الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المفتشية العامة للبيداغوجيا

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية من التعليم الثانوي

(جميع الشعب)

موقع عيون البصائر التعليمي

جويلية 2019

تقديم:

جاءت تدرجات هذه السنة الدراسية 2020/2019 نتيجة لجهود السيدات والسادة مفتشي التربية الوطنية وللملاحظات الميدانية التي أفادوا بها المفتشية العامة خاصة ما تعلق منها بصعوبات صادفها بعض الأساتذة، خاص الجدد منهم، في تناول مفاهيم مهيكلة لبرنامج الرياضيات في التعليم الثانوي على غرار المقاربة التواترية في الاحتمالات أو الدمج بين ثلاثة جوانب في تناول أي مفهوم من البرنامج والمتمثلة في الجانب الحسابي والجانب الجبري والجانب البياني، باعتبار أن اجتماع هذه الجوانب الثلاثة يسمح للمتعلم بالحصول على فكرة متكاملة حول الموضوع الواحد من جهة وبناء شبكة روابط بين مختلف المواضيع.

لقد حافظت هذه التدرجات، في إطار التعديل البيداغوجي، على العمل على نفس الضوابط التي تنظّم التعلمات من حيث تدرجها والوعاء الزمني المخصص لها مع مراعاة التوازن في توزيع كثافة المحتويات وإعطاء مكانة خاصة لميدان الإحصاء والاحتمالات على امتداد سنوات التعليم الثانوي. وتماشيا مع هذا التوجه نذكّر على سبيل المثال أنّه يبقى تناول بعض المفاهيم في الإحصاء في السنة الأولى والتي كانت مدرجة في السنة الثانية كما تم الاحتفاظ بتناول موضع الاحتمالات في السنتين الثانية والثالثة.

أما بخصوص التوجيهات والإرشادات التي تساعد على إبراز المقاربة المتبناة من البرنامج عند تناول الموضوع المعني، فقد تم إدراجها ضمن عمود تحت عنوان "السير المنهجي لتدرج التعلمات" مقابل الموضوع المعني به تسهيلا للقراءة والاستيعاب.

احتوت هذه الوثيقة على شروحات وافية عن كيفية تناول كل موضوع حسب كل شعبة مع اقتراح مقاربات وأمثلة عن ذلك. وعليه فالاطلاع الجيد على ما جاء في هذه الوثيقة يسمح للأساتذة خاصة الجدد منهم بفهم نيات المفتشية العامة في إحداث أرضية تربوية تساعد على الاستعداد للانطلاق في إصلاح التعليم الثانوي، كما تمكنهم من بالتزود بأدوات بيداغوجية تساعده على مواكبة الإصلاحات المنتظر لمرحلة التعليم الثانوي.

جويلية 2019

مذكرة منهجية:

لقد أثبت العمل بهذه التدرجات خلال السنة الدراسية 2019/2018 نجاعته خاصة بعد التعديل البيداغوجي الذي أعدّ خلال الفصل الثاني والذي مكّن التلاميذ والأساتذة من تخطي الصعوبات التي تعرضوا لها جراء بعض التوقفات. إنّ هذه التجربة تؤكد لنا على ضرورة وأهمية توخي المرونة في استخدام هذه التدرجات حسب متطلبات السياق المدرسي الذي عادة ما يحمل جملة من المتغيرات التربوية والمهنية إضافة إلى حالات طارئة وقد تكون في بعض الأحيان مفاجئة للأستاذ وللتلميذ وحتى للأولياء.

ومن هذا المنطلق ندعو كل الأساتذة إلى اعتماد هذه التدرجات خلال هذه السنة الدراسية 2020/2019 في تخطيط وتنظيم تعلّمات تلاميذهم وفي إعداد دروسهم، وذلك بالتنسيق مع أساتذة المادة على مستوى الثانوية وتحت الإشراف المباشر لمفتش التربية الوطنية بالمقاطعة، كما نؤكد في هذا الشأن على أهمية التكفل بالأساتذة الجدد والذين وظفوا مع مطلع هذه السنة الدراسية.

إنّ أهم ما يأخذه الأستاذ بخصوص الجانب التعليمي أي الديداكتيكي هو التركيز في ميدان الإحصاء والاحتمالات على إتاحة الفرصة للتلاميذ في اتجاهين الأول يتعلق بإدراك **مفهوم التجربة العشوائية** والثاني يتعلق بإدراك **مفهوم المحاكاة** وذلك من خلال ممارسة، في السنة الأولى، التجارب العشوائية والبحث عن مخارجها وكذلك إجراء المحاكاة لتجارب عشوائية باستعمال المجدولات. والتوضيح أكثر نشير إلى أنّ هذه الممارسة تمثل نقطة انطلاق وتمهيد للسنة الثانية عند تقديم **مفهوم الاحتمال وفق المقاربة التواترية** التي ينص عليها المنهاج الرسمي، إذ لا يمكن تناول مفهوم الاحتمال في السنة الثانية، من منطلق المنهاج دون التطرق إلى المفهومين السابقين. ففي السنة الثانية يعتمد التلميذ على المفهومين السابقين لكي يتناول مفهوم **تذبذب العيّنات** ثمّ **ميولها نحو الاستقرار** ثمّ **أمثلة التواترات فمفهوم الاحتمال** وأخيرا **الحساب على الاحتمالات** واستعمال **شجرة الاحتمالات**. وفي السنة الثالثة يتواصل العمل بتدعيم مفهوم الاحتمال وتوسيع الحساب على الاحتمالات.

نرجو من السادة الأساتذة العمل بهذا التوجه في ميدان الإحصاء والاحتمالات على امتداد سنوات التعليم الثانوي في الشعب المعنية بذلك.

ملامح التخرج من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

يساهم تدريس الرياضيات في الجذع المشترك علوم وتكنولوجيا والشعب المتفرعة عنه إلى تحقيق ملامح التخرج في نهاية هذه المرحلة التي تعتبر تتويجا لكل مراحل التعليم السابقة له وقاعدة الانطلاق للتعليم الجامعي أو مباشرة الحياة المهنية وتتمثل هذه الملامح في القدرة على:

- حل مشكلات.
- مواصلة الدراسة في إحدى التخصصات العلمية في التعليم الجامعي.
- التعلم الذاتي المستمر والبحث المنهجي والابتكار.
- مزاولة تكوين مهني متخصص يؤهله إلى الاندماج في الحياة العملية.
- النقد الموضوعي والتعبير عن المواقف والآراء واستخدام مختلف أشكال التواصل ووسائله.

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية ثانوي شعبتا آداب وفلسفة ولغات أجنبية

الكفاءات المستهدفة في نهاية السنة الثانية آداب وفلسفة + لغات أجنبية

الجبر والتحليل

حل مشكلات ذات دلالة بتوظيف:

- النسب المئوية.
- المتتاليات.
- التمثيلات البيانية لدوال.
- المشتقات.
- المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية.

1. الإحصاء والاحتمالات

- معالجة سلاسل إحصائية بتوظيف:
- التمثيلات المختلفة لسلاسل إحصائية.
- مؤشرات التشتت.
- محاكاة تجربة عشوائية.
- تعيين قانون الاحتمال انطلاقا من تجربة منجزة أو محاكاة لها.
- حساب احتمال حادثة.

التدرج السنوي لبناء التعلمات في السنة الثانية آداب وفلسفة + لغات أجنبية

المحور	الكفاءات المستهدفة	المحتويات المعرفية	السير المنهجي لتدرج التعلمات	ح ساعي
		تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للفصل		
النسب المئوية والمؤشرات	- حل مشكلات ذات دلالة بتوظيف النسب المئوية.	**النسب المئوية:** معرفة حساب نسبة مئوية. (1)	(1) • يتم العمل حول النسب المئوية انطلاقاً من أنشطة مستقاة من محيط التلميذ (الحياة اليومية أو مواد دراسية أخرى).	**1**
		التمييز بين التغير المطلق والتغير النسبي.		**1**
		معرفة تحويل زيادة أو تخفيض نسبة مئوية إلى ضرب.		**1**
		المؤشرات: معرفة حساب وتفسير مؤشر نمو ظاهرة (سعر، إنتاج، عدد السكان، ...).		**1**
		التعبير عن زيادة أو تخفيض بنسبة مئوية.		**1**
		تحديد نسبة النمو (التطور) الإجمالي بمعرفة نسبتي نمو متتابعتين. (2)	(2) • تُدرس وضعيات تعبر فيها النسب المئوية عن النسبة إلى الكل، إضافة إلى وضعيات أخرى تعبر فيها عن نسبة النمو. مثال: التعبير عن زيادة بـِ 5% بالضرب في 1,05 وعن تخفيض (النقصان) بـِ 7% بالضرب في 0,93. لحساب مؤشر لسنة معيّنة، نقارن القيمة المأخوذة في هذه السنة بالقيمة المأخوذة 100 في سنة ما والمختارة كأساس.	**1**
لإحصاء	•معالجة سلاسل إحصائية بتوظيف: - التمثيلات المختلفة لسلاسل إحصائية. - مؤشرات التشتت. •محاكاة تجربة عشوائية.	**محاكاة وضعيات بسيطة وملاحظة استقرار التواترات:** إنجاز محاكاة تجارب عشوائية بسيطة. (3)	(3) • تقترح أمثلة لتجارب عشوائية مختارة بعناية منجزة فعليا أو بالمحاكاة (مثل المجموع الناتج عند رمي حجري نرد)، حيث نقارن نتائج مختلفة العينات التي قياسها n والمتحصل عليها من إجراء التجربة العشوائية n مرة، وهو ما يسمح بتوضيح مفهوم تذبذب العينات. كما أنّ ضم مختلف العينات لبعضها البعض للحصول على عينة أكبر مقاسا، بما يسمح بملاحظة اقتراب تواترات من الاستقرار. • يمكن إجراء المحاكاة تجريبياً أو باستعمال مجدول.	**1**
		معرفة مفهوم تذبذب العينات.		**1**

		مؤشرات التشتت: حساب التباين والانحراف المعياري لسلسلة إحصائية وتفسيره. (4)	• (4) نلاحظ أنّ مدى سلسلة إحصائية يتعلق بالقيمتين الكبرى والصغرى فقط لهذه السلسلة، بينما انحرافها المعياري بكل قيم السلسلة؛ وأنّ القيم الشاذة لسلسلة تؤثر على انحرافها المعياري. • يمكن أن تختلف الانحرافات المعيارية في سلاسل إحصائية لها نفس المدى أو لها نفس التكرار الكلي. • إنّ استعمال مجدول أو حاسبة يمكننا من ملاحظة وبفعالية تأثير تغيّر المعطيات على الانحراف المعياري. • تقترح أمثلة لحساب الانحراف المعياري لسلاسل إحصائية قيمها مجمعة في فئات متساوية.	1
		الربعيات والمخططات بالعلبة: معرفة تحديد وتفسير الربعين الأدنى(الأول) والأعلى(الثالث) Q_1 و Q_3. (5)	• (5) يمكن مقارنة عدّة سلاسل إحصائية بواسطة مخططات بالعلب، حيث نعيّن الربعيين Q_1 و Q_3 والوسيط M_e والقيمتين الكبرى والصغرى لكل سلسلة. • نعلق على المخططات بالعلب لقيم عددية متعلقة بسلاسل إحصائية لتفسير التشتت حول الوسيط (يمكن الحصول على هذه السلاسل بواسطة المحاكاة أو تكون معطاة).	1
		الانحراف الربعي: تعيين الانحراف الربعي لسلسلة إحصائية، مخطط بالعلبة. (6)	• (6) يُعرف الانحراف الربعي على أنّه الفرق $Q_3 - Q_1$.	
الاحتمالات	• تعيين قانون الاحتمال انطلاقا من تجربة منجزة أو محاكاة لها. • حساب احتمال حادثة.	**مجموعة الإمكانيات:** تعيين مجموعة النتائج الممكنة تجربة عشوائية. (7)	• (7) دراسة توزيع التواترات لعينة عشوائية (سلسلة إحصائية). إجراء محاكاة لبعض التجارب العشوائية والحصول على سلاسل إحصائية ودراسة استقرار تواتر هذه السلاسل حيث يتضح الربط بين الاحتمالات والتواترات.	1
		الحوادث والعمليات عليها: ـ حادثة بسيطة، حادثة مركبة. ـ التعرّف على: اتحاد حادثتين، تقاطع حادثتين، الحادثة العكسية.		1
		قانون الاحتمال: معرفة قانون الاحتمال على مجموعة منتهية. (8)	• (8) نعتمد على ملاحظة توزيع تواترات مسجلة في تجارب منجزة أو محاكاة لإبراز قانون الاحتمال المرفق	1

