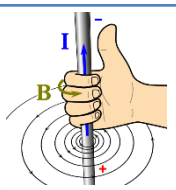
الأول باك علوم S. EX – S.M	المجال المغناطيسي المحدث من طرف تيار كهربائي LE CHAMP MAGNÉTIQUE CRÉÉ PAR UN COURANT ÉLECTRIQUE	

رأينا في الدرس السابق أن مرور النيار الكهربائي في الاسلاك الكهربائية يحدث مجالا مغناطيسيا، فما طبيعة هذا المجال؟ و ما علاقته بالتيار الكهربائي؟.

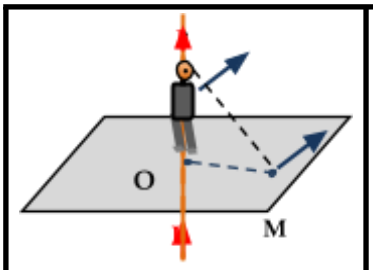
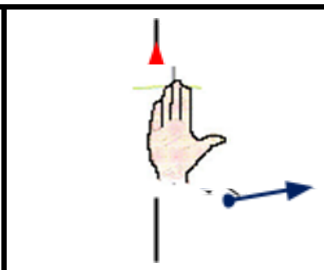
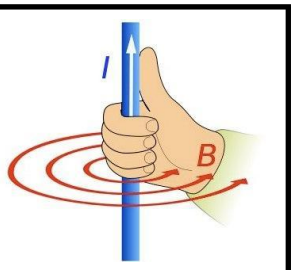
I - المجال المغناطيسي لموصل مستقيمي:

1. طبيعة المجال المغناطيسي لموصل موستقيمي (*Fil rectiligne*): *Www.AdrarPhysic.Fr*

خطوط المجال المغناطيسي بالنسبة لموصل مستقيمي عبارة عن دوائر ممركزة حول هذا الموصل و توجد على مستوى عمودي عليه.

2. منحى متجهة المجال لموصل مستقيمي:

تحدد متجهة المجال المغنطيسي في نقطة معينة M باستعمال إبرة ممغنطة أو باعتماد إحدى القواعد الموضحة أسفله، نذكر منها قاعدة ملاحظ أومبير الذي ينظر إلى النقطة M بحيث يجتازه التيار الكهربائي من الرجلين إلى الرأس. لتشير يده اليسرى الممدودة الى منحى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ في النقطة M.

		
ملاحظ أومبير	اليد اليمنى	اليد اليمنى

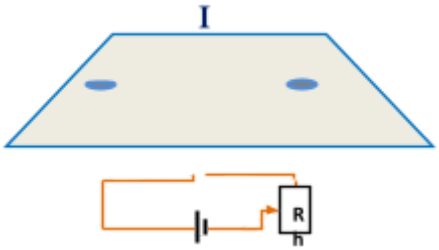
3. شدة المجال المغناطيسي لموصل مستقيمي:

تتعلق شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف موصل طوله لانهائي في نقطة M بشدة التيار الكهربائي I وبالمسافة r بين النقطة M والموصل، حيث:

- μ_0: نفاذية الفراغ (والهواء تقريبا)، قيمتها: $\mu_0 = 4\ .\ \pi\ .\ 10^{-7}\ (S.I)$
- r: المسافة بين النقطة M والسلك الموصل بالمتر (m).
- I: شدة التيار الكهربائي بالأمبير (A).

II - المجال المغناطيسي المحدث من طرف وشيعة مسطحة:

الوشيعة المسطحة عبارة عن سلك موصل ملفوف حول أسطوانة عازلة، حيث يكون سمكها صغيرا بالمقارنة مع شعاعها.



1. طبيعة المجال المغناطيسي لوشيعة مسطحة:

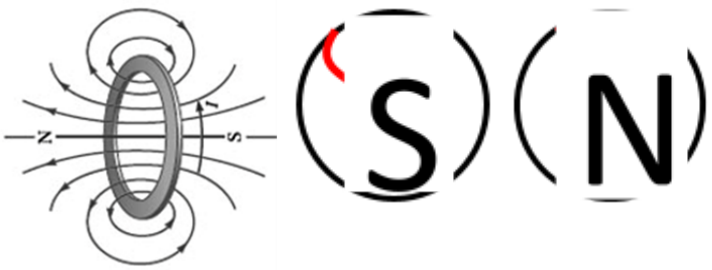
خطوط المجال المغنطيسي عبارة عن خطوط مستقيمية قرب مركز الوشيعة ومنحنية كلما ابتعدنا عن المركز لتصبح دائرية قرب السلك الموصل.

2. منحى متجهة المجال لوشيعة مسطحة:

يتعلق منحى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ بمنحى التيار الكهربائي الذي يمر في الوشيعة، ويحدد بتطبيق قاعدة ملاحظ أمبير أو باستعمال اليد اليمنى.

للوشيعة وجهان يتم تحديدهما حسب منحى التيار:

- ✔ وجه شمالي N: تخرج منه خطوط المجال.
- ✔ وجه جنوبي S: تدخل منه خطوط المجال.



لتحديد وجهي الوشيعة نستعمل الطريقة التالية:

- نرسم الوشيعة ونحدد عليها منحى التيار الكهربائي.
- إذا تتبعنا منحى التيار ورسمنا الحرف N نقول إن الوجه شمالي وإذا رسمنا الحرف S نقول إن الوجه جنوبي.

