**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التربية الوطنية**

**المفتشية العامة للتربية الوطنية** **مديرية التعليم الثانوي والتكنولوجي**



# التدرجات السنوية

## المادة: رياضيات

## المستوى: السنة الثانية ثانوي

## الشعبة: رياضيات

**سبتمبر 2022**

**مقدمة:**

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 وتحيينها عند الاقتضاء.

ضمن هذا السياق، وفي إطار التحضير للموسم الدراسي 2022 – 2023، وسَعيا من وزارة التربية الوطنية لضمان جودة التّعليم 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 للتعلمات كأداة عمل مكمّلة للسّندات 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.

سبتمبر2022

## مذكرة منهجية:

لقد أثبت العمل بهذه التدرجات خلال السنوات السابقة نجاعته خاصة بعد التعديلات البيداغوجي التي أعدّت 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 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.

## 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

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. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات
2. 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.

| المادّة:الرياضيات | المستوى: السنة الثانية ثانوي رياضيات | عدد الأسابيع | الحجم الساعي |
|---|---|---|---|
| الفصول | التقويم التشخيصي لمكتسبات التلاميذ | أسبوع | 7 ساعات |
| | الــــدوال | 3 أسابيع | 21 ساعة |
| | الاشتقاقيــة | أسبوعان ونصف | 17 ساعة |
| | الاحتمالات | أسبوعان | 14 ساعة |
| | المرجـــح | أسبوع ونصف | 11 ساعة |
| | المعالجة | أسبوع | 7 ساعات |
| | النهايات | أسبوعان ونصف | 18 ساعة |
| | الزوايا الموجهة | أسبوعان | 14 ساعة |
| | التحويلات النقطية | أسبوع ونصف | 10 ساعات |
| | الجداء السلمي | 3 أسابيع | 21 ساعة |
| | المعالجة | أسبوع | 7 ساعات |
| | المــتتاليات | أسبوعان | 14 ساعة |
| | الهندسة في الفضاء | 3 أسابيع | 21 ساعة |
| | المعالجة | أسبوع | 7 ساعات |
| المجموع | | 27 أسبوع | 189 ساعة |

