

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

المفتشية العامة للتربية الوطنية

مديرية التعليم الثانوي والتكنولوجي

التدرجات السنوية
المادة: رياضيات
المستوى: السنة الثانية ثانوي
الشعبة: تقني رياضي

سبتمبر 2022

تعدّ التدرجات السنوية أداة بيداغوجية لتنظيم وضبط عملية بناء الموارد الضرورية وإرسائها وإدماجها وتقويمها من أجل تنصيب الكفاءات المستهدفة في المناهج التعليمية مع تحديد سبل ومعايير التقويم وطرق المعالجة.

وحتى تستجيب هذه التدرجات السنوية لمختلف المستجدات التنظيمية والبيداغوجية، فإنه يتوجب مراجعتها وتحسينها عند الاقتضاء.

ضمن هذا السياق، وفي إطار التحضير للموسم الدراسي 2022 – 2023، وسّعا من وزارة التربية الوطنية لضمان جودة التعليم وتحسين الأداء التربوي البيداغوجي، وإثر إقرار العودة إلى تنظيم التمدرس العادي بعد التنظيم الاستثنائي الذي فرضته الأوضاع الصحية جراء وباء كوفيد 19 الذي مس بلادنا على غرار بلدان العالم، تضع المفتشية العامة للتربية الوطنية بالتنسيق مع مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي، بين أيدي الممارسين التربويين التدرجات السنوية للتعليمات كأداة عمل مكّلة للسندات المرجعية المعتمدة، والمعمول بها في الميدان في مرحلة التعليم الثانوي العام والتكنولوجي، بغرض تيسير قراءة المنهاج وفهمه وتنفيذه، وتوحيد تناول مضامينه كما هو منصوص عليه.

وتجسيدا لهذه المعطيات، نطلب من الأساتذة قراءة وفهم مبدأ هذه التدرجات السنوية من أجل وضعها حيز التنفيذ، كما نطلب من السيدات والسادة المفتشين التدخّل باستمرار لمرافقة الأساتذة لتعديل أو تكييف الأنشطة التي يرونها مناسبة وفق ما تقتضيه الكفاءة المستهدفة.

مذكرة منهجية:

لقد أثبت العمل بهذه التدرجات خلال السنوات السابقة نجاعته خاصة بعد التعديلات البيداغوجي التي أعدت والتي مكّنت 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 2023/2022 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 للتلميذ في اتجاهين الأول يتعلق بإدراك مفهوم التجربة العشوائية والثاني يتعلق بإدراك مفهوم المحاكاة وذلك من خلال ممارسة، في السنة الأولى، التجارب العشوائية والبحث عن مخرجها 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 العينات ثم ميولها نحو الاستقرار ثم 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 تنويعا 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.
 - ◀ مواصلة تكوين مهني متخصص يؤهله إلى الاندماج في الحياة العملية.
 - ◀ النقد الموضوعي والتعبير عن المواقف والآراء واستخدام مختلف أشكال التواصل ووسائله.
- 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 أن 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. التعرف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالة المشتقة.
4. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.
5. حساب نهايات دالة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.
6. التعرف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها.
7. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.

الهندسة

1. ممارسة الحساب على مُرَجِّح 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. التعرف 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 مثلثية.
8. حل مسائل هندسية باستعمال الجداء السلمي و/أو التحويلات النقطية.

الإحصاء والاحتمالات

1. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتتمالات
2. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.

تكنولوجيات الإعلام والاتصال

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

المنطق والبرهان الرياضيائي

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

المادة: رياضيات	المستوى: السنة الثانية ثانوي تقني رياضي	عدد الأسابيع	الحجم الساعي
الفصول	التقويم التشخيصي لمكتسبات التلاميذ	أسبوع	6 ساعات
	الدوال	3 أسابيع	18 ساعة
	الاشتقاقية	أسبوعان ونصف	15 ساعة
	الاحتمالات	2 أسابيع	12 ساعة
	المرجح	أسبوع ونصف	9 ساعات
	المعالجة	أسبوع	6 ساعات
	النهايات	أسبوعان ونصف	15 ساعات
	الزوايا الموجهة	أسبوعان	12 ساعات
	التحويلات النقطية	أسبوع ونصف	09 ساعات
	الجداء السلمي	3 أسابيع	18 ساعة
	المعالجة	أسبوع	6 ساعات
	المتتاليات	أسبوعان	12 ساعات
	الهندسة في الفضاء	3 أسابيع	18 ساعات
	المعالجة	أسبوع	6 ساعات
المجموع		27 أسبوع	162 ساعة

