

## Memento d'électricité : Classes de Première AA' CC' MM'

**Numéro d'inventaire** : 2025.16.1

**Auteur(s)** : Pierre Useldinger

**Type de document** : livre scolaire

**Éditeur** : Publications Memento USEL

**Imprimeur** : Imp. Bargain

**Période de création** : 3e quart 20e siècle

**Inscriptions** :

- lieu d'édition inscrit : La Baule-s/-Mer (L.-A.)
- lieu d'impression inscrit : Quimper

**Matériau(x) et technique(s)** : papier cartonné | imprimé

**Description** : Brochure agrafée, format paysage, imprimée en noir, rouge et vert. Quelques annotations manuscrites à l'encre sur certaines pages.

**Mesures** : hauteur : 13,4 cm ; largeur : 21 cm

**Notes** : Leçons au programme : I Unités mécaniques ; II Nature du courant électrique ; III Quantité d'électricité et intensité du courant ; IV L'électrolyse ; V Effet Joule ; VI Résistance ; VII Force électromotrice ; VIII Différence de potentiel ; IX Courants dérivés ; X Application des courants dérivés ; XI Groupements de générateurs ; XII Les accumulateurs ; XIII Les piles ; XIV Les aimants ; XV Champ magnétique ; XVI Champ magnétique d'un courant ; XVII Aimantation du fer et de l'acier ; XVIII Action d'une induction uniforme sur un courant ; XIX Galvanomètre à cadre mobile ; XX Induction électromagnétique ; XXbis Force électromotrice induite. En fin de livret : tableau récapitulatif des formules d'électricité, magnétisme, électromagnétisme.

**Mots-clés** : Electricité (comprenant l'électricité statique et l'électricité dynamique)

**Lieu(x) de création** : Quimper

**Utilisation / destination** : enseignement

**Historique** : Publications Memento USEL était une maison d'édition pédagogique locale, active entre le milieu des années 1950 et le milieu des années 1960. Ce memento ("conforme au texte et à l'esprit des Nouveaux Programmes" d'après la mention de couverture), fait partie d'une collection dirigée par Pierre Useldinger, professeur au lycée de La Baule, qui comprend des mémentos sur toutes les disciplines proposées au BEPC et au baccalauréat.

**Autres descriptions** : Langue : Français

Nombre de pages : 30 p.



# MEMENTO D'ÉLECTRICITÉ

CLASSES de PREMIÈRE AA' CC' MM'

Conforme au texte et à l'esprit des Nouveaux Programmes

par **Pierre USELDINGER**  
Professeur au Lycée de la Baule

### XV. CHAMP MAGNÉTIQUE

1. On appelle champ magnétique toute région de l'espace où l'aiguille aimantée est soumise à une action directrice. Supposons une masse magnétique  $m$  placée en un point A d'un champ magnétique.  $m$  est soumise à une force  $F$  proportionnelle à la masse  $m$  et proportionnelle à l'intensité du champ (ou induction).

On écrit  $F = mB$  ou  $F = mB \sin \alpha$  ou en Tesla (T) :  $F = mB$  ou  $F = mB \sin \alpha$  ou en Tesla (T) :  $F = mB$  ou  $F = mB \sin \alpha$

2. Induction créée par un champ magnétique

On se propose de calculer l'induction  $B$  en un point A placé dans le champ magnétique d'un aimant en fonction de la distance  $d$  de A à un des pôles de masse magnétique  $m$ . Soit le pôle N d'un aimant de masse magnétique  $m$ . Induction magnétique en A :  $F = mB$  loi de Coulomb en A :  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qm}{d^2}$  d'où  $B = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{d^2}$

3. Action d'un champ uniforme sur un aimant

Moment du Couple : Le moment du couple dépend du produit de la force  $F = mB$  par le bras de levier correspondant NA.  $C = mB \times NA = mB \times l \sin \alpha = mB l \sin \alpha$  Or le produit  $mB$  est le moment magnétique de l'aimant  $M$  en unités M.E.S.A. On a proposé le nom de Angles-mètre (A.m.) qui vaut 1000 unités de moment magnétique C.G.S.  $C = M B \sin \alpha$

### 4. Flux magnétique

Soit une surface plane  $S$  placée dans un champ magnétique uniforme dont la direction du vecteur induction  $B$  fait un angle  $\alpha$  avec la normale ON. Le flux magnétique qui traverse  $S$  est proportionnel à la surface  $S$  et varie avec l'angle  $\alpha$ .

$\Phi = B S \cos \alpha$

Le flux s'exprime en Weber (Wb). Le Weber est le flux d'induction produit par un champ magnétique uniforme égale à 1 Wb/m<sup>2</sup> à travers une surface de 1 m<sup>2</sup> placée normalement aux lignes d'induction.