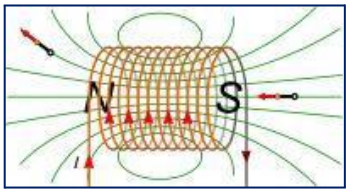
3. **شدة المجال المغناطيسي لوشيعة مسطحة:** تتعلق شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف وشيعة مسطحة في نقطة M بشدة التيار الكهربائي I و بشعاع الوشيعة و عدد لفاتها، حيث:

- N: عدد لفات الوشيعة.
- R: شعاع الوشيعة بالمتر (m).
- I: شدة التيار المار في الوشيعة بالأمبير (A).

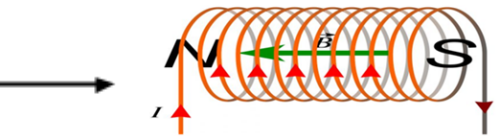
III - المجال المغناطيسي المحدث من طرف ملف لولبي:

نحصل على ملف لولبي بلف سلك موصل مغطى بطبقة عازلة حول أسطوانة طويلة، ويمكن أن تكون اللفات متصلة فيما بينها أو غير متصلة.
يتميز الملف اللولبي بشعاعه R، طوله L وعدد لفاته N وهو نوعان: الملف اللولبي القصير والملف اللولبي الطويل (L > 10R).

1. **طبيعة المجال المغناطيسي لملف لولبي *(Le solénoïde)*:**



- خطوط المجال المغنطيسي داخل الملف اللولبي مستقيمية وموازية لمحوره، فنقول إن المجال المغنطيسي منتظم.
- خارج الملف اللولبي خطوط المجال شبيهة بخطوط مجال مغنطيس مستقيمي، وهي تخرج من الوجه الشمالي للملف اللولبي وتدخل من وجهه الجنوبي.

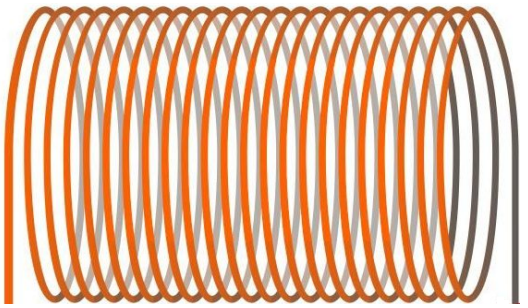


2. **منحى متجهة المجال لملف لولبي:**

يمكن تحديد منحى $\vec{B}$ باستعمال إحدى القواعد السابقة.

3. **شدة المجال المغناطيسي لملف لولبي:** لمعرفة تعبير شدة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ داخل الملف اللولبي ننجز التجربتين التاليتين باستعمال التركيب التجريبي جانبه:

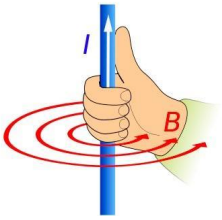
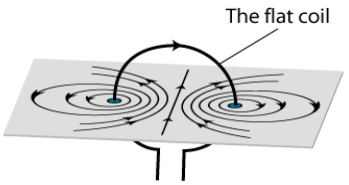
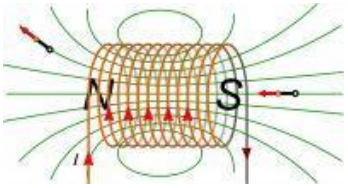
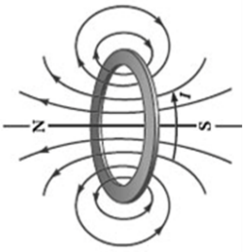
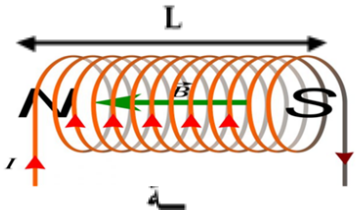
التجربة الأولى: نقيس B بواسطة التسلامتر بدلالة شدة التيار I المار في الملف حيث يبقى المقدار $n = \frac{N}{L}$ ثابتا.
التجربة الثانية: نقيس B بدلالة عدد اللفات N حيث تبقى شدة التيار I ثابتة.
ندون النتائج في الجدولين أسفله:



من خلال التجربتين يتبين أن شدة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ داخل الملف اللولبي تتناسب اطرادا مع شدة التيار الكهربائي I المار فيه وn عدد لفاته في وحدة الطول. أي أن B تتناسب اطرادا مع المقدار **n I** ومعامل التناسب هو $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ حسب العلاقة:

- $n = \frac{N}{L}$: عدد اللفات في وحدة الطول بالوحدة (m^{-1}).
- N : عدد لفات الملف اللولبي.
- L : طول الملف اللولبي بالمتر.

خلاصة: شدة المجال المغناطيسي المحدث من طرف موصل تتعلق بشكل الموصل و شدة التيار الكهربائي المار فيه و بعد نقطة القياس عنه.

	شكـل الموصل	مستقيمـــــــــــــــي	وشيعة مسطحة	ملف لولبـــــــــــــــــي
المجال المغناطيسي ينشأ من حدث تيار كهربائي	طيف المجال المغناطيسي	 0 0,5 1 1,5 2 0 0,3 0,6 0,9 1,2 0,6 0,6 0,6 0,6 200 400 1,2 2,4		
	اتجاه ومنحى متجهة المجال المغناطيسي			
	تعبير شدة المجال المغناطيسي	**في النقطة M:** $B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r}$	**في مركز الوشيعة:** $B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{N.I}{R}$	**داخل الملف اللولبي:** $B = \mu_0 \cdot \frac{N.I}{L} = \mu_0 \, n \, I$
	μ_0 **نفاذية الفراغ (والهواء تقريبا)، قيمتها:** $\mu_0 = 4 \pi . 10^{-7} \, (S.I)$			