التدرج السنوي لبناء التعلّيمات في السنة الثانية تقني رياضي

الأسبوع	المحور	الكفاءات المستهدفة	المحتويات المعرفية	السير المنهجي لتدرج التعلّيمات	الحجم الساعي
1	الدوال	1. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية. 2. تمثيل دوال انطلاقاً من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية.	عموميات: العمليات على الدوال: $f + g$ ، λf ، $f \times g$ ، $\frac{f}{g}$ ، $g \circ f$.	التقويم التشخيصي لمكتسبات التلاميذ	6
2				• ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى. • نقترح 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 $g \circ f$ معرفة. • يمكن استعمال الترميز $f(I)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f.	3
1				تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية.	1
2				دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية.	2
2				• نتطرق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل $f + g$ و $f \times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها. • فيما يتعلق بالدالة $g \circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين.	2
2				تألع لاتجاه التغيّر للدوال من الشكل: $f + k$ ، λf و $g \circ f$.	2
2				• نمثل بيانياً الدوال $f + k$ ، λf ونوسع ذلك إلى الدوال f ، $f(x+b)$ ، حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم • توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.	2
4				• حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو مترجمات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل.	6

2	- يمكن مقارنة العدد المشتق بعدة 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. نعرف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنه النهاية المنتهية للدالة: $h \mapsto \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$ لما يؤول h إلى 0. نقول عندئذ إن الدالة f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'(x_0)$.	العدد المشتق: مقارنة المفهوم والتعريف.	التعرف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالة المشتقة. حل مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات.	5	الاشتقاقية
1		حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0 .			
2	تفسر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'(x_0)$ ثم يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: $f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$ 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.			
1	- نجعل التلميذ يستعمل الرمز $f'(x)$ و $f'(x)$ ويميز بينهما. - نلاحظ أن مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي.	حساب مشتقات الدوال المألوفة: $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \sqrt{x}$ ، $x \mapsto \sin x$ ، $x \mapsto \cos x$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$.		6	
1	- نجعل التلميذ يستعمل الرمز $f'(x)$ و $f'(x)$ ويميز بينهما. - نلاحظ أن مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة	تابع حساب مشتقات الدوال المألوفة: $x \mapsto \cos x$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \sqrt{x}$ ، $x \mapsto \sin x$.			
2		قواعد حساب مشتقات الدوال: $f + g$ ، $f \times g$ ، $\frac{1}{g}$ ، $\frac{f}{g}$ و $x \mapsto f(ax + b)$.			

1	تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة.	المشتق واتجاه التغيّر: تعيين اتجاه تغيّر دالة.			
2	تقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة.	استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدية لدالة.			
3	تُعالج مسائل "الاستمثال" التي نبحث فيها عن القيم المثلى التي تحقق المطلوب.	حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة.			
1	- 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.	تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية: محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة	1. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات 2. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته.	الاحتمالات	7
1		قانون الاحتمال: استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال)			
1	نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة $\Omega = \{\omega_1; \omega_2; \dots; \omega_n\}$ حيث ω_i 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 $\{\omega_i\}$.	وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته.			
1	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)، ثم أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.	قانون الاحتمال: نمذجة بعض الوضعيات البسيطة.			
1		حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة حساب الأمل الرياضي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال.			8

