

Révisions de Noël

Vous pourrez trouver certaines corrections en ligne sur <http://www.vraban.fr/TD.html>.

Pour les PC et PSI

1 Mécanique des fluides

Chapitres.

H0 - Rappels de statique des fluides

H1 - Cinématique des fluides

H2 - Dynamique des fluides visqueux newtoniens en écoulement incompressible

H3 - Dynamique des fluides parfaits

H4 - Bilans macroscopiques

TD à connaître.

H0-04, H1-04, H1-05, H2-01, H2-05, H3-07, H4-02.

Démonstrations de cours à connaître.

1. champ de pression dans le cas d'un liquide incompressible ;
2. champ de pression dans le cas d'un gaz parfait à température constante ;
3. équation de conservation de la masse dans le cas général, et sa démonstration dans le cas unidimensionnel ;
4. écoulement de Couette en coordonnées cartésiennes ;
5. écoulement de Poiseuille en coordonnées cylindriques, calcul du débit volumique et notion de résistance hydraulique ;
6. [Pour les PSI l'ayant déjà travaillé en DM] écoulement de Poiseuille à l'aide d'un TCM sur un cylindre de longueur dz et de l'expression de la contrainte de viscosité de Newton (DM sujet Mines Pont Physique 1 2023)
7. description d'un tube de Pitot, expression de la vitesse de l'écoulement en fonction de la différence de pression entre les deux entrées du tube ;
8. mise en équation de la vidange de Torricelli, démonstration de l'expression de la vitesse au niveau de la fuite, temps de vidange sous l'hypothèse de quasi-stationnarité ;
9. tube de Venturi, calcul de la différence de hauteur Δh entre l'aval et l'amont du rétrécissement du tube ;
10. bilan de quantité de mouvement sur une canalisation coudée ;
11. bilan de quantité de mouvement sur une fusée, obtention de l'équation du mouvement de la fusée et sa résolution.

Fiches méthode

1. Opérateurs différentiels

2 Électromagnétisme

Chapitres.

- EM1 - Électrostatique : Généralités
- EM2 - Électrostatique : Applications
- EM3 - Dipôle électrostatique
- EM4 - Magnétostatique : Généralités
- EM5 - Magnétostatique : Applications
- EM7 - Équations de Maxwell
- EM8 - Aspects énergétiques du champ électromagnétique

TD à connaître.

EM1-01, EM1-05, EM1-06, EM1-14, EM4-03, EM4-07, EM4-08.

Démonstrations de cours à connaître.

1. calculer le champ électrique à l'intérieur et à l'extérieur d'une boule uniformément chargée, calculer le potentiel à l'intérieur et à l'extérieur d'une boule uniformément chargée;
2. calculer le champ électrostatique d'un plan uniformément chargé;
3. obtenir la capacité d'un condensateur plan à partir du champ d'un plan uniformément chargé;
4. calculer le potentiel créé par un dipôle électrostatique;
5. définir la polarisabilité d'un atome, utiliser le modèle de Thomson pour calculer sa valeur;
6. calculer le champ magnétique à l'intérieur et à l'extérieur d'un cylindre (fil) parcouru par une densité de courant uniforme $\vec{j} = j \vec{e}_z$;
7. calculer le champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde infini en admettant que le champ est nul à l'extérieur du solénoïde;
8. définition de l'inductance propre d'un circuit filiforme et calcul de l'inductance propre d'un solénoïde;
9. démontrer l'équation de continuité (conservation de la charge) en réalisant un bilan;
10. démontrer l'équation de continuité à partir des équations de Maxwell;

Fiches méthode

1. Application du théorème de Gauss
2. Application du théorème d'Ampère

3 Ondes

Chapitres.

- O1 - Introduction à l'équation de d'Alembert
- O2 - Ondes unidimensionnelles sur une corde
- O4 - Ondes sonores dans les fluides
- O5 - Phénomènes de dispersion et d'absorption

TD à connaître.

O2-04, O2-08, O2-10, O4-02, O4-07, O4-08, O5-02.

Démonstrations de cours à connaître.

1. démonstration de l'équation d'onde sur une corde infiniment souple;
2. phénomènes d'interface : onde réfléchie et onde transmise, coefficient de réflexion et de transmission en amplitude pour une jonction entre deux cordes de masses linéiques différentes;
3. linéarisation de l'équation de conservation de la masse, de l'équation d'Euler et de l'équation thermodynamique;
4. obtention de l'équation d'onde des ondes sonores dans un fluide à 3D ;
5. réflexion et transmission sur une interface, conditions aux limites à savoir justifier, obtention des coefficients de réflexion et de transmission en amplitude pour une OPPH de surpression;

Fiches méthode

1. Dispersion et absorption d'une onde

Pour les PC

4 Optique

Chapitres.

- OP1 - Rappels d'optique géométrique
- OP2 - Modèle scalaire de la lumière
- OP3 - Interférences lumineuses
- OP6 - Interférences à N ondes

TD à connaître.

OP1-04, OP1-12, OP1-16, OP3-02, OP3-12, OP6-02.

Démonstrations de cours à connaître.

1. description de l'expérience des trous d'Young, calcul de la différence de marche et de l'éclairement à l'écran, obtention de l'interfrange;
2. trous d'Young dans le montage de Fraunhofer, calcul de la différence de marche et de l'éclairement, obtention de l'interfrange;
3. montage à trois trous d'Young, calcul de l'éclairement;
4. calcul de la différence de marche pour un michelson en lame d'air avec écran dans le plan focal d'une lentille;
5. description des interférences en coin d'air (sur les miroirs) : franges rectilignes et calcul de l'interfrange;
6. démonstration de la formule des réseaux (TD-cours OP6-03).

Fiches méthode

1. Optique ondulatoire

Pour les PSI

5 Électrocinétique

Chapitres.

- E1 - Rappels d'électrocinétique (TD seulement)
- E2b - Stabilité d'un système linéaire
- E3 - Amplificateur linéaire intégré
- E4 - Oscillateurs électroniques

TD à connaître.

E1-02, E3-01, E4-01.

Démonstrations de cours à connaître.

1. fonction de transfert des montages à ALI amplificateur inverseur, amplificateur non inverseur, intégrateur parfait, dérivateur parfait;
2. obtention du cycle d'hystérésis du montage comparateur à hystérésis (du chapitre E3);
3. calcul de la période du montage multivibrateur astable;

Fiches méthode

1. Électrocinétique