وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المديرية العامة للتعليم والتكوين

مديرية التعليم في الطورين الأوّل والثاني

المديرية الفرعية للمدارس العليا

برنامج مقياس تعليمي موجَّه لطلاب المدارس العليا للأساتذة ومؤسسات التكوين الملحقة بها

ملمح المتكوّن المستهدف: أستاذ التعليم المتوسط/ أستاذ التعليم الثانوي لمادة الرياضيات			**المستوى:** السنة الأولى	**السداسي:** الثاني
عنوان المقياس	**الرمز**	**المعامل**	**المحاضرات**	**الأعمال الموجهة**	**الحجم الساعي الكلي**
فيزياء 2		**2**	**1.5 سا**	**1.5 سا**	**3 سا**

القدرات و/أو الكفاءات المستهدفة (الأهداف التعلّمية): فهم القوانين الأساسية لكل من الكهرباء والمغناطيسية، حساب الحقل الكهربائي بالطريقة المباشرة وباستعمال نظرية غوص Gauss، حساب سعات مكثفات ذات أشكال هندسية منتظمة بطريقة تحليلية، القدرة على حساب مقادير مجهرية (الناقلية، المقاومية ...) وعيانية (الجهد والتيار الكهربائيان ...) تميز النواقل الكهربائية، التحكم في قوانين كيرشوف وتطبيقها لمعالجة الشبكات الكهربائية، القدرة على تحليل حركة شحنة كهربائية داخل حقل مغناطيسي، حساب الحقل المغناطيسي بالطريقة المباشرة (قانون بيوت وسافار) وباستعمال نظرية أمبير Ampère.

القيم والسلوكيات المنتظرة: الدقة العلمية (الالتزام بالصرامة في الحسابات مثل الوحدات، الأرقام المعنوية)، **المثابرة** (التعامل مع التعقيد الرياضي مثل المعادلات التفاضلية، التكاملات، المقادير الشعاعية بروح تحمل الصعوبات)، **الأمانة الفكرية** (التعرف على مصادر القوانين – كولوم، أوم، أمبير– و الإشارة إلى ذلك عند استعمالها والاعتراف بحدود أي نموذج مستخدم) . **المنهجية في الحل** (تطبيق خطوات واضحة، توثيق الحلول بترتيب منطقي: المعطيات — المطلوب — الاستنتاج)

المكتسبات القبلية اللاّزمة: الحساب الشعاعي، الاستدلال المنطقي، التمثيل البياني، جمل الإحداثيات ، التعامل مع المتغيرات، . نقص بعض هذه المكتسبات ليس عائقًا، لكنه يتطلب جهدًا إضافيًا في الأسابيع الأولى من المقياس.

أشكال تقويم تحقّق الأهداف: واجبات منزلية، استجوابات كتابية، اختبارات وامتحانات قصيرة المدة.

الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة	**توجيهات بيداغوجية للبناء والإرساء والتقويم التكويني**		**الحجم الساعي**
	الجانب النظري (المحاضرات)	**الجانب العملي** (أعمال موجهة)	
الفصل الاول: الشحنة الكهربائية والقانون الأساسي للكهرباء 1. لمحة عن الكهرومغناطيسية 2. الشحنة الكهربائية	– استذكار معلومات سابقة عن الشحنة الكهربائية وتعميق المعرفة بالقانون الأساسي للكهرباء بأخذه بالصيغة الشعاعية.	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**1 أسبوع**