### 5. Champ magnétique terrestre

On considère qu'une aiguille aimantée suspendue en son centre gravité par un fil sans torsion, s'incline sur l'horizon et prend une position d'équilibre. C'est qu'elle est soumise à l'influence du champ magnétique terrestre.

1° Le plan vertical contenant l'aiguille est le plan du méridien magnétique. Il fait avec le plan du méridien géographique un angle  $\alpha$  (la déclinaison). La déclinaison en un lieu est l'angle que forment entre eux le méridien géographique et le méridien magnétique de ce lieu.

2° Dans le plan du méridien magnétique l'aiguille pique vers le sol avec l'horizontale un angle  $i$  (l'inclinaison). L'inclinaison  $i$  en un lieu est l'angle que fait le champ magnétique terrestre avec le plan horizontal (elle est positive si N pique vers le sol, négative si S pique vers le sol).

La déclinaison et l'inclinaison varient avec le temps et le lieu.

Actuellement à Paris : déclinaison occidentale (-5°30' en 1950) inclinaison positive (i = 68° en 1950). La composante horizontale  $B_h = 2 \times 10^{-4}$  Wb/m<sup>2</sup> = 0,2 gauss.

### — Exercices —

1° Une aiguille aimantée de 4 cm de longueur est formée de 2 masses magnétiques N et S égales à 5 unités M.E.S.A. Quelle est le moment magnétique ? Calculer l'induction produite par cet aimant au point A sur la ligne des pôles à 10 cm du milieu O de l'aimant.

$M = m l = 5 \times 0,04 = 0,2 \text{ A.m.}$   
 $C = M B = 0,2 \times 0,05 = 0,01 \text{ N.m.}$  (soit 1000 dynes)

2° Un aimant N-S de 8 cm de longueur a pour moment magnétique  $M = 2$  unités M.E.S.A. Calculer l'induction produite par cet aimant au point A sur la ligne des pôles à 10 cm du milieu O de l'aimant.

$m = \frac{M}{l} = \frac{2}{0,08} = 25$   
 $B = B_N - B_S = 10^7 \left( \frac{1}{0,05^2} - \frac{1}{0,15^2} \right) = 5,65 \times 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$  ou 5,65 gauss

3° Une aiguille aimantée horizontale est placée sur le champ magnétique terrestre. Quel est son fait après son mise en champ magnétique horizontal de  $1,55 \times 10^{-4}$  Wb/m<sup>2</sup> perpendiculaire au champ terrestre, l'aiguille dévie de 30°.

Calculer l'intensité de la composante horizontale du champ terrestre.

$\tan 30^\circ = \frac{1,55}{10^7 B_h}$   $B_h = \frac{1,55}{10^7 \times 0,57} = \frac{2}{10^7} \text{ Wb/m}^2$



