

100%
LICENCE

1^{re} et 2^e années

ÉMILE AMZALLAG - JOSEPH CIPRIANI - NORBERT PICCIOLI

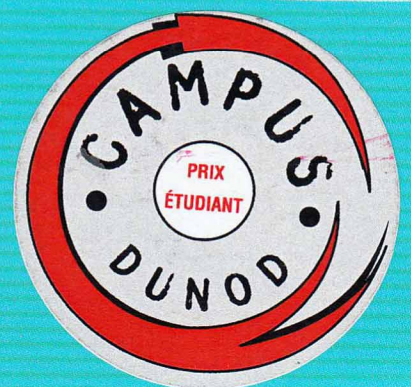
LA PHYSIQUE EN FAC

Ondes mécaniques et mécanique des fluides

Cours et exercices corrigés

**50% COURS
+ 50% EXOS
= 100%
EFFICACE**

2^e édition



EdiScience

Table des matières

1	DIFFUSION DES PARTICULES – ÉLECTROKINÉTIQUE	1
1.1.	Généralités sur la diffusion des particules	1
1.2.	La conservation de la matière : équation de continuité	2
1.3.	Loi de Fick	2
1.4.	Régimes de diffusion stationnaires	3
1.5.	Exemple de régime non stationnaire	5
1.6.	Généralisation à une distribution tridimensionnelle	5
1.7.	Diffusion des charges électriques	7
1.8.	La conservation de la charge électrique : équation de continuité	9
1.9.	Régimes stationnaires en électrokinétique	10
1.10.	Loi d'Ohm	10
1.11.	Mobilité des porteurs de charge	13
1.12.	Énergie électrique dans un conducteur : loi de Joule	14
	Exercices	16
	Corrigés	21
2	DIFFUSION THERMIQUE	31
2.1.	Généralités sur la diffusion thermique	31
2.2.	Définitions	32
2.3.	La conservation de l'énergie : équation de continuité	32
2.4.	Loi de Fourier	34
2.5.	Régimes stationnaires	34
2.6.	Notion de résistance thermique	35
2.7.	Convection à l'interface fluide-solide	36
2.8.	Exemples de régimes non stationnaires	37
2.9.	Contenu thermodynamique du transport thermique	40

2.10. Généralisation à une distribution tridimensionnelle	41
2.11. <i>Le rayonnement thermique</i>	42
Exercices	45
Corrigés	49

3 DYNAMIQUE DES FLUIDES 60

3.1. Rappel : loi fondamentale de la statique des fluides	60
3.2. Description eulérienne d'un fluide	60
3.3. Caractéristiques d'un écoulement	61
3.4. La conservation de la matière : équation de continuité	62
3.5. Continuité de la pression	64
3.6. Conservation de l'énergie : équation de Bernoulli	65
3.7. Applications de l'équation de Bernoulli	69
3.8. Écoulements visqueux	71
Exercices	79
Corrigés	85

4 ONDES PLANES UNIDIMENSIONNELLES 99

4.1. Ondes dans un milieu élastique	99
4.2. Onde progressive plane sinusoïdale	101
4.3. Équation différentielle des ondes planes unidimensionnelles	103
4.4. Exemples d'ondes mécaniques	104
4.5. Propagation de l'énergie	112
Exercices	115
Corrigés	117

5 GÉNÉRALISATION DE LA NOTION D'ONDE 123

5.1. L'équation des ondes à trois dimensions	123
5.2. Cas d'une onde sphérique dans un fluide	124
5.3. Principe de superposition	125
5.4. Analyse de Fourier d'une fonction périodique	125
5.5. Relation de dispersion d'un milieu	126
5.6. Vitesse de phase. Vitesse de groupe	129

5.7.	Effet doppler	131
5.8.	Onde de choc	134
	Exercices	136
	Corrigés	139

6 COMPOSITION DES ONDES 148

6.1.	La méthode des complexes	148
6.2.	Réflexion d'une onde plane sinusoïdale	149
6.3.	Ondes stationnaires	150
6.4.	Interférences	153
6.5.	Battements	157
	Exercices	158
	Corrigés	160

7 ONDES ACOUSTIQUES 167

7.1.	Définitions	168
7.2.	Énergie acoustique	170
7.3.	Facteurs de réflexion et de transmission	176
7.4.	Propagation dans un fluide visqueux	180
	Exercices	183
	Corrigés	186

PROBLÈMES D'EXAMEN CORRIGÉS 192

INDEX 240