

XIII

Les équations de Maxwell

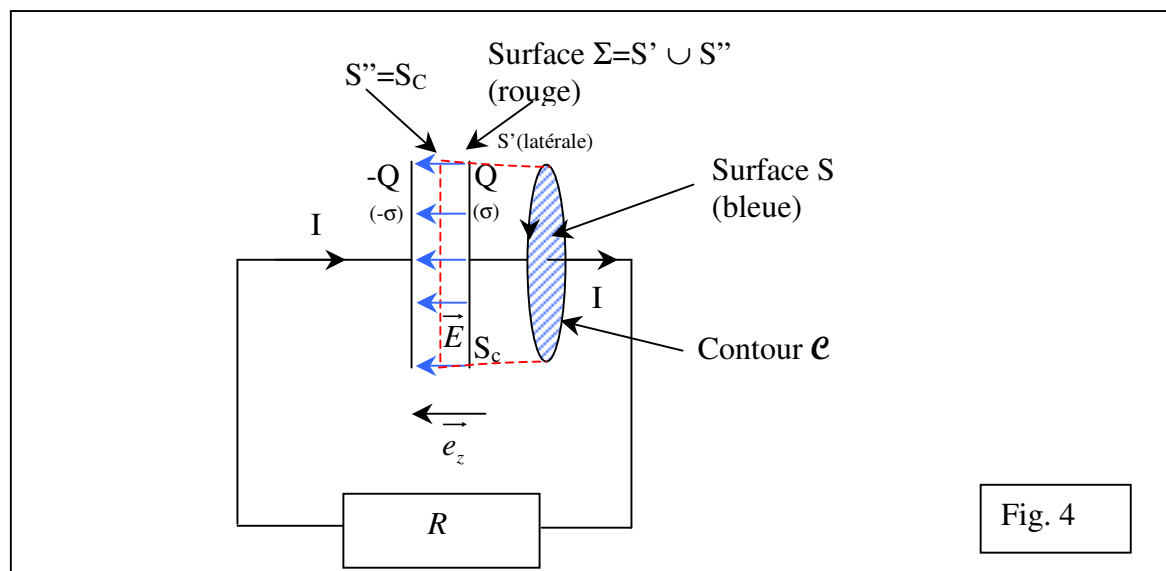
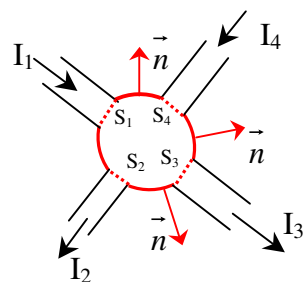
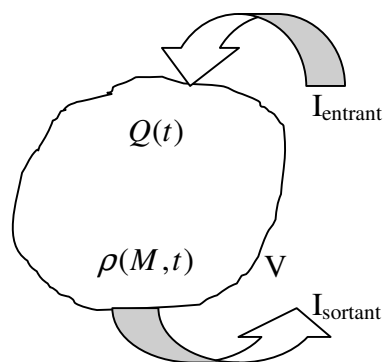
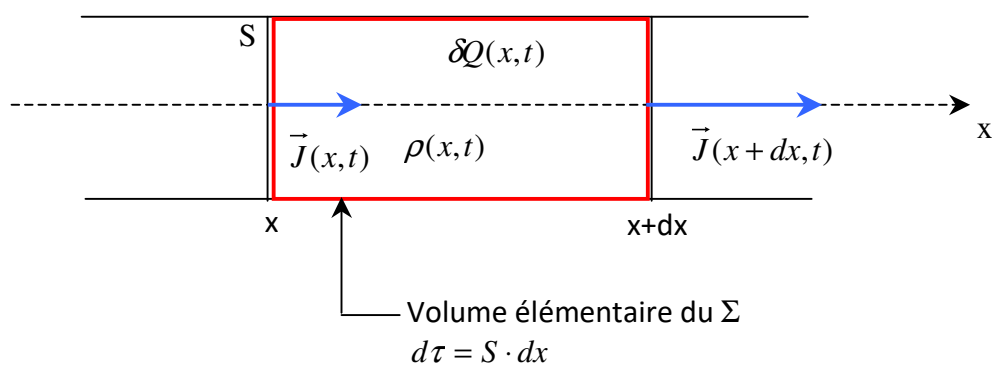
« This velocity is so nearly that of light,
that it seems we have strong reason to
conclude that light itself. »

JAMES CLERK MAXWELL (1831-1879)