			بكل تجربة. • لتكن مجموعة النتائج الممكنة في تجربة عشوائية $\Omega=\{w_1;w_2;...;w_n\}$. قانون احتمال على Ω هو ربط كل نتيجة w_i بعدد حقيقي p_i موجب حيث يكون $p_1+p_2+...+p_n=1$؛ أي أنّ العدد p_i يدعى احتمال أن تكون النتيجة هي w_i أي p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{w_i\}$.	
		حالة تساوي الاحتمال: معرفة حساب احتمال حادثة (حالة تساوي الاحتمالات). (9)	• نبيّن بواسطة أمثلة بسيطة (حساب المجموع عند رمي حجري نرد)، كيفية تعيين قانون الاحتمال بالرجوع إلى حالة تساوي الاحتمالات. (9)	1
		حساب احتمال الحادثة العكسية واتحاد حادثتين وتقاطع حادثتين.		1
الـــدوال	حل مشكلات ذات دلالة بتوظيف: - التمثيلات البيانية لدوال. - المشتقات	**مقاربة مفهوم العدد المشتق** (10)	• تُستعمل جداول قيم (بحاسبة أو بمجدول) لمقاربة نهاية دالة عند قيمة، عند حساب العدد المشتق. • قاطع منحنى الدالة " مربّع " في نقطة فاصلتها x_0. • الوضع النهائي. (10)	1
		تعيين العدد المشتق لدالة مرجعية (من البرنامج). $x\mapsto ax+b$ ؛ $x\mapsto x^2$ ؛ $x\mapsto\frac{1}{x}$		1
		تعيين معادلة المماس لمنحنى الدالة "مربّع" عند نقطة منه فاصلتها x_0. (11)	• تشرح العلاقة بين المماس والعدد المشتق. (11)	1
		معرفة تعيين معادلة لمماس منحنى دالة مرجعية.		1
		تقويم ومعالجة		
		تعيين العدد المشتق لدالة f عند x_0. التعرّف على	• يمكن الاستعانة بمبرمج يعطي معامل توجيه (12)	2

		قابلية اشتقاق دالة f عند x_0. (12)	المماس عند كل نقطة فاصلتها x من منحنى دالة من المقرّر السنة الأولى ثانوي.	
		الدالة المشتقة لدالة: تعيين الدوال المشتقة للدوال المرجعية: $x \mapsto k$ ؛ $x \mapsto ax+b$ ؛ $x \mapsto x^2$ ؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$.		1
		العمليات على المشتقات: معرفة مشتق مجموع دالتين، مشتق جُداء دالتين، حساب مشتق الدالة "قوّة" : $x \mapsto x^n$. (13)	(13) • تقبل النتائج المتعلقة بحساب الدالة المشتقة لكل من: مجموع دالتين، جُداء دالتين، مقلوب دالة، الدالة "قوة". • بالنسبة لمشتقة الدالة "قوّة" يُعتمد في تفسيرها على مشتق جُداء دالتين.	1
		مشتق مقلوب دالة، حساب مشتق حاصل قسمة دالتين.		1
		الدالة المشتقة واتجاه التغيّر: إشارة المشتقة واتجاه تغيّر دالة على مجال. (14)	(14) • يُعطى نص النظرية (بدون برهان) التي تسمح باستنتاج اتجاه تغيّر دالة على مجال اعتماداً على إشارة مشتقتها.	1
		استعمال إشارة المشتقة لتعيين اتجاه تغيّر دالة على مجال. (تابع)		1
		التمثيل البياني لثلاثي الحدود من الدرجة الثانية: إنشاء التمثيل البياني لدالة: $x \mapsto ax^2+bx+c$ $(a \neq 0)$. (15)	(15) • يمكن استغلال الآلة الحاسبة البيانية لإظهار نقط تقاطع المنحنى ومحور الفواصل.	1
		تحديد جذور ثلاثي حدود من الدرجة الثانية وإشارته اعتماداً على: • التمثيل البياني. • الشكل النموذجي. • المميّز. • العبارة المحلّلة. (16)	(16) • يمكن استثمار كل شكل والانتقال من شكل إلى آخر في حل معادلة من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ وفي حل متراجحة من الدرجة الثانية بمجهول واحد. • تقترح مسائل من الحياة العملية تتعلق بتعيين قيمة تحد من الأعلى (أو من الأدنى) مقداراً معيناً عبر دراسة تغيرات دالة وتحديد نهاياتها الحدّية. (مسائل الاستمثال optimisation). مثل تحديد أكبر مساحة لمستطيلات لها نفس المحيط.	2
	حل مشكلات ذات دلالة بتوظيف: - المعادلات والمتراجحات	**المعادلات من الدرجة الثانية:** حل معادلة من الدرجة الثانية باستعمال التمثيل البياني للدالة: $x \mapsto ax^2+bx+c$ $(a \neq 0)$.		1

	من الدرجة الثانية.			
		حل معادلة من الدرجة الثانية جبريا.		1
المتتاليات العددية	حل مشكلات ذات دلالة بتوظيف: - المتتاليات.	**توليد متتالية:** التعرف على متتاليات من الشكل: $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$ و u_0 معلوم. (17)	• (17) تقترح أمثلة " لتوليد " متتاليات بأشكال مختلفة: ـ متتالية قيم $f(n)$ لدالة. ـ متتالية معرّفة بعلاقات من الشكل: $u_{n+1} = f(u_n)$ والحد الأوّل u_0.	1
		المتتاليات الحسابية: التعرف على متتالية حسابية. (18)	• (18) متتاليات حسابية معرّفة بـِ: $u_{n+1} = u_n + a$ والحد الأوّل u_0.	1
		التعرف على الحد العام لمتتالية حسابية.		1
		معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية حسابية ـ الوسط الحسابي.		1
		تقويم ومعالجة		
		حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية حسابية.		1
		المتتاليات الهندسية: التعرف على متتالية هندسية. (19)	• (19) متتاليات هندسية معرّفة بـِ: $u_{n+1} = bu_n$ والحد الأوّل u_0. • أمثلة تصف وضعيات بواسطة متتالية. مثلاً: التزايد السكاني، تطور الإنتاج،	1
		التعرف على الحد العام لمتتالية هندسية.		1
		معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية هندسية ـ الوسط الهندسي.		1
		حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية هندسية.		1
		اتجاه تغيّر متتالية: تحديد اتجاه تغيّر متتالية حسابية أو هندسية.		1
		دراسة وضعيات يؤول حلها إلى دراسة متتاليات		2

	حسابية أو متتاليات هندسية. (20)		

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: آداب وفلسفة + لغات أجنبية	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	النسب المئوية والمؤشرات	8 ساعات	4 أسابيع
	الاحصاء	4 ساعات	أسبوعان
	الاحتمالات	5 ساعات	أسبوعان ونصف
	الدوال	4 ساعات	أسبوعان
	تقويم ومعالجة	3 ساعات	أسبوع ونصف
	المجموع	24 ساعة	12 أسبوعا
الفصل الثاني: 10 أسابيع	الدوال والجبر	12 ساعة	6 أسابيع
	المتتاليات	4 ساعات	أسبوعان
	تقويم ومعالجة	4 ساعات	أسبوعان
	المجموع	20 ساعة	10 أسابيع
الفصل الثالث: 6 أسابيع	المتتاليات	8 ساعات	4 أسابيع
	تقويم ومعالجة	4 ساعات	أسبوعان
	المجموع	12 ساعة	6 أسابيع

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية ثانوي شعبة تسيير واقتصاد

ملامح التخرج:

بالإضافة إلى الكفاءات الرياضية، يستهدف البرنامج تطوير كفاءات عرضية تخصّ مختلف ميادين المادة أو مواد أخرى، ويتعلق الأمر:

- المنهجية العلمية
- استعمال التكنولوجيات الجديدة للإعلام والاتصال.

الكفاءات الرياضية

1. **معالجة معطيات والمتتاليات العددية**

- حلّ مشكلات ذات دلالة بتوظيف:
- النسب المئوية والمؤشرات.
- المتتاليات العددية (الحسابية والهندسية).

2. **التحليل والجبر**

- حلّ مشكلات ذات دلالة بتوظيف:
- التمثيلات البيانية لدوال.
- الإشتقاق.
- المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية.

3. **الإحصاء والاحتمالات**

- معالجة سلاسل احصائية بتوظيف:
- التمثيلات المختلفة لسلاسل إحصائية ومؤشرات التشتت (التباين، الانحراف المعياري، ...)
- تعيين قانون احتمال انطلاقا من تجارب منجزة أو محاكاة وحساب احتمال حادثة.

التدرج السنوي لبناء التعلمات في السنة الثانية تسيير واقتصاد

المحور	الكفاءات المستهدفة	المحتويات المعرفية	السير المنهجي لتدرج التعلمات	ح ساعي
		تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للفصل		3
النسب المئوية والمؤشرات	حلّ مشكلات ذات دلالة بتوظيف: - النسب المئوية والمؤشرات.	**النسب المئوية:** حساب نسبة مئوية.		1
		التغيّر المطلق والتغيّر النسبي: التمييز بين التغيّر المطلق والتغيّر النسبي.		1
		إرجاع زيادة أو تخفيض إلى شكل ضرب. (1)	(1) • نتناول بالدراسة وضعيات أين تعبّر النسبة المئوية على نسبة الجزء إلى الكلّ وأخرى على تطوّر (نسبة الولادة، نسبة البطالة...). مثلاً، تترجم زيادة قدرها 5% بالضرب في 1,05 ويترجم تخفيض قدره 7% بالضرب في 0,93.	1
		نسبة تطوّر (تغيّر) نسبة مئوية، المؤشر: حساب وترجمة مؤشر تطوّر ظاهرة (سعر، إنتاج، عدد السكان، ...). (2)	(2) • لحساب مؤشر لسنة معيّنة، نقارن القيمة المأخوذة في هذه السنة بالقيمة المأخوذة في سنة ما والمختارة كأساس 100. والفائدة من حساب مؤشر ظاهرة معيّنة تكمن في ترجمته مباشرة في شكل زيادة أو تخفيض.	1
		التعبير بنسبة مئوية على زيادة أو تخفيض.		1
		تعيين نسبة التطور الإجمالية بمعرفة نسبتين متتاليتين للتطور. (3)	(3) • تقترح أنشطة تجعل التلميذ يلاحظ من خلالها بعض الأخطاء الشائعة عند حساب نسب مئوية متتالية، مثل اعتبار ارتفاع نسبة بمقدار ما يتبعه انخفاض بنفس المقدار هو رجوع إلى القيمة الابتدائية.	1
الإحصاء	• معالجة سلاسل احصائية بتوظيف: - التمثيلات المختلفة لسلاسل إحصائية و مؤشرات التشتت (التباين، الانحراف المعياري، ...)	**دراسة أمثلة لسلاسل معطيات:** - طبيعة المعطيات - طرائق التمثيل (4)	(4) • تُعطى أمثلة لسلاسل معطياتها: تكرارات، متوسطات، نسب مئوية، ... كما تقترح أمثل لسلاسل زمنية (تطوّر مقدار خلال فترة زمنية معيّنة).	1
		تمثيل سلسلة إحصائية منظمة في فئات مختلفة الأطوال بمدرج تكراري		2
		التمليس (lissage) بالأواسط المتحركة. (5)	(5) • تقترح أمثلة حول التمليس باستعمال الوسط الحسابي	2