## التدرج السنوي لبناء التعلمات في السنة الثانية رياضيات

| الأسبوع | المحور | الكفاءات المستهدفة | المحتويات المعرفية | السير المنهجي لتدرج التعلمات | الحجم الساعي |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | التقويم التشخيصي لمكتسبات التلاميذ | | | | 7 |
| 2 | الدوال | 1. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية.<br>2. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية. | عموميات: العمليات على الدوال:<br>$f+g$ ، $\lambda f$ ، $f\times g$ ، $\frac{f}{g}$ ، $g\circ f$ | • ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى.<br>• نقترح أنشطة تتطلب كتابة الدالة التناظرية أو دالة كثير حدود من الدرجة الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف.<br>• تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال $I$ الذي تكون فيه الدالة $g\circ f$ معرّفة.<br>• يمكن استعمال الترميز $f(I)$ لنشيرإلى مجموعة صور عناصر $I$ الدالة $f$ | 3 |
| | | | تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية. | | 2 |
| | | | دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية. | | 2 |
| 3 | | | اتجاه التغيّر للدوال من الشكل:<br>$f+k$ ، $\lambda f$ و $g\circ f$ | • نتطرّق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل، $f+g$ و $f\times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيّرها.<br>• فيما يتعلق بالدالة $g\circ f$ نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من $f$ و $g$ رتيبتين | 2 |
| | | | تالع لاتجاه التغيّر للدوال من الشكل: $f+k$ ، $\lambda f$ و $g\circ f$. | | 2 |
| | | | تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا.<br>التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى | • نمثّل بيانيا الدوال $f+k$ ، $\lambda f$ ونوسع ذلك إلى الدوال $\|f\|$، $x\mapsto f(x+b)$، حيث التمثيل البياني للدالة $f$ معلوم.<br>• توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى. | 3 |
| 4 | | | حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو متراجحات من الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. | • نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل.<br>• مثّل هذا النوع من المسائل فرصة لتدريب التلاميذ على استعمال الحاسبة البيانية لحل معادلة من الدرجة الثانية. | 7 |
| 5 | الاشتقاقية | التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالّة المشتقّة.<br>حلّ مسائل الاستمثال | العدد المشتق: مقاربة المفهوم والتعريف. | • 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.<br>• تثار مسألة وجود العدد المشتق.<br>• نعرّف العدد المشتق للدالة $f$ عند $x_0$ بأنّه النهاية المنتهية للدالة: | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات. | | $h \mapsto \frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ لمّا يؤول $h$ إلى 0. نقول عندئذٍ إنّ الدالة $f$ قابلة للاشتقاق عند $x_0$ ونرمز للعدد المشتق للدالة $f$ بالرمز $f'(x_0)$ | |
| | | | حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي $x_0$ . | | 1 |
| | | | التفسير الهندسي للعدد المشتق: تعيين معادلة المماس وتطبيقات. $x \mapsto \sqrt{x}$ | • 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: $f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$ 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: $x \mapsto \sqrt{x}$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto \cos x$ ، $x \mapsto \sin x$ . | • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين $f'$ و $f'(x)$ ويميّز بينهما.<br>• نلاحظ أنّ مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي. | 2 |
| 6 | | | تابع حساب مشتقات الدوال المألوفة: $x \mapsto \sqrt{x}$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto \cos x$ ، $x \mapsto \sin x$ . | • نجعل التلميذ يستعمل الرمزين $f'$ و $f'(x)$ ويميّز بينهما.<br>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: $f+g$ ، $f \times g$ ، $\frac{1}{g}$ ، $\frac{f}{g}$ و $x \mapsto f(ax+b)$ . | | 2 |
| | | | المشتق واتجاه التغيّر: تعيين اتجاه تغيّر دالة. | • نُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة. | 1 |
| | | | استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدّية لدالة. | • نُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة. | 3 |
| 7 | | | حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة. | • نُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المُثلى التي تحقّق المطلوب. | 3 |
| | الاحتمالات | 1. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل لاحتمالات<br>2. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء | تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية: محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة | • بعد اختيار نموذج لتجربة عشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع:(إلقاء: قطعة نقدية، نرد، السحب مع الإرجاع، ...).<br>• ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، إتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان. | 1 |
| | | | قانون الاحتمال: استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم | | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | احتمال منته. | (الاحتمال) | | |
| | | | وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته. | • نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة $\Omega$ حيث $\Omega=\{\omega_1;\omega_2;...;\omega_n\}$ ، ثمّ إرفاق كل نتيجة $\omega_i$ 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 $\{\omega_i\}$ | 2 |
| | | | قانون الاحتمال: نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. | • 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 |
| 8 | | | حساب الأمل الرياضياتي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال. | | 1 |
| | | | الاحتمالات المتساوية: حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركّبة. | • في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة $A$ بالعلاقة:<br>**عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)**<br>―――――――――<br>**عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)** | 2 |
| | | | استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركّبة. | | 1 |
| | | | المتغيّر العشوائي: تعيين قانون الاحتمال لمتغيّر عشوائي. | • 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 |
| 9 | | | حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لمتغيّر عشوائي. | • 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 |
| | | | حساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لمتغيّر عشوائي. | • 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 |

