

Programme de révision pour le concours d'entrée

Préambule :

Le programme de révision dans les matières scientifiques reprend un grand nombre de connaissances générales abordées dans les filières BTS, DUT et CPGE. Cependant les questions posées lors de l'épreuve du concours peuvent être orientées en fonction de la formation d'origine des candidats.

MATHEMATIQUES

Nous demandons aux candidats de connaître plus précisément:

I - L'analyse élémentaire

- fonctions polynômes rationnelles, logarithmes et exponentielles
- savoir dériver
- être capable d'intégrer par parties et par changement de variables linéaires
- résoudre
 - ❖ les équations différentielles linéaires du premier ordre (la méthode de variation de la constante n'est pas au programme)
 - ❖ les équations différentielles linéaires du second ordre et à coefficients constants.

II - Statistiques et probabilités

- série statistique à une variable - histogramme - moyenne/variance
- régression linéaire
- analyse combinatoire
- lois binomiale et de Poisson
- loi normale.

PHYSIQUE (réservé aux étudiants issus de BTS ou DUT)

I - Grandeurs physiques

- **Le système international d'unités**
 - ❖ symboles, unités légales, multiples et sous-multiples, unités usuelles
 - ❖ expression et homogénéité des résultats
- **Erreurs et incertitudes dans les mesures**
 - ❖ valeur probable, écart, tolérance
 - ❖ précision d'une mesure

II - La Matière

- Masse volumique, densité : définitions, propriétés, mesures

III - Mécaniques des fluides

- **Statistique des fluides**
 - ❖ forces de pression
 - ❖ pression en un point d'un fluide
 - ❖ relation fondamentale de l'hydrostatique
 - ❖ théorème de Pascal (énoncé et démonstration)
 - ❖ notions de tension superficielle, capillarité : loi de Laplace, loi de Jurin
 - ❖ théorème d'Archimède (énoncé et démonstration)
- **Dynamique des fluides** (on se limitera à la dynamique des fluides incompressibles)
 - ❖ débits volumique et massique
 - ❖ loi de conservation du débit (ou relation de continuité)
 - ❖ théorème de Bernoulli (application au principe de conservation de l'énergie)

IV - Thermodynamique

- **La température**
 - ❖ échelle légale, température absolue, mesures et repérages des températures
 - ❖ dilatation des solides et des liquides (binôme et coefficients de dilatation)
- **Echanges thermiques**
 - ❖ énergie thermique échangée entre deux systèmes
 - ❖ puissance calorifique
 - ❖ mesures calorifériques, chaleurs massiques
 - ❖ modes de transmission de l'énergie thermique
- **Gaz parfaits**
 - ❖ équation d'état
 - ❖ loi de Boyle-Mariotte
 - ❖ loi de Gay-Lussac
 - ❖ loi de Charles
 - ❖ diagrammes de Clapeyron et d'Amagat
 - ❖ pressions partielles dans le cas d'un mélange de gaz parfaits
- **Premier principe de la thermodynamique**
 - ❖ énoncé, travail des forces extérieures, énergie interne, quantité de chaleur
 - ❖ enthalpie
 - ❖ changements d'état d'un corps pur

V - Optique

- **Réflexion - Réfraction**
 - ❖ lois de Descartes
 - ❖ indices de réfraction
 - ❖ angle limite de réfraction, réflexion totale
 - ❖ principe du retour inverse de la lumière
- **Lentilles**
 - ❖ convergente
 - ❖ divergente
 - ❖ application : le microscope

VI - Electricité

- Alimentation sinusoïdales monophasées d'installations industrielles.

I - Cinématique du point

- Vitesse d'un point.
- Accélération.
- Vitesse et accélération dans les principaux systèmes de coordonnées.
- Etude de quelques mouvements simples (mouvement rectiligne uniforme, mouvements rectilignes uniformément variés, mouvements circulaires).

II - Composition des mouvements

- Mouvement absolu, mouvement relatif, mouvement d'entraînement.
- Vitesses et accélérations.
- Mouvement d'entraînement de translation.
- Mouvement d'entraînement de rotation autour d'un axe fixe.
- Lois newtoniennes de composition des mouvements.

III - Principe fondamental de la dynamique

- Actions mécaniques.
- Principe des actions mutuelles.
- énoncé du principe fondamental de la dynamique.
- Principe de la dynamique appliqué au point matériel.

IV - Dynamique en mouvement relatif

- Principe de la dynamique en mouvement relatif pour un point matériel.
- Applications (verticale d'un lieu, déviation vers l'Est, etc.).

V - Travail et puissance, énergie

- Travail d'une force, puissance d'une force.
- Fonction énergie potentielle E_p .
- énergie cinétique E_k .
- énergie mécanique E .

VI - Oscillations mécaniques

- Oscillations libres non amorties.
- Oscillations libres amorties.
- Oscillations forcées, excitation sinusoïdale.

VII - Mécanique des fluides

- Statique des fluides (forces de pression, pression en un point d'un fluide, relation fondamentale de l'hydrostatique, théorème de Pascal, notions de tension superficielle, capillarité, loi de Laplace, loi de Jurin, théorème d'Archimède).
- Dynamique des fluides ; on se limitera à la dynamique des fluides parfaits incompressibles (débits volumique et massique, loi de conservation du débit, théorème de Bernoulli).

VIII - Thermodynamique

- Température, principe zéro.
- Chaleur, premier principe.
- Gaz parfaits (Lois de Joule, évolution à bilan isotherme, évolution adiabatique, évolutions cycliques d'un gaz parfait, capacités thermiques des gaz, mélanges idéaux de gaz parfaits).
- Entropie, second principe.
- Changement d'état d'un corps pur.
- Machines thermiques.

IX - Optique géométrique

- Approximation de l'optique géométrique.
- Lois de Descartes.
- Lentilles minces.
- Principe de quelques instruments d'optique (la loupe, le microscope, etc.).

X - Electricité

- Grandeurs périodiques et grandeurs sinusoïdales.
- Circuits linéaires en régime sinusoïdal.

CHIMIE, METALLURGIE, THERMODYNAMIQUE

I - Connaissances générales en chimie :

- structure de l'atome – molécule – mole
- classification périodique des éléments (il ne s'agit évidemment pas de la savoir par cœur mais d'en comprendre le principe et les différentes zones)
- réactions chimiques – savoir équilibrer une réaction

II - Métallurgie physique :

- notions de cristallographie – plans réticulaires – réseaux de Bravais – structures courantes des éléments
- solutions solides (insertion, substitution) – composé défini
- diagramme de phases – système fer/carbone
- traitements thermiques
- essai de traction – déformation élastique, plastique

III - Thermodynamique :

- notion de gaz parfait – équation d'état
- énoncé des deux principes de la thermodynamique (pas d'application) – notion d'énergie interne et d'entropie

)