à coefficients constants.

Algèbre linéaire (sur le corps des nombres réels ou complexes) :

- espaces vectoriels. Bases et dimension ;
- applications linéaires. Matrices. Changement de base ;
- calcul matriciel ;
- systèmes d'équations linéaires ;
- déterminants ;
- réduction des matrices carrées. Valeurs propres, vecteurs propres ;
- applications aux systèmes différentiels à coefficients constants et aux suites récurrentes.

Géométrie du plan et de l'espace :

- repères. Systèmes usuels de coordonnées ;
- barycentre ;
- produit scalaire, produit vectoriel et produit mixte ;
- étude des courbes planes définies par une représentation cartésienne ou paramétrique. Branches infinies. Concavité ;
- longueur d'un arc de courbe. Rayon de courbure ;
- étude des courbes et des surfaces usuelles : droites, cercles, coniques. Plans, sphères, cônes, cylindres.

Fonctions de plusieurs variables réelles :

- dérivées partielles ;
- intégrales doubles. Calcul en coordonnées cartésiennes et polaires ;
- intégrales triples. Calcul en coordonnées cartésiennes et cylindriques ;
- intégrales curvilignes. Cas d'une différentielle ;
- applications aux calculs d'aire, de volume, de masse, de centre et moments d'inertie.

III- LA PHYSIQUE APPLIQUÉE

Le sujet comprend un ou plusieurs problèmes permettant de vérifier la maîtrise de connaissances précisées par le programme réglementaire de l'épreuve.

Mécanique :

- a) Statique du solide :
 - principes fondamentaux de la physique ;
 - géométrie des masses.

- b) Dynamique du point matériel :
 - cinématique du point ;
 - principe fondamental ;
 - loi de l'attraction universelle ;
 - applications du principe aux mouvements ;
 - travail, puissance, énergie.

- c) Mécanique des fluides :
 - propriétés physiques des fluides ;
 - statique des fluides ;
 - cinématique des fluides ;
 - dynamique des fluides.

Thermodynamique :

- systèmes thermodynamiques ;
- premier principe de la thermodynamique ;
- second principe de la thermodynamique ;
- transferts de chaleur ;
- bilans énergétiques.

Electrotechnique :

- électromagnétisme ;
- les courants en régime variable ;
- régime alternatif sinusoïdal :
 - courant alternatif sinusoïdal monophasé ;
 - puissances ;
 - courants triphasés.