PLAN DU CHAPITRE

I	La conservation de la charge	3
I.1	Une première approche 1D	3
I.2	Généralisation à 3D - conséquences	4
	a - Equation locale 3D de conservation de la charge	4
	b - Cas du régime permanent/ARQS - loi des noeuds	5
II	Les équations de Maxwell	6
II.1	L'équation de Maxwell Ampère - courants de déplacement	6
	a - Quelque-chose manque à l'appel!!!	6
	b - Signification physique des courants de déplacement : exemple de la décharge d'un condensateur	7
II.2	Equation de Maxwell-Faraday : traduction locale de l'induction	9
	a - Rappel de MPSI sur l'induction - définition de la force électromotrice (f.e.m.)	9
	b - Passage à l'échelle locale : l'équation locale de Maxwell-Faraday	10
II.3	Bilan des équations locales de Maxwell- premières propriétés	11
II.4	Traductions intégrales des équations de Maxwell	12
II.5	Substitution à la traversée des interfaces chargées et/ou de courant : les relations de passage	12
III	L'approximation des régimes quasi-stationnaires - conséquences	13
III.1	ARQS magnétique dans le vide	13
	a - Définition et critère de validité	13
	b - Définition plus "pratique" du cadre de l'ARQS	14
	c - Bilan des équations locales de l'ARQS magnétique	15
	d - Exemple : champ électrique induit dans un solénoïde infini en ARQS (magnétique)	16
III.2	ARQS électrique dans le vide	17
	a - Définition et critère de validité	17

	b - Bilan des équations locales de l'ARQS électrique	18
	c - Exemple : champ magnétique induit dans un condensateur plan en ARQS (électrique)	19
IV	Les équations de propagation des champs dans le vide : premier contact et quelques premières conclusions !	20
IV.1	Etablissement - Nécessité du couplage des équations	20
IV.2	Retour sur l'ARQS	22



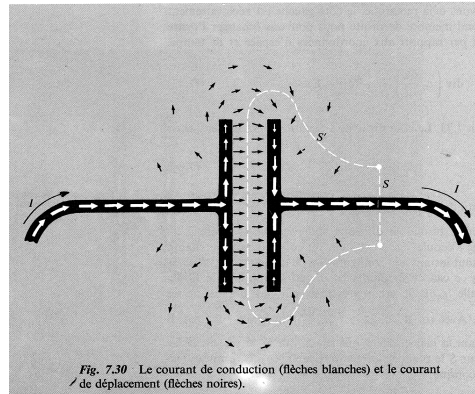
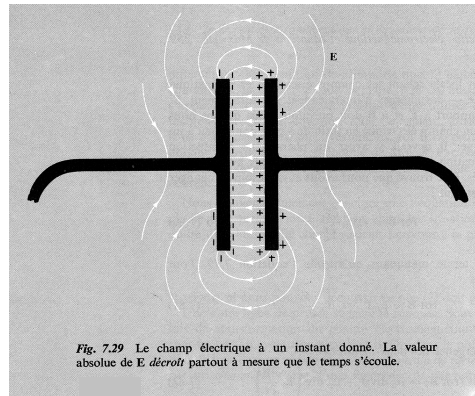
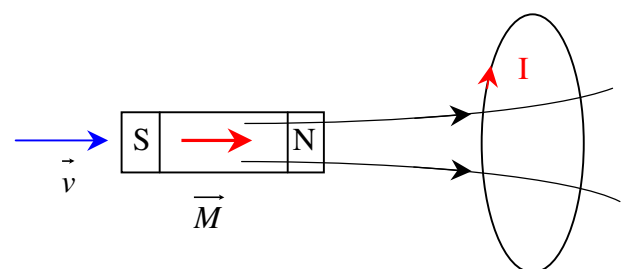
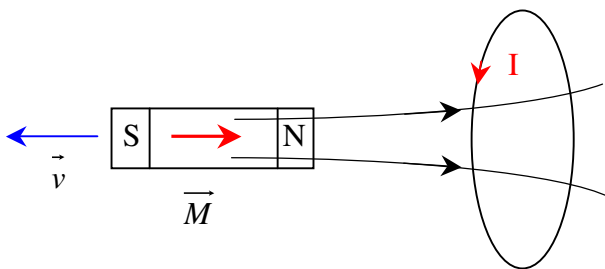


Fig. 5



Cas a) : Aimant qui s'éloigne de la spire : $\vec{B} \downarrow$

Cas b) : Aimant qui se rapproche de la spire : $\vec{B} \uparrow$

Fig. 6