2	في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة: عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة) عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)	الاحتمالات المتساوية: حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركبة.			
1		استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركبة.			
1	يمكن اقتراح كأول مثال للمتغير العشوائي: "الربح" الذي نتحصل عليه في لعبة "الربح والخسارة" حيث نعبّر عن الربح بعدد موجب وعن الخسارة بعدد سالب.	المتغير العشوائي: تعيين قانون الاحتمال لمتغير عشوائي.			
1	لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضية التي يحسب بها الأمل الرياضي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.	حساب الأمل الرياضي والتباين والانحراف المعياري لمتغير عشوائي.			9
1	لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضية التي يحسب بها الأمل الرياضي ولا بحسابه، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.	حساب الأمل الرياضي والتباين والانحراف المعياري لمتغير عشوائي.			
1		حل مسائل في الاحتمالات			
2	توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين.	إنشاء مُرَجَّح نقطتين، مُرَجَّح ثلاث نقط.	1 ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي		
1		استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط	2 ممارسة الحساب على مُرَجَّح نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية.		
1		حساب إحداثي المُرَجَّح.			
2		استعمال المُرَجَّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات.			
3	- يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر. - تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها.	توظيف المُرَجَّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها.			10
6		معالجة بيداغوجية			11
2	يُقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. $x \mapsto \sqrt{x}$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto ax+b$	السلوك التقاربي لمنحنى دالة: نهاية دالة لما يؤول x إلى x_0 أو إلى ما لا نهاية	حساب نهايات دالة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات.		
2	نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $x \mapsto +\infty$ ثم عندما $x \mapsto x_0$ ثم عندما $x \mapsto x_0$.	حساب نهاية دالة عندما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل.		النهايات	12

1		حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a ، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما x يؤول إلى a .			
1	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.	حساب النهايات باستعمال مبرهنات (المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة)			
3	يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثم تبريرها فيما بعد بالحساب.	تبرير أن مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل - البحث عن مستقيم مقارب مائل.			13
2	توضح حالات عدم التعيين بأمثلة مختارة، ونذكر هنا بأن التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.	حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين.			
4	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 الترتيب.	حل مسائل			
2	نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.	الزوايا الموجهة لشعاعين: استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا.	حلّ معادلات و متراجحات مثلثية.		
1	- نتطرق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثم نتطرق إلى أقياس زاوية موجهة، 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 π".	أقياس الزاوية الموجهة: تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين.			14
2	توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$، $\pi + x$، $\pi - x$، ثم نمدها إلى الأعداد $x - \frac{\pi}{2}$ و $\frac{\pi}{2} + x$.	حساب المثلثات: توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية			15
2		توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في			

		حل مسائل مثلثية. (تابع)		
2	نتحقق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكم 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 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ثم ربط ذلك بالجيب وجيب التمام. كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكناً لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة.	معادلات ومتراجحات مثلثية: حلّ المعادلات المثلثية الأساسية.		
1	في بقية الأرباع.	تابع لحلّ المعادلات المثلثية الأساسية.		
2	نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$ ، $\sin x < a$...، فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على الأكثر ونمثل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.	حلّ متراجحات مثلثية بسيطة.		
2	- لا تخصصّ دروس للتحويلات النقطية التي درست 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 المتعلقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة). - نقترح أنشطة حول إنشاء صور أشكال هندسية بتركيب تحاكين لهما نفس المركز. تجدر الملاحظة إلى أنّ كل تحاك نسبته سالبة هو مركب تحاك نسبته موجبة وتناظر مركزي.	توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية	حل مسائل هندسية باستعمال التحويلات النقطية.	16
1		التحاكي: تعريف وخواص.		
1		تابع لتعريف وخواص التحاكي		
2		استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.		
2	- نذكر بأنّ البحث عن محل هندسي يجبرنا في أغلب الأحيان إلى إثبات الاحتواء في المرحلة الأولى ثم 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 ونثمن مراحل التجريب والتخمين التي يقوم بها التلميذ، بل ونشجعه على ذلك.	تعيين محل هندسي.		17