3. القانون الأساسي للكهرباء: قانون Coulomb			
الفصل الثاني: الحقل والكمون الكهربائيان 1. الحقل الكهربائي 2. الكمون الكهربائي 3. الطاقة الكامنة الكهربائية 4. خطوط الحقل وسويات الكمون	– التعمق في مفاهيم الحقل والكمون الكهربائيين المدروسين في المرحلة الثانوية والتعرف على طريقة الحساب المباشر للحقل الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية أو مجموعة من الشحن النقطية وكذا عن توزيع شحني مستمر.	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**2.5 أسبوع**
الفصل الثالث: نظرية التدفق الكهربائي 1. تدفق حقل شعاعي 2. نظرية التدفق للحقل الكهربائي: نظرية Gauss 3. أمثلة تطبيقية	– التعرف على تدفق حقل شعاعي بصفة عامة وتطبيقه لحساب تدفق الحقل الكهربائي عبر سطح ما، ثم تناول نظرية غوص Gauss التي تسمح، بالإضافة إلى حساب التدفق، بحساب الحقل الكهربائي في حالة مسائل ذات تناظر واضح، وذلك بطريقة أبسط من طريقة الحساب المباشر التي قد تقتضي حساب تكاملات معقدة.	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**1 أسبوع**
الفصل الرابع: النواقل المتوازنة كهربائيا 1. توازن الناقل المشحون و التأثير بين النواقل 2. الضغط الكهربائي 3. المكثفات وسعاتها 4. الطاقة المستنفذة لشحن مكثفة والمختزنة فيها	– التحكم في خصائص الناقل المتوازن كهربائيا، والتعرف على كيفية حساب سعة مكثف ذي شكل هندسي منتظم (بسيط) بطريقة تحليلية، باتباع الخطوات الثلاثة: 1– حساب شعاع الحقل الكهربائي بين لبوسي المكثف باستعمال نظرية التدفق. 2– استنتاج فرق الكمون بين لبوسي المكثف باستعمال نظرية التجوّل، مع كتابته بدلالة الشحنة. 3– استنتاج سعة المكثف المعرفة بالنسبة بين شحنته وفرق الكمون بين لبوسيه.	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**1.5 أسبوع**
الفصل 5: التيار الكهربائي 1. التيار الكهربائي	– التعرف على شعاع كثافة التيار كمقدار جديد بالإضافة إلى شدة التيار المعروفة لدى الطلبة، والقدرة على حساب مقادير	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**1 أسبوع**

2. قانون أوم – مقاومة المادة **3.** المفعول الحراري للتيار	مجهرية (الناقلية، المقاومية ...) وعيانية (الجهد والتيار الكهربائيين ...) تميز النواقل الكهربائية، وكذا التحكم في العلاقات التي تربط بينها.		
الفصل 6: الشبكات الكهربائية 1. القوة الدافعة الكهربائية – المولدات 2. فرق الكمون في دارة كهربائية 3. الآخذة والمولد 4. قوانين كيرشوف	– التحكم في قوانين كيرشوف وتطبيقها لمعالجة الشبكات الكهربائية لحساب التيارات الكهربائية المارة في مختلف فروعها، فروق الجهد في مختلف عناصرها ....الخ.	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**1 أسبوع**
الفصل 7: القوى المغناطيسية 1. تأثير حقل مغناطيسي على شحنة كهربائية 2. تأثير حقل مغناطيسي على تيّار كهربائي 3. المزدوجة المغناطيسية	– القدرة على تحليل حركة شحنة كهربائية داخل حقل مغناطيسي، والتحكم في الصيغ الشعاعية لقوانين القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة كهربائية وعلى تيار كهربائي داخل حقل مغناطيسي.	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**1.5 أسبوع**
الفصل 8: الحقل المغناطيسي 1. الحساب المباشر للحقل المغناطيسي–قانون بيوت وسافار **Loi de Biot – Savart** 2. نظرية التجول (نظرية أمبير) 3. خواص الحقل المغناطيسي 4. الطاقة الكامنة المغناطيسية	– حساب الحقل المغناطيسي بالطريقة المباشرة (قانون بيوت وسافار) وباستعمال نظرية أمبير Ampère.	**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**1.5 أسبوع**
الفصل 9: التحريض الكهرومغناطيسي 1. تجارب فاراداي في التحريض الكهرومغناطيسي 2. التحريض في عروة متحركة داخل حقلٍ مغناطيسي ثابتٍ 3. التحريض في عروة ساكنة داخل حقلٍ مغناطيسي متغير **4.** الحثية الذاتية و الحثية المتبادلة		**يتم إعداد سلسلة تمارين تغطي هذا الفصل**	**2 أسبوع**

المراجع

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker , *Fundamentals of Physics*, 12th edition 1 (Wiley, 2021) .

2. J. D. Jackson , Classical Electrodynamics, Wiley (1975).

3. J. BRUNEAUX, M. SAINT-JEAN et J. MATRICON, *Électrostatique et magnétostatique, résumé de cours et exercices*, (Éditions Belin, 2002).

4. JIMMY ROUSSEL, Cours d'électromagnétisme – Version en ligne: femto-physique.fr/electromagnétisme.

5. Jean-Marie BRÉBEC, Thierry DESMARAIS, Marc MÉNÉTRIER, Bruno NOËL, Régine NOËL, Claude ORSINI, Électromagnétisme- 1re année MPSI-PCSI-PTSI (HACHETTE, 2003.