			المتحرك. (lissage par moyenne mobile) أي تعويض قيمة بالوسط الحسابي بعض القيم المحيطة بها. • تبرز أهمية التناسبية بين مساحة مستطيل يمثل فئة والتكرار الموافق لها.	
		التباين والانحراف المعياري: حساب الانحراف المعياري وترجمته. (6)	• (6) نبيّن من خلال أمثلة مختارة كيف يسمح التباين أو الانحراف المعياري بوصف التشتت حول المتوسط وتمييز سلاسل لها نفس المتوسط. • يُبرّر حساب التباين بالقاعدة: $V = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \overline{x}^2$ حيث $\overline{x}$ متوسط السلسلة. • يُدرب التلاميذ على استعمال الحاسبة لحجز معطيات السلسلة والحصول على بذلك على مختلف الوسائط.	1
		الربيعيات والعشريات: حساب الربعيين (Les quartiles) والعشريين (Les 1er et 9éme déciles) لسلسلة إحصائية. (7)	• (7) يُبيّن أنّ الانحراف بين ربعيين (interquartiles) يقيس التشتت حول الوسيط.	1
		المخطط بالعلبة: ـ تمثيل سلسلة إحصائية بمخطط بالعلبة وترجمته. ـ مقارنة مخططات بالعلبة لسلاسل إحصائية مختلفة.		1
		دراسة مثال لتجربة عشوائية منجزة أو محاكاة. (8)	• (8) من خلال مثال مختار لتجربة عشوائية منجزة أو محاكاة (كالمجموع المحصّل عليه عند رمي نردين)، نسجل ونقارن نتائج مختلف السلاسل ذات n تجربة. نبرز هكذا تذبذب العينات وبتراكم مختلف السلاسل، يمكن ملاحظة استقرار معيّن لتواترات التكرارت.	1
الاحتمالات	تعيين قانون احتمال انطلاقا من تجارب منجزة أو محاكاة وحساب احتمال حادثة.	**مصطلحات الاحتمالات:** فضاء، حادثة، حادثة بسيطة، حادثة عكسية.		1
		قانون احتمال على مجموعة منتهية: تعريف نموذج ملائم لتجربة عشوائية في حالات بسيطة. (9)	• (9) نستند على ملاحظة توزيع تواترات مسجلة في تجارب منجزة أو محاكاة لإبراز قانون الاحتمال المرفق بكل تجربة.	1
		تعيين احتمال حادثة بسيطة انطلاقاً من قانون		1

		احتمال.		
		حساب كل من احتمال الحادثة المضادة لحادثة واتحاد وتقاطع حادثتين.		2
		حالة تساوي الاحتمال. (10)	• (10) نبيّن، من خلال أمثلة بسيطة (كمجموع نتيجة رمي نردين)، كيف نعيّن قانون احتمال بالرجوع إلى حالة تساوي الاحتمال.	1
الـدوال (عموميات)	حلّ مشكلات ذات دلالة بتوظيف: - التمثيلات البيانية لدوال	**الدوال المرجعية:** - معرفة تغيّرات الدالة "مكعب" $x \mapsto x^3$. - تمثيل الدالة "مكعب". (11)	• (11) تكون دراسة الدالة "مكعب" مناسبة للتذكير بالمفاهيم الأساسية المتعلقة بالدوال (التعبير، التغيّرات، التمثيل البياني) المدروسة في السنة الأولى ثانوي.	1
		العمليات على الدوال: تعريف مجموع، جُداء، حاصل قسمة ومركّب دالتين عدديتين. (12)	• (12) بالنسبة إلى مركّب دالتين، نكتفي بتناول أمثلة بسيطة.	2
		المنحنيات والتحويلات النقطية البسيطة: استنتاج منحنيات دوال مرفقة انطلاقا من منحنيات دوال معطاة. (13)	• (13) نعني بالدوال المرفقة، الدوال: $x \mapsto f(x)+k$ ؛ $x \mapsto -f(x)$ ؛ $x \mapsto \lvert f(x)\rvert$ ؛ $x \mapsto f(-x)$ ؛ $x \mapsto f(x+k)$ حيث k عدد حقيقي ثابت و f دالة معطاة.	2
		- البرهان على أنّ نقطة هي مركز تناظر المنحنى الممثل لدالة. - البرهان على أنّ مستقيم هو محور تناظر المنحنى الممثل لدالة. (14)	• (14) نرتكز على التمثيلات البيانية للدوال في معلم متعامد ومتجانس لتبرير النتيجتين: $f(a+h)=f(a-h)$ و $\frac{f(a+h)+f(a-h)}{2}=b$ ... أو النتيجتين: $f(a)=f(2a-h)$ و $\frac{f(2a-h)+f(a)}{2}=b$.	1
		تقويم ومعالجة		
الـدوال المشتقة	حلّ مشكلات ذات دلالة بتوظيف المشتقات	**العدد المشتق:** العدد المشتق (التعريف والتفسير الهندسي أي المماس) (15)	• (15) نعتمد المقاربة الحركية والمقاربة بواسطة الوضع النهائي للقاطع (AM) لمنحنى عندما تقترب M إلى A. • لا يُعطى تعريف شكلي للنهاية. سنكتفي بمقاربة حدسية للحسابات المنجزة.	1

			• يُعرف العدد المشتق كنهاية للدالة $h \mapsto \frac{f(x_0+h)+f(x_0)}{h}$ عندما يؤول h إلى 0. • العدد المشتق هو معامل التوجيه (أو الميل في معلم متعامد ومتجانس) للمماس.	
		معرفة العدد المشتق للدوال المرجعية المقرّرة من أجل قيمة معيّنة x_0.		1
		الترجمة الهندسية للعدد المشتق: ـ ترجمة عدد مشتق بيانيا. ـ تعيين معادلة لمماس. إنشاء المماس عند نقطة A للمنحنى الممثل لدالة مرجعية مقرّرة.		1
		الدوال المشتقة: تعريف الدالة المشتقة. حساب مشتق دالة كثير حدود، مجموع وجُداء وحاصل قسمة دالتين، الدالة من الشكل: $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$. (16)	(16) • يشار إلى الدوال غير قابلة للاشتقاق عند x_0 مثل $x \mapsto \sqrt{x}$ و $x \mapsto \lvert x \rvert$ عند 0. • تقترح أمثلة يُطبق فيها العدد المشتق: ـ السرعة اللحظية لحركة مستقيمة لها معادلات زمنية بسيطة. ـ الكلفة الهامشية. • تُقبل النتائج المتعلقة بحساب مشتق مجموع، جُداء، وحاصل قسمة دالتين قابلتين للاشتقاق.	2
		المشتق واتجاه تغيّر دالة: الربط بين اتجاه تغيّر دالة وإشارة مشتقتها. (17)	(17) • يُذكر بالعلاقة بين منحنى مستقيم وإشارة معامل توجيهه وبين تغيّر دالة تآلفية ونسبة تزايدها.	1
		الربط بين اتجاه تغيّر دالة وإشارة مشتقتها. (تابع)		1
		تعيين القيم الحدية لدالة قابلة للاشتقاق على مجال.		1
السلوك التقاربي		**التقريب التآلفي:** نكتفي بإعطاء التعريف للتقريب التآلفي لدالة عند قيمة، يتبع بأمثلة على التقريب بالتطبيق المتتابع لنسبة مئوية. (18)	(18) • يُشرح التقريب المحلّي بين المنحنى والمماس العلاقة بين التغيّرات وإشارة المشتق ويسمح بقبول النظرية التي تعطي اتجاه تغيّر دالة قابلة للاشتقاق على مجال تبعا لإشارة مشتقها على هذا المجال. • المماس عند A فاصلتها a من منحنى $(\mathcal{C}_f)$ هو التمثل البياني لدالة تآلفية، نقبل أنّ هذه الدالة التآلفية هي أفضل تقريب تآلفي للدالة f عند a.(نكتفي بتقديم التعريف) بعبارة أخرى، من أجل x قريب من a يكون:	1

			$f(x) \approx f(a) + f'(a)(x-a)$. • نجعل التلميذ يلاحظ مثلاً، أنّ تطبيق زيادتين متتاليتين صغيرتين قدر كلّ منهما مثلاً 1% يكافئ تقريبا زيادة قدرها 2% وهو ما يعود إلى اعتبار $(1+x)^2$ مثل $1+2x$ وأنّ $y=1+2x$ هي معادلة المماس عند النقطة ذات الإحداثيتين $(0;1)$ للمنحنى الممثل للدالة $x \mapsto (1+x)^2$.	
		السلوك التقاربي: السلوك التقاربي للدوال المرجعية عند ما لانهاية وعند الصفر. (19)	(19) • تُقبل النتائج وتُشرح بأمثلة مختارة وبحسابات مقرّبة وبالاستعانة بالتمثيل البياني للدوال. • تُعتمد مقاربة حدسية لمفهوم النهاية.	1
		المستقيمات المقاربة: تفسير وجود مستقيم مقارب يوازي أحد المحورين واستعماله في التمثيل البياني لدالة.		1
		نتائج العمليات على النهايات.		1
		نتائج العمليات على النهايات. (تابع)		1
		تفسير وجود مستقيم مقارب مائل واستعماله في التمثيل البياني لدالة. (20)	(20) • يُوضّح المستقيم المقارب المائل انطلاقاً من أمثلة لدوال معطاة على الشكل: $x \mapsto ax+b+\varphi(x)$ حيث $\varphi(x)$ يؤول إلى 0 عند $+\infty$ و/أو عند $-\infty$.	2
المعادلات والمتراجحات	حلّ مشكلات ذات دلالة بتوظيف المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية.	حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الثانية. (21)	(21) • نتناول حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الثانية من خلال مراجعة المفاهيم المدروسة سابقا والمتمثلة في استعمال المميز لحل معادلة من الدرجة 2 وذلك في سياق مرتبط بحل مشكلات. • استعمال اشارة ثنائي حد لتعيين اشارة دالة أو حل متراجحة من الدرجة 2	1
		ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية: تمثيل دالة من الشكل: $x \mapsto ax^2+bx+c$ مع $a \neq 0$ وإنشاء جدول تغيّراتها. (22)	(22) •نسمي " قطعاً مكافئاً " التمثيل البياني للدالة $f : x \mapsto ax^2+bx+c$ $(a \neq 0)$ حيث نبيّن المظهر (الشكل). اتجاه التغيّر وكذلك إحداثيي الرأس S.	2

			• تُعطى أمثلة لثلاثيات الحدود الخاصة ومظاهر تمثيلاتها البيانية.	
		المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية: استعمال التمثيل البياني لثلاثي الحدود لاستنتاج وجود حلول المعادلة أو المتراجحة من الدرجة الثانية المرفقة. (23)	• عند دراسة ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية وحل معادلة أو متراجحة من الدرجة الثانية، تُوضح العلاقة بين التمثيل البياني للدالة $f : x \mapsto ax^2 + bx + c$ $(a \neq 0)$ بالنسبة إلى محور الفواصل وإشارة المميّز. (23)	1
		جملة معادلات خطية ذات مجهولين أو ثلاثة مجاهيل: حل جملة ثلاث معادلات خطية ذات ثلاث مجاهيل. (24)	• يُذكّر بحلّ جملة معادلتين خطيتين ذات مجهولين ويكون التركيز على وجاهة اختيار طريقة الحلّ تبعا للجملة المعطاة. (24)	2
		الحل البياني لجملة متراجحتين خطيتين ذات مجهولين: ترجمة متراجحة خطية ذات مجهولين بتجزئة المستوي. - حل جملة متراجحتين خطيتين ذات مجهولين بيانيا.		1
		حلّ مشكلات تتدخل فيها ثلاثيات الحدود أو معادلات أو متراجحات من الدرجة الثانية. (25)	• تقترح مشكلات من الحياة اليومية تؤدي إلى حل جملة معادلات. (25) • كما تقترح مشكلات "استمثال" بسيطة (Optimisation). في العديد من الوضعيات، يعود البحث عن أفضل حل إلى جعل مقدارا أعظمياً أو أصغرياً وفق شروط معيّنة، وهو ما نسميه استمثالاً. مثال: تسعى مؤسسة إلى جعل تكاليف إنتاجها أصغرية وفوائدها أعظمية.	2
		تقويم ومعالجة		
المتتاليات	حلّ مشكلات ذات دلالة بتوظيف: - المتتاليات العددية (الحسابية والهندسية).	**عموميات:** تعريف متتالية عددية واستعمال الكتابات المناسبة. (26)	• الهدف هو ترسيخ المفاهيم الأساسية الضرورية (تعريف، الكتابة بأدلة، ...). (26)	1
		طرق توليد متتالية: معرفة طرق توليد متتالية بقاعدة ضمنية أو بعلاقة تراجعية أي المتتاليات من الشكل: $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$ و u_0 معلوم. - حساب بعض الحدود لمتتالية. (27)	• يتعلق الأمر بمتتالية معرّفة بقاعدة ضمنية أو بمتتالية معرّفة بعلاقة تراجعية وحدّها الأوّل. (27) • يسمح المجدول بمقارنة النتائج المحصّل عليها بقاعدة ضمنية أو بعلاقة تراجعية. • إذا أُعطيت المتتالية بالشكل: $u_n = f(n)$ فالحساب يتم مباشرة، وإذا أُعطيت المتتالية بعلاقة تراجعية نحسب الحدود حتى	1