| الأسبوع | الميدان | الكفاءات | المحتويات | ملاحظات | الحجم |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | حل مسائل في الاحتمالات | | 1 |
| 10 | المرَجّح | 1 ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي<br>2 ممارسة الحساب على مُرَجَّح نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية. | إنشاء مُرَجِّح نقطتين، مُرَجِّح ثلاث نقط. | • توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين. | 2 |
| | | | استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجِّح ثلاث نقط | | 2 |
| | | | حساب إحداثيي المُرَجِّح. | | 1 |
| | | | استعمال المُرَجِّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. | | 3 |
| | | | توظيف المُرَجِّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. | • يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر<br>• تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها. | 3 |
| 11 | معالجة بيداغوجية | | | | 7 |
| 12 | 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 | • يُقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. $x \mapsto ax+b$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto \sqrt{x}$ . | 2 |
| | | | • حساب نهاية دالة عندما يؤول $x$ إلى $+\infty$ أو $-\infty$<br>• معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل. | • نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $\|x\| \mapsto +\infty$ 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.<br>التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما $x$ يؤول إلى $a$ . | | 1 |
| | | | حساب النهايات باستعمال مبرهنات (المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة) | • 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. | 2 |
| 13 | | | تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. - البحث عن مستقيم مقارب مائل. | • يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرِّر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax+b$ ) ثمّ تبريرها فيما بعد بالحساب. | 3 |
| | | | حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. | • 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 | • 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. | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | | | حل مسائل (تابع) | | 4 |
| | الزوايا الموجّهة | حلّ معادلات ومتراجحات مثلّثية | الزوايا الموجهة لشعاعين: استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. | • نبرهن نظرية الزاوية المحيطية. | 2 |
| | | | أقياس الزاوية الموجهة: تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. | 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 $]-\pi;\pi]$ .<br>• 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 $\pi$ ". | 1 |
| 15 | | | تابع لتعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. | | 1 |
| | | | حساب المثلثات: توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية | • 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 |
| | | | توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (تابع) | | 2 |
| | | | معادلات ومتراجحات مثلثية: حلّ المعادلات المثلثية الأساسية.<br>$\frac{\pi}{4}$ ، $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{\pi}{6}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | • 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 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ثم 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. | 2 |
| 16 | | | تابع لحلّ المعادلات المثلثية الأساسية. | في بقية الأرباع. | 2 |
| | | | حلّ متراجحات مثلثية بسيطة.<br>$\cos x < a$ ، $\sin x < a$ | • نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$ ، $\sin x < a$ ،... فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله $2\pi$ على الأكثر ونمثّل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية. | 2 |
| | التحويلات النقطية في المستوي | حل مسائل هندسية باستعمال التحويلات النقطية. | توظيف التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران في حل مسائل هندسية | • لا تخصّص دروس للتحويلات النقطية التي دُرست سابقاً (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية:<br>- الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات. | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | - الخواص المتعلّقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة).<br>• 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. | | 1 |
| | | | تابع لتعريف وخواص التحاكي | | 1 |
| | | | استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط. | | 2 |
| 17 | | | تعيين محل هندسي. | • 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.<br>• 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.<br>• في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث. | 1 |
| | | | تابع لتعيين محل هندسي. | | 1 |
| | | | حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية. | | 2 |
| 18 | الجُداء السلّمي في المستوي | حل مسائل هندسية باستعمال الجُداء السلّمي. | تعريف الجداء السُلّمي وخواصه: حساب الجداء السلّمي لشعاعين.<br>استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد. | • تقدّم التعاريف المختلفة للجُداء السُلّمي ويبرهن على تكافؤها.<br>• تبرز المساويات: $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AB}^2=AB^2=\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2$.<br>الترميز " $\overrightarrow{AB}^2$ " يُقرأ: "المربع السلَّمي للشعاع $\overrightarrow{AB}$ " | 4 |