				كما يمكن الاستعانة ببرمجيات الهندسة الديناميكية. في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المتثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث.	
1		حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.			
4		تعريف الجداء السلمي وخواصه: حساب الجداء السلمي لشعاعين. استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد.	حل مسائل هندسية باستعمال الجداء السلمي.		18
2		تطبيقات الجداء السلمي: - كتابة معادلة مستقيم عُلم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلمي. - استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.			
1		تابع لكتابة معادلة مستقيم عُلم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلمي. - استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة.			
2		استعمال خواص الجداء السلمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.			
1	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.			19
1		تابع لإدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا.			
1		إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. (تابع)			
1		إدراج العلاقات المترية المألوفة في البحث عن مجموعات نقط.			
3		توظيف الجداء السلمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي $\cos 2a$ و $\sin 2a$ و التي تُستنتج منها.			20
2		حل المعادلة $a \cos x + b \sin x = c$.			
6		معالجة بيداغوجية			21

1	• 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 $\square$ نحو $\square$ 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 جدول 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.	توليد متتالية عددية: وصف ظاهرة بواسطة متتالية			22
3	• 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).	اتجاه تغيّر متتالية: التعرف على اتجاه تغيّر متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معيّنة.	1. التعرف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيّرها. 2. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.	المتتاليات العددية	
1	• 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.	المتتاليات الحسابية: التعرف على متتالية حسابية.			
1		حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n .			
1		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية حسابية.			
1		المتتاليات الهندسية: التعرف على متتالية هندسية.			
1		حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n .			
1		حساب مجموع p حداً متعاقباً من متتالية هندسية.			
2	• 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 المتتالية لها إلى هذا	نهاية متتالية: - حساب نهاية متتالية عددية. - المتتاليات المتقاربة.			23

					• التخمين. • نستعمل التعريف التالي: نقول عن متتالية أنها متقاربة نحو l إذا وفقط إذا كان كل مجال مفتوح يشمل l يشمل أيضاً كل حدود المتتالية ابتداءً من رتبة معينة. • نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثلاً على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال.
24	الهندسة في الفضاء	الهندسة في الفضاء: التعرّف على المجسمات. (إنشاء تصميم) تصور الأشكال في الفضاء.	• تم إدراج الجزء الملون باللون الأحمر لعدم تناوله في السنة الدراسية 2021-2022. • تقترح أنشطة: - لإنشاء تصميم (منشور لمجسم). - لتمثيل أشكال هندسية في الفضاء اعتماداً على المنظور المتساوي القياس. - لحساب أطوال ومساحات وحجوم في الأشكال الهندسية التالية: المكعب، متوازي المستطيلات، الهرم، المنشور، الأسطوانة القائمة، الكرة.		
1		التمثيل بالمنظور المتساوي القياس.			
1		حساب الأطوال والمساحات والحجوم. (المكعب، متوازي المستطيلات، الهرم، المنشور، الأسطوانة القائمة، الكرة).			
1		المستقيم والمستوي: التعرّف على الأوضاع النسبية لمستويين، لمستقيم ومستوي، لمستقيمين.			
1		التعاقد والتوازي في الفضاء.			
1		• تعالج أمثلة لتوظيف بديهيات الوقوع والترتيب والخواص المتعلقة بالتوازي والتعاقد في الفضاء.			
2		• نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات.			
1		• نمّذ العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.			
1		استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط.			
1		البرهان على أن أشعة من نفس المستوي.			
1		التعليم في الفضاء: تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها.			
1		تعيين معادلة لمستوي موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات.			
1		• يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازياً لأحد مستويات الإحداثيات ثم التوسع بعد ذلك.			
25		1. تنمية تصور الأشكال في الفضاء.			
		2. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء.			
		3. التعرّف على الأوضاع النسبية لمستقيمتين ومستويات في الفضاء.			
		ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في الفضاء			
26					

	• نستعمل الترميز $P(O; \vec{i}, \vec{j})$ مثلاً للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $(O; \vec{i}, \vec{j})$ ونعين معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة.			
1		تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له.		
1		إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي.		
1	• تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثم يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلات كل من: - 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 أولاً مقطع سطح 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 $P(O; \vec{i}, \vec{j})$ هي $x^2 + y^2 = r^2$ وثم نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما يتغير z.	المسافة بين نقطتين: استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين.		
2		استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة: سطح كرة، الاسطوانة الدوارنية، المخروط الدوراني.		
6		معالجة بيداغوجية		27