			u_n باستعمال حاسبة مثلاً.	
		المتتاليات الحسابية: تعريف متتالية حسابية والتعرّف عليها تبعاً لطريقة توليدها ووصفها باستعمال التعبير المناسب. (28)	• (28) نجعل التلميذ يلاحظ، بهذه المناسبة، أنّه في التمثيل البياني لمتتالية حسابية (u_n) تكون النقط ذات الإحداثيات $(n;u_n)$ واقعة على المستقيم الذي معامل توجيهه يساوي أساس المتتالية والترتيب إلى المبدأ u_0.	1
		التعرف على الحد العام لمتتالية حسابية (حساب الحد من المرتبة n لمتتالية حسابية بمعرفة حدّها الأوّل وأساسها).		1
		معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية حسابية ـ الوسط الحسابي.		1
		حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية حسابية.		1
		المتتاليات الهندسية: التعرف على متتالية هندسية والتعرّف عليها تبعاً لطريقة توليدها ووصفها باستعمال التعبير المناسب. (29)	• (29) بالنسبة إلى المتتاليات الهندسية نقتصر على تناول المتتاليات ذات الحدود الموجبة فقط.	1
		التعرف على الحد العام لمتتالية هندسية (حساب الحد من المرتبة n لمتتالية هندسية بمعرفة حدّها الأوّل وأساسها).		1
		معرفة واستعمال خاصية ثلاثة حدود متتابعة من متتالية هندسية ـ الوسط الهندسي.		1
		حساب مجموع n حدا الأولى لمتتالية هندسية.		1
		اتجاه تغيّر متتالية: تحديد اتجاه تغيّر متتالية حسابية أو هندسية.		1
		دراسة وضعيات يؤول حلها إلى دراسة متتاليات حسابية أو متتاليات هندسية. (30)	• (30) استثمار النتائج من خلال وضعيات ملموسة (فوائد بسيطة، مركّبة، ...).	1

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: تسيير واقتصاد	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	النسب المئوية والمؤشرات	9 ساعات	3 أسابيع
	الاحصاء	9 ساعات	3 أسابيع
	الاحتمالات	6 ساعات	أسبوعان (2)
	الدوال (عموميات)	6 ساعات	أسبوعان (2)
	تقويم ومعالجة	6 ساعات	أسبوعان
	المجموع	36 ساعة	12 اسبوعا
الفصل الثاني: 10 أسابيع	المشتقات	9 ساعات	3 أسابيع
	السلوك التقاربي	6 ساعات	أسبوعان (2)
	معادلات ومتراجحات من الدرجة 2. جمل معادلات (متراجحات خطية)	9 ساعات	3 أسابيع
	تقويم ومعالجة	6 ساعات	أسبوعان (2)
	المجموع	30 ساعة	10 أسابيع
الفصل الثاني: 6 أسابيع	المتتاليات	12 ساعة	3 أسابيع
	تقويم ومعالجة	6 ساعات	أسبوعان (2)
	المجموع	18 ساعة	6 أسابيع

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية شعبة علوم تجريبية

الكفاءات الرياضية المستهدفة في نهاية السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي لشعبة العلوم التجريبية

تُعتبر السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي حلقة الوصل بين بداية المرحلة الثانوية ونهايتها. ويفترض هذا لبرنامج أنّ التلميذ قد اكتسب، في السنة الأولى ثانوي، زادا معرفيا يؤهله لمواصلة بلورة ميله نحو الاهتمام بالمواد العلمية، ولتجسيد ذلك ينبغي تحقيق مجموعة من الكفاءات لدى هذا الصنف من التلاميذ حسب الجدول الآتي:

التحليل

1. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية.
2. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية.
3. التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالّة المشتقّة.
4. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.
5. حساب نهايات دالّة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.
6. التعرّف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها.
7. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.

الهندسة

1. ممارسة الحساب على مُرَجَّحِ نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية.
2. تنمية تصور الأشكال في الفضاء.
3. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء.
4. التعرّف على الأوضاع النسبية في الفضاء.
5. ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي وفي الفضاء.
6. ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في المستوى وفي الفضاء.
7. حلّ معادلات ومتراجحات مثلّثية.
8. حل مسائل هندسية باستعمال الجُداء السلّمي و/أو التحويلات النقطية.

الإحصاء والاحتمالات

1. تمثيل سلسلة إحصائية بيانيا.
2. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مؤشّرات الموقع ومؤشرات التشتّت وتفسير ذلك.
3. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مخطط بعلبة.
4. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات
5. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.

تكنولوجيات الإعلام والاتصال

1. استخدام الحاسبة العلمية و/أو البيانية لبناء تعلّمات ولإجراء حسابات قصد حل مشكلة.
2. استخدام البرمجيات والحاسبة العلمية و/أو البيانية للتجريب والتخمين ومقارنة نتائج والتصديق ولإجراء المحاكاة وللتطرق إلى مفهوم جديد (مفهوم نموذج رياضي، الاحتمال، ...)
3. توظيف البرمجيات و/أو الحاسبة البيانية لاستخراج منحنى دالة قصد استغلاله.
4. توظيف البرمجيات والحاسبة البيانية لحساب مؤشرات الموقع ومؤشرات التشتّت لسلسلة إحصائية أو لاستخراج تمثيلات بيانية أو مخططات خاصة بهذه السلسلة ثمّ استغلالها.
5. توظيف برمجيات الهندسة الديناميكية قصد حلّ مسائل هندسية.

المنطق والبرهان الرياضياتي

1. ممارسة البرهان بمختلف أنماطه.
2. صياغة نصوص رياضياتية بصورة سليمة.
3. التمييز بين أنماط البرهان الذي يمارس في هذا المستوى.
4. تنمية تصور التلميذ للجانب النظري في البناء الرياضياتي وترسيخه لديه.

التدرج السنوي لبناء التعلمات في السنة الثانية علوم تجريبية

المحور	الكفاءات المستهدفة	المحتويات المعرفية	السير المنهجي لتدرج التعلمات	ح ساعي
		تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للوحدة		
الـــدوال	8. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية.	**عموميات:** العمليات على الدوال: $f+g$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $f\times g$ ؛ $\frac{f}{g}$ ؛ $g\circ f$. (1)	• (1) ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى. • تقترح أنشطة تتطلب كتابة دالة تناظرية أو دالة كثير حدود من الدر. الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف. • تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال I الذي تكون فيه الدالة $g\circ f$ معرّفة. • يمكن استعمال الترميز $f(I)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f.	1
		العمليات على الدوال: (تابع)		1
		تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية.		1
		دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية.		2
		اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (2)	• (2) نتطرّق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل $f+g$ ، $f\times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها. • فيما يتعلق بالدالة $g\circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين.	1
		اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (تابع)		2
		تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا. (3) التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى	• (3) نمثّل بيانيا الدوال $f+k$ ، $\lambda.f$ ونوسع ذلك إلى الدوال $\lvert f\rvert$ ، $x\mapsto f(x+b)$ ، $x\mapsto f(x+b)+k$ حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم. • توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.	2
		حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل.	• (4) نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل. • يمثّل هذا النوع من المسائل فرصة لتدريب التلاميذ على استعمال ال	1

			البيانية لحل معادلة من الدرجة الثانية.	
		حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. تابع		2
الاشتقاقية	1. التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالّة المشتقّة. 2. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.	**العدد المشتق:** مقاربة المفهوم والتعريف. (5)	(5) • يمكن مقاربة العدد المشتق بعدّة طرق، ونقترح كمثال على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية. • نعرّف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنّه النهاية المنتهية للدالة: $h \mapsto \frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ لمّا يؤول h إلى 0. نقول عندئذٍ إنّ f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'(x_0)$.	1
		حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0.		1
		التفسير الهندسي للعدد المشتق: تعيين معادلة المماس وتطبيقات. (6)	(6) • تُفسّر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مُماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'(x_0)$ ثمّ يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: $x \mapsto f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$ أي $f(x) \approx f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$. في الحاسبة البيانية: نستعمل اللمسة Zoom لتوضيح ذلك.	2
		حساب مشتقات الدوال المألوفة: $x \mapsto \sqrt{x}$ ؛ $x \mapsto x^n$ ؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$.		1
		حساب مشتقات الدوال المألوفة: $x \mapsto \sin x$ ؛ $x \mapsto \cos x$. (7)	(7) • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين f' و $f'(x)$ ويميّز بينهما. • نلاحظ أنّ مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي.	1
		قواعد حساب مشتقات الدوال: $f+g$ ؛ $f \times g$ ؛		2

		$\frac{1}{g}$ ؛ $\frac{f}{g}$ و $x \mapsto f(ax+b)$.	
		المشتق واتجاه التغيّر: تعيين اتجاه تغيّر دالة. (8)	• (8) تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة. **1**
		استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدّية لدالة. (9)	• (9) تُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة. **1**
		حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. (10)	• (10) تُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المُثلى التي تحقّق المطلوب. **2**
الاحتمالات	• ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات • ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.	**تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية:** محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة (13)	• (13) بعد اختيار نموذج لتجربة عشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع: (إلقاء قطعة نقدية، إلقاء النرد، السحب مع الإرجاع، ...). • ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، إتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان. **2**
		قانون الاحتمال: استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال)	**1**
		وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته. (12)	• (12) نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega = \{\omega_1;\omega_2;...;\omega_n\}$، ثمّ إرفاق كل نتيجة ω_i بعدد حقيقي p_i حيث يكون $\sum p_i = 1$ و $p_i \geq 0$ أي تعيين الثنائيات $(\omega_i;p_i)$ حيث p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{\omega_i\}$. **1**
		قانون الاحتمال: نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. (11)	• (11) نُشير إلى أنّ المدخل إلى مفهوم الاحتمال يمرّ عبر نمذجة وضعيات من خلال المقاربة التواترية، ففي تجربة إلقاء قطعة نقدية عددا كبيرا من المرات، نلاحظ أنّ تواتر ظهور أحد الوجهين يقترب من تواتر ظهور الوجه الآخر، مما يسمح لنا بالقول أنّ تواتر ظهور كل منهما يؤول نحو الاستقرار حول القيمة $\frac{1}{2}$ ؛ وبهذا نكون قد نمذجنا هذه التجربة (رمي قطعة نقدية مرة واحدة)، ثمّ أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي **1**

			نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.	
		حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة		1
		حساب الأمل الرياضياتي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال.		1
		الاحتمالات المتساوية: حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (14)	(14) • في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة: $\frac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)}}$	1
		حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (تابع)		1
		استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركّبة.		2
		المتغيّر العشوائي: تعيين قانون الاحتمال لمتغيّر عشوائي. (15)	(15) • يمكن اقتراح كأوّل مثال للمتغيّر العشوائي: " الربح " الذي نتحصل عليه في لعبة " الربح والخسارة " حيث نعبّر عن الربح بعدد موجب وعن الخسارة بعدد سالب.	1
		حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لمتغيّر عشوائي. (16)	(16) • لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضياتية التي يحسب بها الأمل الرياضياتي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.	1
		حل مسائل في الاحتمالات		2
المُرَجّح	1. ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي 2. الحساب على مُرَجَّح نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية.	إنشاء مُرَجّح نقطتين، مُرَجّح ثلاث نقط. (17)	(17) • توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين. • تتم دراسة المُرَجَّح في المستوي.	2
		استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجّح ثلاث نقط		1
		حساب إحداثيي المُرَجّح.		1
		استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات.		1
		استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. (تابع)		1
		توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. (18)	(18) • تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها.	2
		التقويم والمعالجة		