| | | | 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 |
| 19 | | | تابع ل كتابة معادلة مستقيم عُلِم شعاع ناظمي له ونقطة منه باستعمال الجداء السلّمي. ـ استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة. | | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | استعمال خواص الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا. | | 2 |
| | | | إدراج العلاقات المترية المألوفة لحساب المسافات أو الزوايا. | • 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. | 4 |
| | | | إدراج العلاقات المترية المألوفة في البحث عن مجموعات نقط. | | 2 |
| 20 | | | توظيف الجداء السلّمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب التمام وجيب وعبارتي $\cos 2a$ و $\sin 2a$ و التي تستنتج منها. | | 3 |
| | | | حل المعادلة $a\cos x+b\sin x=c$ . | | 2 |
| 21 | | | معالجة بيداغوجية | | 7 |
| 22 | المتتاليات العددية | 1. التعرّف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها.<br>2. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات. | توليد متتالية عددية: وصف ظاهرة بواسطة متتالية. | • 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 $n$ .<br>• نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n=f(n)$ أو $u_{n+1}=f(u_n)$ .<br>• نحسب حدود متتالية بواسطة مجدول أو حاسبة بيانية.<br>• 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.<br>• تُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة. | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | اتجاه تغيّر متتالية: التعرّف على اتجاه تغيّر متتالية $(u_n)$ ابتداءً من رتبة معيّنة. | • نعتمد في دراسة اتجاه تغيّر متتالية على: ـ إشارة الفرق $u_{n+1}-u_n$ 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). | 3 |
| | | | المتتاليات الحسابية: التعرّف على متتالية حسابية. | نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي $r$ أو $q$ يسمى أساس المتتالية.<br>• يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات. | 1 |
| | | | حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة $n$. | | 1 |
| 23 | | | 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. | | 2 |
| | | | نهاية متتالية: ـ حساب نهاية متتالية عددية. ـ المتتاليات المتقاربة. | • تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1 .<br>• نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتابعة لها إلى هذا التخمين.<br>• 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.<br>• نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثالاً على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال. | 2 |
| 24 | الهندسة في الفضاء | تصور الأشكال في الفضاء. | الهندسة في الفضاء: التعرّف على المجسمات. (إنشاء تصميم) | • تم إدراج الجزء الملون باللون الأحمر لعدم تناوله في السنة الدراسية 2021-2022.<br>• تقترح أنشطة: ـ لإنشاء تصميم (منشور لمجسم).<br>ـ لتمثيل أشكال هندسية في الفضاء اعتمادا على المنظور المتساوي القياس.<br>ـ لحساب أطوال ومساحات وحجوم في الأشكال الهندسية التالية: المكعب، متوازي المستطيلات، الهرم، الموشور، الأسطوانة القائمة، الكرة. | 2 |
| | | | التمثيل بالمنظور المتساوي القياس. | | 1 |
| | | | حساب الأطوال والمساحات والحجوم. (المكعب، | | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | متوازي المستطيلات، الهرم، الموشور، الأسطوانة القائمة، الكرة.) | | |
| | | | المستقيم والمستوي: التعرّف على الأوضاع النسبية لمستويين، لمستقيم ومستو، لمستقيمين. | | 2 |
| | | | التعامد والتوازي في الفضاء | • تعالج أمثلة لتوظيف بديهيات الوقوع والترتيب والخواص المتعلقة بالتوازي والتعامد في الفضاء. | 1 |
| 25 | | 1. تنمية تصور الأشكال في الفضاء.<br>2. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء.<br>3. التعرّف على الأوضاع النسبية لمستقيمات ومستويات في الفضاء.<br>ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في الفضاء | المقاطع المستوية: ـ إنشاء مقطع مكعب بمستو. ـ إنشاء مقطع رباعي وجوه بمستو | • نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات. | 2 |
| | | | الحساب الشعاعي في الفضاء: ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. | • 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 |
| | | | استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط. | | 2 |
| | | | البرهان على أنّ أشعة من نفس المستوي. | | 1 |
| | | | التعليم في الفضاء: تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. | • تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء. | 1 |
| 26 | | | تعيين معادلة لمستوٍ موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. | • يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك.<br>• 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. | 1 |
| | | | 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. | • تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يُوظف في التطبيقات للحصول على معادلات كل من:<br>- الكرة التي مركزها مبدأ المعلم.<br>- الأسطوانة الدوارنية التي محورها أحد محاور الإحداثيات.<br>- المخروط الدوراني الذي رأسه مبدأ المعلم ومحوره أحد محاور الإحداثيات.<br>في حالة الأسطوانة، يمكن اعتبار أوّلا 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 $P\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$ هي | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $x^2+y^2=r^2$ وثمّ نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما يتغيّر $z$ . | |
| | | | استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة: سطح كرة، الاسطوانة الدورانية، المخروط الدوراني. | | 2 |
| 27 | معالجة بيداغوجية | | | | 7 |