

A 98 PHYS. I

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES,
ÉCOLES NATIONALES SUPÉRIEURES DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE,
DE TECHNIQUES AVANCÉES, DES TÉLÉCOMMUNICATIONS,
DES MINES DE PARIS, DES MINES DE SAINT-ÉTIENNE, DES MINES DE NANCY,
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS DE BRETAGNE,
ÉCOLE POLYTECHNIQUE (FILIERE TSI)

CONCOURS D'ADMISSION 1998

PREMIÈRE ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Filière MP

(Durée de l'épreuve : 3 heures)

Sujet mis à disposition du concours ENTPE suite à l'arrêté du 09 décembre 1997

Les candidats sont priés de mentionner de façon apparente sur la première page de la copie :

PHYSIQUE I-MP

L'énoncé de cette épreuve, particulière aux candidats de la filière MP, comporte 7 pages.

- Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.
- Tout résultat fourni dans l'énoncé peut être utilisé pour les questions ultérieures, même s'il n'a pas été démontré.
- Il ne faudra pas hésiter à formuler les commentaires (incluant des considérations numériques) qui vous sembleront pertinents, même lorsque l'énoncé ne le demande pas explicitement. Le barème tiendra compte de ces initiatives ainsi que des qualités de rédaction de la copie.

Notations : vecteur $\rightarrow \mathbf{A}$ (gras) ; vecteur unitaire $\rightarrow \hat{\mathbf{a}}$.

OSCILLATEURS

L'épreuve comprend deux problèmes indépendants entre eux, et que l'on pourra traiter dans l'ordre de son choix. Le premier problème étudie l'évolution du comportement d'un pendule pesant en fonction de son énergie E . Le second problème s'intéresse aux circuits à constantes réparties puis à un exemple d'auto-oscillations à partir du repos à l'aide d'une diode tunnel.

I - Oscillateur unidimensionnel

I-1 Pendule non linéaire sans frottement

On considère le dispositif mécanique représenté à la fig. 1, constitué d'une barre mobile (B) de masse m et de longueur l , tournant sans frottement autour de l'axe Oy , fixe dans le référentiel galiléen $R = Oxyz$. On pose et l'on donne le moment d'inertie J_{Oy} de la barre par rapport à Oy : .