النهايات	حساب نهايات دالّة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.	**النهايات والسلوك التقاربي لمنحنى دالة:** حساب نهاية دالة لما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل. (19)	(19) • نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $\lvert x \rvert \to +\infty$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{<} x_0$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{>} x_0$.	2
		حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما يؤول x إلى x_0.		1
		حساب النهايات باستعمال مبرهنات المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة. (20)	(20) • يطلب تبرير قواعد حساب النهايات عند استعمال النظريات الأولية، مع الحرص على التطبيق السليم لها من قبل التلميذ، وتختار لذلك أمثلة لدوال كثيرة حدود ودوال تناظرية.	2
		تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. - (21)	(21) • يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرّر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثمّ تبريرها فيما بعد بالحساب.	2
		حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. (22)	(22) • تُوضح حالات عدم التعيين بأمثلة مُختارة، ونذكر هنا بأنّ التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.	2
		حل مسائل (23)	(23) • من خواص النهايات يمكن الرجوع إلى قواعد حساب مشتقات الدوال نجد في استخراجها فرصة يمارس فيها التلميذ البرهان كما يمكن إدراج الدوال غير قابلة للاشتقاق واستخراج أنصاف المماسات مائلة أو موازية لحامل محور التراتيب.	1
		حل مسائل (تابع)		2
الزوايا الموجّهة	حلّ معادلات ومتراجحات مثلّثية.	**الزوايا الموجهة لشعاعين:** استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. (24)	(24) • نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.	1
		أقياس الزاوية الموجهة: تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. (25)	(25) • نتطرّق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجّهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثمّ نتطرّق إلى أقياس زاوية موجّهة، خاصة القيس الرئيسي الذي يكون محصوراً ضمن	2

			المجال $]-\pi;\pi]$. • الوحدة التي نستعملها لقياس الزوايا هي الراديان. ونلفت انتباه التلاميذ إلى قبول التعبير المجازي الذي نعبر به على الزاوية وقيسها في نفس الوقت كقولنا " الزاوية ... تساوي $\frac{\pi}{3}$ ".	
		حساب المثلثات: توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية (26)	(26) • توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$ ؛ $\pi+x$ ؛ $\pi-x$ ؛ ثمّ نمدّدها إلى الأعداد: $\frac{\pi}{2}-x$ و $\frac{\pi}{2}+x$.	**2**
		معادلات ومتراجحات مثلثية: حلّ المعادلات المثلثية الأساسية. (27)	(27) • نتحقّق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكّم التلميذ في تحديد أرباعها وصور القيم $\frac{\pi}{4}$، $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{\pi}{6}$؛ ومن تمثيل الأعداد $\frac{1}{2}$، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$؛ ثمّ ربط ذلك بالجيب وجيب التمام. كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكنا لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة في بقية الأرباع.	**2**
		حلّ متراجحات مثلثية بسيطة. (28)	(28) • نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$، $\sin x < a$، ... فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على الأكثر ونمثّل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.	**1**
التحويلات النقطية	حل مسائل هندسية باستعمال التحويلات النقطية.	توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية (29)	(29) • لا تخصّص دروس للتحويلات النقطية التي دُرست سابقاً (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية: * الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات. * الخواص المتعلّقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة).	**2**
		توظيف التحويلات النقطية المدروسة سابقا (تابع)		**1**

		التحاكي: تعريف وخواص.		2
		استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.		2
الجُداء السُلَّمي	حل مسائل هندسية باستعمال الجُداء السلّمي.	**تعريف الجداء السُلّمي وخواصه:** حساب الجداء السلّمي لشعاعين. (30) استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد	(30) • تقدّم التعاريف المختلفة للجُداء السُلَّمي ويبرهن على تكافؤها. • تبرز المساويات: $\overrightarrow{AB}\ \overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AB}^2=AB^2=\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2$. الترميز " $\overrightarrow{AB}^2$ " يُقرأ: " المربع السلَّمي للشعاع $\overrightarrow{AB}$ ".	3
		تطبيقات الجداء السلمي: كتابة معادلة مستقيم عُلِم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلّمي. استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.		3
		استعمال خواص الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.		2
		إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (31)	(31) • تُدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة الكاشي، MA^2+MB^2 ، MA^2-MB^2) التي نستعملها لحساب المسافات والزوايا.	2
		توظيف الجداء السلّمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي sin2a و cos2a التي تستنتج منها.		3
		التقويم والمعالجة		
المتتاليات العددية	التعرّف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.	**توليد متتالية عددية:** وصف ظاهرة بواسطة متتالية. (32)	(32) • تُدرج الترميز بالدليل u_n ونُسجل أنّ الإشارة إلى الترميز الدالي $u(n)$ (المستخدم في الحاسبات البيانية) وتوظيفه بعض الأحيان يساعد التلميذ على استخدام هذه الحاسبات، حيث تظهر عندئذٍ المتتالية كدالة من نحو ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n. • نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n=f(n)$ أو $u_{n+1}=f(u_n)$. • نحسب حدود متتالية بواسطة مجدول أو حاسبة بيانية. • نقترح توضيحات بيانية مختلفة، بواسطة النقط $M_n(n;u_n)$	1

			أو بواسطة النقط $M_n\left(u_n\,;u_{n+1}\right)$ في حالة متتالية تراجعية، باليد أو بالحاسبة البيانية أو باستعمال البرمجيات. • تُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.	
		اتجاه تغيّر متتالية: التعرّف على اتجاه تغيّر متتالية $\left(u_n\right)$ ابتداءً من رتبة معيّنة. (33)	• (33) نعتمد في دراسة اتجاه تغيّر متتالية على: - إشارة الفرق $u_{n+1}-u_n$. - أو اتجاه تغيّر الدالة f حيث $u_n=f\left(n\right)$. - أو على المقارنة بين $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ و 1 (في حالة ما إذا كانت المتتالية ذات إشارة ثابتة).	**2**
		المتتاليات الحسابية: التعرّف على متتالية حسابية. (34)	(34) • نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية. • يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات.	**1**
		حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n.		**1**
		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية حسابية.		**1**
		المتتاليات الهندسية: التعرّف على متتالية هندسية.		**1**
		حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n.		**1**
		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية هندسية.		**1**
		نهاية متتالية: - حساب نهاية متتالية عددية. - المتتاليات المتقاربة. (35)	(35) • تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1. • نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتابعة لها إلى هذا التخمين.	**1**
الهندسة في الفضاء	9. تنمية تصور الأشكال في الفضاء. 10. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء. 11. التعرّف على الأوضاع النسبية في الفضاء. 12. ممارسة الحساب الشعاعي في	**الحساب الشعاعي في الفضاء:** ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. (36)	(36) • نُمدّد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.	**1**

	المستوي وفي الفضاء. 5, ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في الفضاء.			
		استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط.		2
		التعليم في الفضاء: تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. (37)	• تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء. (37)	1
		تعيين معادلة لمستوٍ موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. (38)	• يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك. • نستعمل الترميز $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ مثلا للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ ونعيّن معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة. (38)	1
		تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له.		1
		إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي.		2
		المسافة بين نقطتين: استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين. (39)	• تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلة سطح الكرة التي مركزها مبدأ المعلم. (39)	1
		استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة سطح كرة.		1
		التقويم والمعالجة		

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: علوم تجريبية	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	الـــدوال	3 أسابيع	15 ساعة
	الاشتقاقيــة	أسبوعان ونصف	12 ساعة
	الاحتمالات	3 أسابيع	15 ساعة
	المرجــح	أسبوع ونصف	8 ساعات
	تقويم ومعالجة	أسبوعان	10 ساعات
	المجموع	12 أسبوعا	60 ساعة
الفصل الثاني: 10 أسابيع	النهايات	أسبوعان ونصف	12 ساعات
	الزوايا الموجهة	أسبوع ونصف	08 ساعات
	التحويلات النقطية	أسبوع ونصف	07 ساعات
	الجداء السلمي	أسبوعان ونصف	13 ساعة
	التقويم والمعالجة	أسبوعان	10 ساعات
	المجموع	10 أسابيع	50 ساعة
الفصل الثالث: 6 أسابيع	المتتاليات	أسبوعان	10 ساعات
	الهندسة في الفضاء	أسبوعان	10 ساعات
	التقويم والمعالجة	أسبوعان	10 ساعات
	المجموع	6 أسابيع	30 ساعة

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية شعبة تقني رياضي

الكفاءات الرياضية المستهدفة في نهاية السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي لشعبة تقني رياضي

تُعتبر السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي حلقة الوصل بين بداية المرحلة الثانوية ونهايتها. ويفترض هذا لبرنامج أنّ التلميذ قد اكتسب، في السنة الأولى ثانوي، زادا معرفيا يؤهله لمواصلة بلورة ميله نحو الاهتمام بالمواد العلمية، ولتجسيد ذلك ينبغي تحقيق مجموعة من الكفاءات لدى هذا الصنف من التلاميذ حسب الجدول الآتي:

التحليل

9. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية.
10. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية.
11. التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالّة المشتقّة.
12. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.
13. حساب نهايات دالّة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.
14. التعرّف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها.
15. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.

الهندسة

13. ممارسة الحساب على مُرَجَّحِ نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية.
14. تنمية تصور الأشكال في الفضاء.
15. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء.
16. التعرّف على الأوضاع النسبية في الفضاء.
17. ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي وفي الفضاء.
18. ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في المستوى وفي الفضاء.
19. حلّ معادلات ومتراجحات مثلّثية.
20. حل مسائل هندسية باستعمال الجُداء السلّمي و/أو التحويلات النقطية.

الإحصاء والاحتمالات

6. تمثيل سلسلة إحصائية بيانيا.
7. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مؤشّرات الموقع ومؤشرات التشتّت وتفسير ذلك.
8. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مخطط بعلبة.
9. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات
10. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.

تكنولوجيات الإعلام والاتصال

6. استخدام الحاسبة العلمية و/أو البيانية لبناء تعلّمات ولإجراء حسابات قصد حل مشكلة.
7. استخدام البرمجيات والحاسبة العلمية و/أو البيانية للتجريب والتخمين ومقارنة نتائج والتصديق ولإجراء المحاكاة وللتطرق إلى مفهوم جديد (مفهوم نموذج رياضي، الاحتمال، ...)
8. توظيف البرمجيات و/أو الحاسبة البيانية لاستخراج منحنى دالة قصد استغلاله.
9. توظيف البرمجيات والحاسبة البيانية لحساب مؤشرات الموقع ومؤشرات التشتّت لسلسلة إحصائية أو لاستخراج تمثيلات بيانية أو مخططات خاصة بهذه السلسلة ثمّ استغلالها.
10. توظيف برمجيات الهندسة الديناميكية قصد حلّ مسائل هندسية.

المنطق والبرهان الرياضياتي

1. ممارسة البرهان بمختلف أنماطه.
2. صياغة نصوص رياضياتية بصورة سليمة.
3. التمييز بين أنماط البرهان الذي يمارس في هذا المستوى.
4. تنمية تصور التلميذ للجانب النظري في البناء الرياضياتي وترسيخه لديه.