L'astérisque indique que le dernier chiffre est pris par excès

$n$	$n^2$	$n^3$	$\frac{1}{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$n$	$n^2$	$n^3$	$\frac{1}{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
1	1	1	1	1	1	51	2 601	132 651	0,0196	7,141	3,708
2	4	8	0,5000	1,414	1,260*	52	2 704	140 608	0,0192	7,211	3,733*
3	9	27	0,3333	1,732	1,442	53	2 809	149 877	0,0189*	7,280	3,756
4	16	64	0,2500	2,000	1,587	54	2 916	157 464	0,0185	7,348	3,780*
5	25	125	0,2000	2,236	1,710*	55	3 025	166 375	0,0182*	7,416	3,803*
6	36	216	0,1667*	2,449	1,817	56	3 136	175 616	0,0179*	7,483	3,826*
7	49	343	0,1429*	2,646*	1,913*	57	3 249	185 193	0,0175	7,550*	3,849*
8	64	512	0,1250	2,828	2,000	58	3 364	195 112	0,0172	7,616*	3,871*
9	81	729	0,1111	3,000	2,080	59	3 481	205 379	0,0169	7,681*	3,893*
10	100	1 000	0,1000	3,162	2,154	60	3 600	216 000	0,0167*	7,746*	3,915*
11	121	1 331	0,0909	3,317	2,224	61	3 721	226 981	0,0164*	7,810	3,936
12	144	1 728	0,0833	3,464	2,289	62	3 844	238 328	0,0161	7,874	3,958*
13	169	2 197	0,0769	3,606*	2,351	63	3 969	250 047	0,0159*	7,937	3,979*
14	196	2 744	0,0714	3,742*	2,410	64	4 096	262 144	0,0156	8,000	4,000
15	225	3 375	0,0667*	3,873*	2,466	65	4 225	274 625	0,0154*	8,062	4,021*
16	256	4 096	0,0625	4,000	2,520*	66	4 356	287 496	0,0152*	8,124	4,041
17	289	4 913	0,0588	4,123	2,571	67	4 489	300 763	0,0149	8,185	4,062*
18	324	5 832	0,0556*	4,243*	2,621	68	4 624	314 432	0,0147	8,246	4,082*
19	361	6 859	0,0526	4,359*	2,668	69	4 761	328 509	0,0145*	8,307*	4,102*
20	400	8 000	0,0500	4,472	2,714	70	4 900	343 000	0,0143*	8,367*	4,121
21	441	9 261	0,0476	4,583*	2,759*	71	5 041	357 911	0,0141*	8,426	4,141*
22	484	10 648	0,0455*	4,690*	2,802	72	5 184	373 248	0,0139*	8,485	4,160
23	529	12 167	0,0435*	4,796*	2,844*	73	5 329	389 017	0,0137*	8,544	4,179
24	576	13 824	0,0417*	4,899*	2,885*	74	5 476	405 224	0,0135	8,602	4,198
25	625	15 625	0,0400	5,000	2,924	75	5 625	421 875	0,0133	8,660	4,217
26	676	17 576	0,0385*	5,099	2,962	76	5 776	438 976	0,0132*	8,718*	4,236*
27	729	19 683	0,0370	5,196	3,000	77	5 929	456 533	0,0130*	8,775*	4,254
28	784	21 952	0,0357	5,292*	3,037*	78	6 084	474 552	0,0128	8,832*	4,273*
29	841	24 389	0,0345*	5,385	3,072	79	6 241	493 039	0,0127*	8,888	4,291*
30	900	27 000	0,0333	5,477	3,107	80	6 400	512 000	0,0125	8,944	4,309*
31	961	29 791	0,0323*	5,568*	3,141	81	6 561	531 441	0,0123	9,000	4,327*
32	1 024	32 768	0,0313*	5,657*	3,175*	82	6 724	551 368	0,0122*	9,055	4,344*
33	1 089	35 937	0,0303*	5,745*	3,208*	83	6 889	571 787	0,0120	9,110	4,362*
34	1 156	39 304	0,0294	5,831*	3,240*	84	7 056	592 704	0,0119	9,165	4,380*
35	1 225	42 875	0,0286*	5,916	3,271	85	7 225	614 125	0,0118*	9,220*	4,397*
36	1 296	46 656	0,0278*	6,000	3,302*	86	7 396	636 056	0,0116	9,274*	4,414
37	1 369	50 653	0,0270	6,083*	3,332	87	7 569	658 503	0,0115*	9,327	4,431
38	1 444	54 872	0,0263	6,164	3,362*	88	7 744	681 472	0,0114*	9,381*	4,448*
39	1 521	59 319	0,0256	6,245*	3,391	89	7 921	704 969	0,0112	9,434*	4,465*
40	1 600	64 000	0,0250	6,325*	3,420*	90	8 100	729 000	0,0111	9,487*	4,481
41	1 681	68 921	0,0244*	6,403	3,449	91	8 281	753 571	0,0110*	9,539*	4,498*
42	1 764	74 088	0,0233*	6,481*	3,476	92	8 464	778 688	0,0109*	9,592*	4,514
43	1 849	79 507	0,0233*	6,557	3,503	93	8 649	804 357	0,0108*	9,644*	4,531*
44	1 936	85 184	0,0227	6,633*	3,530	94	8 836	830 584	0,0106	9,695	4,547*
45	2 025	91 125	0,0222	6,708	3,557*	95	9 025	857 375	0,0105	9,747*	4,563*
46	2 116	97 336	0,0217	6,782	3,583	96	9 216	884 736	0,0104	9,798*	4,579*
47	2 209	103 823	0,0213*	6,856*	3,609*	97	9 409	912 673	0,0103	9,849*	4,595*
48	2 304	110 592	0,0208	6,928	3,634	98	9 604	941 192	0,0102	9,899	4,610
49	2 401	117 649	0,0204	7,000	3,659	99	9 801	970 299	0,0101	9,950*	4,626
50	2 500	125 000	0,0200	7,071	3,684	100	10 000	1 000 000	0,0100	10,000	4,642*

FONCTIONS CIRCULAIRES USUELLES

$x$	0	$\frac{\pi}{6}$ (30°)	$\frac{\pi}{4}$ (45°)	$\frac{\pi}{3}$ (60°)	$\frac{\pi}{2}$ (90°)
$\sin x$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos x$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} x$	0	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\sqrt{3}$	$\infty$

Se rappeler:  $10^{-2} = \frac{1}{10^2}$

PRIX : 3,50 NF

PUBLICATIONS MEMENTO USEL

LA BAULE-S/-MER (L.-A.)

TÉL. 30-49

C.C.P. NANTES 924-40

IMP. BARGAIN - QUIMPER