التدرج السنوي لبناء التعلمات في السنة الثانية تقني رياضي

المحور	الكفاءات المستهدفة	المحتويات المعرفية	السير المنهجي لتدرج التعلمات	ح ساعي
		تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للوحدة		
الـــدوال	1. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية. 2. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية.	**عموميات:** العمليات على الدوال: $f+g$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $f\times g$ ؛ $\frac{f}{g}$ ؛ $g\circ f$. (1)	• ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى. (1) • تقترح أنشطة تتطلب كتابة الدالة التناظرية أو دالة كثير حدود من الدرجة الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف. • تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال I الذي تكون فيه الدالة $g\circ f$ معرّفة. • يمكن استعمال الترميز $f(I)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f.	**1**
		العمليات على الدوال: (تابع)		**1**
		تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية.		**1**
		دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية.		**2**
		اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (2)	• نتطرّق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل (2) $f+g$ ، $f\times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها. • فيما يتعلق بالدالة $g\circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين.	**1**
		اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (تابع)		**2**
		تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا. (3) التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى	• نمثّل بيانيا الدوال $f+k$ ، $\lambda.f$ ونوسع ذلك إلى (3) الدوال $\lvert f\rvert$ ، $x\mapsto f(x+b)$ ، $x\mapsto f(x+b)+k$ حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم. • توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.	**2**

		حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل.	(4) • نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل. • يمثّل هذا النوع من المسائل فرصة لتدريب التلاميذ على استعمال الحاسبة البيانية لحل معادلة من الدرجة الثانية.	2
		حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. تابع		2
الاشتقاقية	التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالّة المشتقّة. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.	**العدد المشتق:** مقاربة المفهوم والتعريف. (5)	(5) • يمكن مقاربة العدد المشتق بعدّة طرق، ونقترح كمثال على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية. • تثار مسألة وجود العدد المشتق. • نعرّف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنّه النهاية المنتهية للدالة: $h \mapsto \frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ لمّا يؤول h إلى 0. نقول عندئذٍ إنّ f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'(x_0)$.	1
		حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0.		1
		التفسير الهندسي للعدد المشتق: تعيين معادلة المماس وتطبيقات. (6)	(6) • تُفسّر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مُماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'(x_0)$ ثمّ يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: $x \mapsto f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$ أي $f(x) \approx f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$. في الحاسبة البيانية: نستعمل اللمسة Zoom لتوضيح ذلك.	2
		حساب مشتقات الدوال المألوفة: $x \mapsto \sqrt{x}$؛	(7) • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين f' و $f'(x)$ ويميّز بينهما.	2

		$x \mapsto x^n$؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$، $x \mapsto \sin x$؛ $x \mapsto \cos x$. (7)	• نلاحظ أنّ مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي.	
		قواعد حساب مشتقات الدوال: $f+g$ ؛ $f \times g$ ؛ $\frac{1}{g}$؛ $\frac{f}{g}$ و $x \mapsto f(ax+b)$.		2
		المشتق واتجاه التغيّر: تعيين اتجاه تغيّر دالة. (8)	• (8) تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة.	1
		استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدّية لدالة. (9)	• (9) تُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة.	2
		حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. (10)	• (10) تُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المُثلى التي تحقّق المطلوب.	1
		حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. **تابع**		2
الاحتمالات	1. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات 2. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.	**تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية:** محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة (13)	• (13) بعد اختيار نموذج لتجربة عشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع: (إلقاء قطعة نقدية، إلقاء النرد، السحب مع الإرجاع، ...). • ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، إتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان.	2
		قانون الاحتمال: استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال)		1
		وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته. (12)	• (12) نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega=\{\omega_1;\omega_2;...;\omega_n\}$، ثمّ إرفاق كل نتيجة ω_i بعدد حقيقي p_i حيث يكون $\sum p_i = 1$ و $p_i \geq 0$ أي تعيين الثنائيات $(\omega_i;p_i)$ حيث p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{\omega_i\}$.	1

		قانون الاحتمال: نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. (11)	• (11) نُشير إلى أنّ المدخل إلى مفهوم الاحتمال يمرّ عبر نمذجة وضعيات من خلال المقاربة التواترية، ففي تجربة إلقاء قطعة نقدية عددا كبيرا من المرات، نلاحظ أنّ تواتر ظهور أحد الوجهين يقترب من تواتر ظهور الوجه الآخر، مما يسمح لنا بالقول أنّ تواتر ظهور كل منهما يؤول نحو الاستقرار حول القيمة $\frac{1}{2}$؛ وبهذا نكون قد نمذجنا هذه التجربة (رمي قطعة نقدية مرة واحدة)، ثمّ أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.	**1**
		حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة		**1**
		حساب الأمل الرياضياتي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال.		**2**
		الاحتمالات المتساوية: حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (14)	• (14) في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة: **عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)** / **عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)**	**1**
		حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (تابع)		**1**
		استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركّبة.		**2**
		المتغيّر العشوائي: تعيين قانون الاحتمال لمتغيّر عشوائي. (15)	• (15) يمكن اقتراح كأوّل مثال للمتغيّر العشوائي: " الربح " الذي نتحصل عليه في لعبة " الربح والخسارة " حيث نعبّر عن الربح بعدد موجب وعن الخسارة بعدد سالب	**2**
		حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لمتغيّر عشوائي. (16)	• (16) لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضياتية التي يحسب بها الأمل الرياضياتي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.	**2**
		حل مسائل في الاحتمالات		**2**

المُرَجّح	1 ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي 2 ممارسة الحساب على مُرَجَّحِ نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية.	إنشاء مُرَجّح نقطتين، مُرَجّح ثلاث نقط. (17)	• توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين. (17)	2
		استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجّح ثلاث نقط		1
		حساب إحداثيي المُرَجّح.		1
		استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات.		1
		استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. (تابع)		1
		توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. (18)	• يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر. (18) • تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها. (19)	3
	التقويم والمعالجة			
النهايات	حساب نهايات دالّة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.	**السلوك التقاربي لمنحنى دالة:** نهاية دالة لما يؤول x إلى x_0 أو إلى ما لا نهاية (20)	• يُقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. $x \mapsto ax+b$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto \sqrt{x}$. (20)	2
		ـ حساب نهاية دالة عندما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ ـ معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل. (21)	• نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $\lvert x \rvert \to +\infty$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{<} x_0$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{>} x_0$. (21)	2
		حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما يؤول x إلى x_0.		1

		حساب النهايات باستعمال مبرهنات (المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة) (22)	• يطلب تبرير قواعد حساب النهايات عند استعمال النظريات الأولية، مع الحرص على التطبيق السليم لها من قبل التلميذ، وتختار لذلك أمثلة لدوال كثيرة حدود ودوال تناظرية ودوال ناطقة أخرى.	1
		تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. - البحث عن مستقيم مقارب مائل. (23)	• (23) يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرّر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثمّ تبريرها فيما بعد بالحساب.	3
		حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. (24)	• (24) تُوضح حالات عدم التعيين بأمثلة مُختارة، ونذكر هنا بأنّ التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.	2
		حل مسائل (25)	• (25) من خواص النهايات يمكن الرجوع إلى قواعد حساب مشتقات الدوال نجد في استخراجها فرصة يمارس فيها التلميذ البرهان كما يمكن إدراج الدوال غير قابلة للاشتقاق واستخراج أنصاف المماسات مائلة أو موازية لحامل محور التراتيب.	1
		حل مسائل (تابع)		3
الزوايا الموجّهة	حلّ معادلات ومتراجحات مثلّثية.	**الزوايا الموجهة لشعاعين:** استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. (26)	• (26) نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.	1
		أقياس الزاوية الموجهة: تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. (27)	• (27) نتطرّق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجّهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثمّ نتطرّق إلى أقياس زاوية موجّهة، خاصة القيس الرئيسي الذي يكون محصوراً ضمن المجال $]-\pi;\pi]$. • الوحدة التي نستعملها لقياس الزوايا هي الراديان. ونلفت انتباه التلاميذ إلى قبول التعبير المجازي الذي نعبر به على الزاوية وقيسها في نفس الوقت كقولنا " الزاوية ... تساوي	1

			." $\frac{\pi}{3}$	
		حساب المثلثات: توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية (28)	(28) • توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$؛ $\pi+x$ ؛ $\pi-x$ ؛ ثمّ نمدّدها إلى الأعداد: $\frac{\pi}{2}-x$ و $\frac{\pi}{2}+x$.	1
		توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (تابع)		2
		معادلات ومتراجحات مثلثية: حلّ المعادلات المثلثية الأساسية. (29)	(29) • نتحقّق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكّم التلميذ في تحديد أرباعها وصور القيم $\frac{\pi}{4}$، $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{\pi}{6}$؛ ومن تمثيل الأعداد $\frac{1}{2}$ ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$؛ ثمّ ربط ذلك بالجيب وجيب التمام. كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكنا لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة في بقية الأرباع.	3
		حلّ متراجحات مثلثية بسيطة. (30)	(30) • نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$ ، $\sin x < a$ ، ... فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على الأكثر ونمثّل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.	1

التحويلات النقطية في المستوي	حل مسائل هندسية باستعمال التحويلات النقطية.	توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية (31)	• لا تخصّص دروس للتحويلات النقطية التي دُرست سابقاً (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية: * الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات. * الخواص المتعلّقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة). • نقترح أنشطة حول إنشاء صور أشكال هندسية بتركيب تحاكيين لهما نفس المركز. تجدر الملاحظة إلى أنّ كل تحاك نسبته سالبة هو مركب تحاك نسبته موجبة وتناظر مركزي. (31)	**2**
		التحاكي: تعريف وخواص.		**2**
		استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.		**2**
		تعيين محل هندسي. (32)	• نُذكّر بأنّ البحث عن محل هندسي يجبرنا في أغلب الأحيان إلى إثبات الاحتواء في المرحلة الأولى ثمّ إثبات الاحتواء العكسي في المرحلة الثانية، بينما يمكننا استعمال تحويل نقطي من تجاوز ذلك بالوصول إلى استنتاجات مباشرة. • نقترح مسائل يبرز فيها التفكير المنطقي في اختيار وإيجاد عدّة طرق للحل (هندسة شعاعية، هندسة تحليلية، توظيف التحويلات النقطية، ...). عند البحث في هذه المسائل نستعمل ونثمّن مراحل التجريب والتخمين التي يقوم بها التلميذ، بل ونشجعه على ذلك. كما يمكن الاستعانة ببرمجيات الهندسة الديناميكية. • في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث. (32)	**2**
		حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.		**1**

الجُداء السُلَّمي في المستوي	حل مسائل هندسية باستعمال الجُداء السلّمي.	**تعريف الجداء السُلّمي وخواصه:** حساب الجداء السلّمي لشعاعين. (33) استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد.	(33) • تقدّم التعاريف المختلفة للجُداء السُلّمي ويبرهن على تكافؤها. • تبرز المساويات: $\overrightarrow{AB}\ \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AB}^2 = AB^2 = \left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2$. الترميز " $\overrightarrow{AB}^2$ " يُقرأ: " المربع السلّمي للشعاع $\overrightarrow{AB}$ ".	3
		تطبيقات الجداء السلمي: ـ كتابة معادلة مستقيم عُلِم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلّمي. ـ استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.		3
		استعمال خواص الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.		2
		إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (34)	(34) • تُدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة الكاشي، $MA^2 + MB^2$ ، $MA^2 - MB^2$) التي نستعملها لحساب المسافات والزوايا أو في البحث عن مجموعات نقط.	1
		إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (تابع)		1
		إدراج العلاقات المترية المألوفة في البحث عن مجموعات نقط.		1
		توظيف الجداء السلّمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي sin2a و cos2a التي تستنتج منها.		3
		حل المعادلة $a\cos x + b\sin x = c$.		1
	التقويم ومعالجة			
المتتاليات العددية	1. التعرّف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها. 2. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.	**توليد متتالية عددية:** وصف ظاهرة بواسطة متتالية. (35)	(35) • نُدرج الترميز بالدليل u_n ونُسجل أنّ الإشارة إلى الترميز الدالي $u(n)$ (المستخدم في الحاسبات البيانية) وتوظيفه بعض الأحيان يساعد التلميذ على استخدام هذه الحاسبات، حيث تظهر عندئذٍ المتتالية كدالة من نحو	1

			ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n. • نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$. • نحسب حدود متتالية بواسطة مجدول أو حاسبة بيانية. • نقترح توضيحات بيانية مختلفة، بواسطة النقط $M_n(n;u_n)$ أو بواسطة النقط $M_n(u_n;u_{n+1})$ في حالة متتالية تراجعية، باليد أو بالحاسبة البيانية أو باستعمال البرمجيات. • نُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.	
		اتجاه تغيّر متتالية: التعرّف على اتجاه تغيّر متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معيّنة. (36)	• (36) نعتمد في دراسة اتجاه تغيّر متتالية على: - إشارة الفرق $u_{n+1} - u_n$. - أو اتجاه تغيّر الدالة f حيث $u_n = f(n)$. - أو على المقارنة بين $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ و 1 (في حالة ما إذا كانت المتتالية ذات إشارة ثابتة).	3
		المتتاليات الحسابية: التعرّف على متتالية حسابية. (37)	• (37) نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية. • يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات.	1
		حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n.		1
		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية حسابية.		1
		المتتاليات الهندسية: التعرّف على متتالية هندسية.		1
		حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n.		1
		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية هندسية.		1
		نهاية متتالية: - حساب نهاية متتالية عددية. - المتتاليات المتقاربة. (38)	• (38) تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1. • نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتابعة لها إلى	2

			هذا التخمين. • نستعمل التعريف التالي: نقول عن متتالية أنّها متقاربة نحو ℓ إذا وفقط إذا كان كل مجال مفتوح يشمل ℓ يشمل أيضاً كل حدود المتتالية ابتداءً من رتبة معيّنة. • نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثالاً على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال.	
الهندسة في الفضاء	1.تنمية تصور الأشكال في الفضاء. 2.استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء. 3.التعرّف على الأوضاع النسبية لمستقيمات ومستويات في الفضاء. ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في الفضاء	**المقاطع المستوية:** - إنشاء مقطع مكعب بمستو. - إنشاء مقطع رباعي وجوه بمستو. (39)	• نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات. (39)	**2**
		الحساب الشعاعي في الفضاء: ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. (40)	• نُمدّد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي. (40)	**1**
		استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط.		**1**
		البرهان على أنّ أشعة من نفس المستوي.		**1**
		التعليم في الفضاء: تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. (41)	• تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء. (41)	**1**
		تعيين معادلة لمستوٍ موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. (42)	• يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك. (42) • نستعمل الترميز $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ مثلا للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ ونعيّن معادلته،	**1**

			مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة.	
		تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له.		1
		إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي.		1
		المسافة بين نقطتين: استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين. (43)	• تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلات كل من: (43) * الكرة التي مركزها مبدأ المعلم. * الأسطوانة الدوارنية التي محورها أحد محاور الإحداثيات. * المخروط الدوراني الذي رأسه مبدأ المعلم ومحوره أحد محاور الإحداثيات. في حالة الأسطوانة، يمكن اعتبار أوّلا مقطع الكرة التي مركزها O ونصف قطرها r بأحد مستويات الإحداثيات، مثلاً مقطع الكرة بالمستوي الذي معادلته $z=0$ هو دائرة مركزها O ومعادلتها في المستوي $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ هي $x^2+y^2=r^2$ وثمّ نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما يتغيّر z.	1
		استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة: سطح كرة، الاسطوانة الدورانية، المخروط الدوراني.		2
	التقويم ومعالجة			

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: تقني رياضي	
الفصل الأوّل: 12 أسبوعا	الـــدوال	3 أسابيع	18 ساعة
	الاشتقاقيــة	أسبوعان ونصف	15 ساعة
	الاحتمالات	3 أسابيع	18 ساعة
	المرجــح	أسبوع ونصف	9 ساعات
	تقويم ومعالجة	أسبوعان	12 ساعات
	المجموع	12 أسبوعا	72 ساعة
الفصل الثاني: 10 أسابيع	النهايات	أسبوعان ونصف	15 ساعات
	الزوايا الموجهة	أسبوع ونصف	09 ساعات
	التحويلات النقطية	أسبوع ونصف	09 ساعات
	الجداء السلمي	أسبوعان ونصف	15 ساعة
	التقويم والمعالجة	أسبوعان	12 ساعات
	المجموع	10 أسابيع	60 ساعة
الفصل الثالث: 6 أسابيع	المـتتاليات	أسبوعان	12 ساعات
	الهندسة في الفضاء	أسبوعان	13 ساعات
	التقويم ومعالجة	أسبوعان	12 ساعات
	المجموع	6 أسابيع	36 ساعة

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية شعبة رياضيات

الكفاءات الرياضية المستهدفة في نهاية السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي لشعبة الرياضيات

تُعتبر السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي حلقة الوصل بين بداية المرحلة الثانوية ونهايتها. ويفترض هذا لبرنامج أنّ التلميذ قد اكتسب، في السنة الأولى ثانوي، زادا معرفيا يؤهله لمواصلة بلورة ميله نحو الاهتمام بالمواد العلمية، ولتجسيد ذلك ينبغي تحقيق مجموعة من الكفاءات لدى هذا الصنف من التلاميذ حسب الجدول الآتي:

التحليل

16. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية.
17. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية.
18. التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالّة المشتقّة.
19. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.
20. حساب نهايات دالّة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.
21. التعرّف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها.
22. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.

الهندسة

21. ممارسة الحساب على مُرَجَّحِ نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية.
22. تنمية تصور الأشكال في الفضاء.
23. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء.
24. التعرّف على الأوضاع النسبية في الفضاء.
25. ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي وفي الفضاء.
26. ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في المستوى وفي الفضاء.
27. حلّ معادلات ومتراجحات مثلّثية.
28. حل مسائل هندسية باستعمال الجُداء السلّمي و/أو التحويلات النقطية.

الإحصاء والاحتمالات

11. تمثيل سلسلة إحصائية بيانيا.
12. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مؤشّرات الموقع ومؤشرات التشتّت وتفسير ذلك.
13. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مخطط بعلبة.
14. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات
15. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.

تكنولوجيات الإعلام والاتصال

11. استخدام الحاسبة العلمية و/أو البيانية لبناء تعلّمات ولإجراء حسابات قصد حل مشكلة.
12. استخدام البرمجيات والحاسبة العلمية و/أو البيانية للتجريب والتخمين ومقارنة نتائج والتصديق ولإجراء المحاكاة وللتطرق إلى مفهوم جديد (مفهوم نموذج رياضي، الاحتمال، ...)
13. توظيف البرمجيات و/أو الحاسبة البيانية لاستخراج منحنى دالة قصد استغلاله.
14. توظيف البرمجيات والحاسبة البيانية لحساب مؤشرات الموقع ومؤشرات التشتّت لسلسلة إحصائية أو لاستخراج تمثيلات بيانية أو مخططات خاصة بهذه السلسلة ثمّ استغلالها.
15. توظيف برمجيات الهندسة الديناميكية قصد حلّ مسائل هندسية.

المنطق والبرهان الرياضياتي

1. ممارسة البرهان بمختلف أنماطه.
2. صياغة نصوص رياضياتية بصورة سليمة.
3. التمييز بين أنماط البرهان الذي يمارس في هذا المستوى.
4. تنمية تصور التلميذ للجانب النظري في البناء الرياضياتي وترسيخه لديه.

التدرج السنوي لبناء التعلمات في السنة الثانية رياضي

المحور	الكفاءات المستهدفة	المحتويات المعرفية	السير المنهجي لتدرج التعلمات
الـــدوال		تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للوحدة	
	1. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية. 2. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية.	**عموميات:** العمليات على الدوال: $f+g$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $f\times g$ ؛ $\frac{f}{g}$ ؛ $g\circ f$. (1)	(1) • ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى. • تقترح أنشطة تتطلب كتابة الدالة التناظرية أو دالة كثير حدود من الدرجة الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف. • تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال I الذي تكون فيه الدالة $g\circ f$ معرّفة.
		العمليات على الدوال: (تابع)	
		تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية.	
		دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية.	
		اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (2)	(2) • نتطرّق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل $f+g$ ، $f\times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها. • فيما يتعلق بالدالة $g\circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين.
		اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f+k$ ؛ $\lambda.f$ و $g\circ f$. (تابع)	
		تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا. (3) التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى	(3) • نمثّل بيانيا الدوال $f+k$ ، $\lambda.f$ ونوسع ذلك إلى الدوال $\lvert f\rvert$ ، $x\mapsto f(x+b)$ ، $x\mapsto f(x+b)+k$ حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم. • توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.
		حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل.	(4) • نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل.

		حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. تابع	
الاشتقاقية	1 التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالّة المشتقّة. 2 حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.	**العدد المشتق:** مقاربة المفهوم والتعريف. (5)	(5) • يمكن مقاربة العدد المشتق بعدّة طرق، ونقترح كمثال على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية. • لا تثار مسألة وجود العدد المشتق. • نعرّف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنّه النهاية المنتهية للدالة: $h \mapsto \frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ لمّا يؤول h إلى 0. نقول عندئذٍ إنّ f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'(x_0)$.
		حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0.	
		التفسير الهندسي للعدد المشتق: تعيين معادلة المماس. (6)	(6) • تُفسّر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مُماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'(x_0)$ ثمّ يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: $x \mapsto f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$ أي $f(x) \approx f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$. في الحاسبة البيانية: نستعمل اللمسة Zoom لتوضيح ذلك.
		التفسير الهندسي للعدد المشتق: تعيين معادلة المماس وتطبيقات. **تابع**	
		حساب مشتقات الدوال المألوفة $x \mapsto \sqrt{x}$؛ $x \mapsto x^n$؛ $x \mapsto \frac{1}{x}$؛ $x \mapsto \sin x$؛	

		$x \mapsto \cos x$ (7).	
		حساب مشتقات الدوال المألوفة $x \mapsto \sin x$؛ $x \mapsto \cos x$ (7).	(7) • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين f' و $f'(x)$ ويميّز بينهما. • نلاحظ أنّ مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي.
		قواعد حساب مشتقات الدوال: $f+g$ ؛ $f \times g$ ؛ $\frac{1}{g}$؛ $\frac{f}{g}$ و $x \mapsto f(ax+b)$.	
		المشتق واتجاه التغيّر: تعيين اتجاه تغيّر دالة. (8)	(8) • تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة.
		استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدّية لدالة. (9)	(9) • تُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة.
		حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. (10)	(10) • تُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المُثلى التي تحقّق المطلوب.
الاحتمالات	1.ممارسة المحاكاة و وضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات 2 ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.	**تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية:** محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة (13)	(13) • بعد اختيار نموذج لتجربة عشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع: (إلقاء قطعة نقدية، إلقاء النرد، السحب مع الإرجاع، ...). • ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، اتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان.
		قانون الاحتمال: استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال)	
		وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته. (12)	(12) • نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega = \{\omega_1; \omega_2; ...; \omega_n\}$، ثمّ إرفاق

			كل نتيجة ω_i بعدد حقيقي p_i حيث يكون $\sum p_i = 1$ و $p_i \geq 0$ أي تعيين الثنائيات $(\omega_i ; p_i)$ حيث p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{\omega_i\}$.
		قانون الاحتمال: نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. (11)	(11) • نُشير إلى أنّ المدخل إلى مفهوم الاحتمال يمرّ عبر نمذجة وضعيات من خلال المقاربة التواترية، ففي تجربة إلقاء قطعة نقدية عددا كبيرا من المرات، نلاحظ أنّ تواتر ظهور أحد الوجهين يقترب من تواتر ظهور الوجه الآخر، مما يسمح لنا بالقول أنّ تواتر ظهور كل منهما يؤول نحو الاستقرار حول القيمة $\frac{1}{2}$؛ وبهذا نكون قد نمذجنا هذه التجربة (رمي قطعة نقدية مرة واحدة)، ثمّ أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.
		حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة	
		حساب الأمل الرياضياتي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال.	
		الاحتمالات المتساوية: حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (14)	(14) • في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة: $\frac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)}}$
		حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. (تابع)	
		استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركّبة.	
		المتغيّر العشوائي: تعيين قانون الاحتمال لمتغيّر عشوائي. (15)	(15) • يمكن اقتراح كأوّل مثال للمتغيّر العشوائي: " الربح " الذي نتحصل عليه في لعبة " الربح والخسارة " حيث نعبّر عن الربح بعدد موجب وعن الخسارة بعدد سالب.
		حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف	(16) • لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضياتية التي يحسب

		المعياري لمتغيّر عشوائي. (16)	بها الأمل الرياضياتي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.
		حل مسائل في الاحتمالات	
المُرَجّح	1 ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي 2 ممارسة الحساب على مُرَجَّح نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية.	إنشاء مُرَجّح نقطتين، مُرَجّح ثلاث نقط. (17)	(17) • توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين. • تتم دراسة المُرَجَّح في المستوي.
		استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجّح ثلاث نقط	
		حساب إحداثيي المُرَجّح.	
		استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات.	
		استعمال المُرَجّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. (تابع)	
		توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. (18)	(18) • يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر.
		توظيف المُرَجّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. **تابع** (19)	(19) • تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها.
	تقويم ومعالجة		
النهايات	حساب نهايات دالّة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.	**السلوك التقاربي لمنحنى دالة:** نهاية دالة عندما يؤول x إلى x_0 أو إلى ما لا نهاية (20)	(20) • يُقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. $x \mapsto ax+b$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto \sqrt{x}$.
		- حساب نهاية دالة عندما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ - معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي	(21) • نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما

		محور الفواصل. (21)	$+\infty \leftarrow \lvert x \rvert$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{<} x_0$ ثمّ عندما $x \xrightarrow{>} x_0$.
		حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما يؤول x إلى x_0 أي معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور التراتيب.	
		حساب النهايات باستعمال مبرهنات المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة. (22)	(22) • يطلب تبرير قواعد حساب النهايات عند استعمال النظريات الأولية، مع الحرص على التطبيق السليم لها من قبل التلميذ، وتختار لذلك أمثلة لدوال كثيرة حدود ودوال تناظرية ودوال ناطقة أخرى.
		تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. - البحث عن مستقيم مقارب مائل. (23)	(23) • يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرّر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثمّ تبريرها فيما بعد بالحساب.
		حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. (24)	(24) • تُوضح حالات عدم التعيين بأمثلة مُختارة، ونذكر هنا بأنّ التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.
		حل مسائل (25)	(25) • من خواص النهايات يمكن الرجوع إلى قواعد حساب مشتقات الدوال نجد في استخراجها فرصة يمارس فيها التلميذ البرهان كما يمكن إدراج الدوال غير قابلة للاشتقاق واستخراج أنصاف المماسات مائلة أو موازية لحامل محور التراتيب.
		حل مسائل (تابع)	
الزوايا الموجّهة	حلّ معادلات ومتراجحات مثلّثية.	**الزوايا الموجهة لشعاعين:** استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. (26)	(26) • نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.
		أقياس الزاوية الموجهة: تعيين أقياس زاوية موجهة	(27) • نتطرّق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجّهة لشعاعين

		لشعاعين. (27)	غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثمّ نتطرّق إلى أقياس زاوية موجّهة، خاصة القيس الرئيسي الذي يكون محصوراً ضمن المجال $]-\pi;\pi]$. • الوحدة التي نستعملها لقياس الزوايا هي الراديان. ونلفت انتباه التلاميذ إلى قبول التعبير المجازي الذي نعبر به على الزاوية وقيسها في نفس الوقت كقولنا " الزاوية ... تساوي $\frac{\pi}{3}$ ".
		حساب المثلثات: توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (28)	(28) • توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$ ؛ $\pi+x$ ؛ $\pi-x$ ؛ ثمّ نمدّدها إلى الأعداد: $\frac{\pi}{2}-x$ و $\frac{\pi}{2}+x$.
		توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (تابع)	
		معادلات ومتراجحات مثلثية: حلّ المعادلات المثلثية الأساسية. (29)	(29) • نتحقّق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكّم التلميذ في تحديد أرباعها وصور القيم $\frac{\pi}{4}$، $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{\pi}{6}$؛ ومن تمثيل الأعداد $\frac{1}{2}$ ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$؛ ثمّ ربط ذلك بالجيب وجيب التمام. كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكنا لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة في بقية الأرباع.
		حلّ متراجحات مثلثية بسيطة. (30)	(30) • نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$، $\sin x < a$، ... فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على

			الأكثر ونمثّل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.
التحويلات النقطية	حل مسائل هندسية باستعمال التحويلات النقطية.	توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية (31)	(31) • لا تخصّص دروس للتحويلات النقطية التي دُرست سابقاً (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية: * الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات. * الخواص المتعلّقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة). • نقترح أنشطة حول إنشاء صور أشكال هندسية بتركيب تحاكيين لهما نفس المركز. تجدر الملاحظة إلى أنّ كل تحاك نسبته سالبة هو مركب تحاك نسبته موجبة وتناظر مركزي.
		التحاكي: تعريف وخواص.	
		استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.	
		تعيين محل هندسي. (32)	(32) • نُذكّر بأنّ البحث عن محل هندسي يجبرنا في أغلب الأحيان إلى إثبات الاحتواء في المرحلة الأولى ثمّ إثبات الاحتواء العكسي في المرحلة الثانية، بينما يمكننا استعمال تحويل نقطي من تجاوز ذلك بالوصول إلى استنتاجات مباشرة. • نقترح مسائل يبرز فيها التفكير المنطقي في اختيار وإيجاد عدّة طرق للحل (هندسة شعاعية، هندسة تحليلية، توظيف التحويلات النقطية، ...). عند البحث في هذه المسائل نستعمل ونثمّن مراحل التجريب والتخمين التي يقوم بها التلميذ، بل ونشجعه على ذلك. كما يمكن الاستعانة ببرمجيات الهندسة الديناميكية. • في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث.
		حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.	

الجُداء السُلَّمي في المستوي	حل مسائل هندسية باستعمال الجُداء السلّمي	**الجداء السُلّمي وخواصه:** تعريفه، التعامد والجداء السلّمي، حساب الجداء السلّمي. (33)	(33) • تقدّم التعاريف المختلفة للجُداء السُلّمي ويبرهن على تكافؤها. • تبرز المساويات: $\overrightarrow{AB}\ \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AB}^2 = AB^2 = \left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2$. الترميز " $\overrightarrow{AB}^2$ " يُقرأ: " المربع السلّمي للشعاع $\overrightarrow{AB}$ ".
		تطبيقات الجداء السلمي: ـ كتابة معادلة مستقيم عُلِم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلّمي. ـ استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.	
		استعمال خواص الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.	
		إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (34)	(34) • تُدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة الكاشي، $MA^2 + MB^2$ ، $MA^2 - MB^2$) التي نستعملها لحساب المسافات والزوايا أو في البحث عن مجموعات نقط.
		إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا وللبحث عن مجموعات نقط. (تابع)	
		توظيف الجداء السلّمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي sin2a و cos2a التي تستنتج منها.	
		حل المعادلة $a\cos x + b\sin x = c$.	
	التقويم ومعالجة		
المتتاليات	1. التعرّف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها. 2. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.	**توليد متتالية عددية:** وصف ظاهرة بواسطة متتالية. (35)	(35) • نُدرج الترميز بالدليل u_n ونُسجل أنّ الإشارة إلى الترميز الدالي $u(n)$ (المستخدم في الحاسبات البيانية) وتوظيفه بعض الأحيان يساعد التلميذ على استخدام هذه الحاسبات، حيث تظهر عندئذٍ المتتالية كدالة من نحو ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n.

			• نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$. • نحسب حدود متتالية بواسطة مجدول أو حاسبة بيانية. • نقترح توضيحات بيانية مختلفة، بواسطة النقط $M_n(n;u_n)$ أو بواسطة النقط $M_n(u_n;u_{n+1})$ في حالة متتالية تراجعية، باليد أو بالحاسبة البيانية أو باستعمال البرمجيات. • تُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.
		اتجاه تغيّر متتالية: التعرّف على اتجاه تغيّر متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معيّنة. (36)	• نعتمد في دراسة اتجاه تغيّر متتالية على: ـ إشارة الفرق $u_{n+1} - u_n$. ـ أو اتجاه تغيّر الدالة f حيث $u_n = f(n)$. ـ أو على المقارنة بين $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ و 1 (في حالة ما إذا كانت المتتالية ذات إشارة ثابتة). (36)
		المتتاليات الحسابية: التعرّف على متتالية حسابية. (37)	• نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية. (37)
		حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n.	
		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية حسابية.	
		المتتاليات الهندسية: التعرّف على متتالية هندسية.	
		حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n.	
		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية هندسية.	
		نهاية متتالية: ـ حساب نهاية متتالية عددية. ـ	• تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية (38)

		المتتاليات المتقاربة. (38)	هندسية أساسها أكبر من 1. • نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتابعة لها إلى هذا التخمين. • نستعمل التعريف التالي: نقول عن متتالية أنّها متقاربة نحو ℓ إذا وفقط إذا كان كل مجال مفتوح يشمل ℓ يشمل أيضاً كل حدود المتتالية ابتداءً من رتبة معيّنة. • نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثالاً على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال.
		حساب نهاية متتالية باستعمال نظريات الحد الأعلى، الحد الأدنى والحصر في حساب النهاية.	
الهندسة في الفضاء	1. تنمية تصور الأشكال في الفضاء. 2. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء. 3. التعرّف على الأوضاع النسبية لمستقيمات ومستويات في الفضاء. 4. ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في الفضاء.	**المقاطع المستوية:** - إنشاء مقطع مكعب بمستو. - إنشاء مقطع رباعي وجوه بمستو. (39)	(39) • نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات.
		الحساب الشعاعي في الفضاء: ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. (40)	(40) • نُمدّد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.
		استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط.	

		البرهان على أنّ أشعة من نفس المستوي.	
		التعليم في الفضاء: تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. (41)	(41) • تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء.
		تعيين معادلة لمستوٍ موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. (42)	(42) • يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك. • نستعمل الترميز $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ مثلا للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ ونعيّن معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة.
		تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له.	
		إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي.	
		المسافة بين نقطتين: استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين. (43)	(43) • تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلات كل من: * الكرة التي مركزها مبدأ المعلم. * الأسطوانة الدورانية التي محورها أحد محاور الإحداثيات. * المخروط الدوراني الذي رأسه مبدأ المعلم ومحوره أحد محاور الإحداثيات. في حالة الأسطوانة، يمكن اعتبار أوّلا مقطع الكرة التي مركزها O ونصف قطرها r بأحد مستويات الإحداثيات، مثلاً مقطع الكرة بالمستوي الذي معادلته $z=0$ هو دائرة مركزها O ومعادلتها في المستوي $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ هي $x^2+y^2=r^2$ وثمّ نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما

			يتغيّر z.
	استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة: سطح كرة، الاسطوانة الدورانية، المخروط الدوراني.		
	التقويم ومعالجة		

المادّة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي	الشعبة: رياضيات	
الفصل الأول: 12 أسبوعا	الـــدوال	3 أسابيع	21 ساعة
	الاشتقاقيــة	أسبوعان ونصف	18 ساعة
	الاحتمالات	3 أسابيع	21 ساعات
	المرجــح	أسبوع ونصف	10 ساعات
	تقويم ومعالجة	أسبوعان	14 ساعات
	المجموع	12 أسبوعا	84 ساعة
الفصل الثاني: 10 أسابيع	النهايات	أسبوعان ونصف	17 ساعات
	الزوايا الموجهة	أسبوع ونصف	11 ساعات
	التحويلات النقطية	أسبوع ونصف	10 ساعات
	الجداء السلمي	أسبوعان ونصف	18 ساعة
	التقويم والمعالجة	أسبوعان	14 ساعات
	المجموع	10 أسابيع	70 ساعة
الفصل الثالث: 6 أسابيع	المـتتاليات	أسبوعان 2	14 ساعات
	الهندسة في الفضاء	أسبوعان 2	14 ساعات
	التقويم ومعالجة	أسبوعان 2	14 ساعات
	المجموع	6 أسابيع	42 ساعة