

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المديرية العامة للتعليم

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

سبتمبر 2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المديرية العامة للتعليم

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

التدرجات السنوية

مادة الرياضيات

السنة الثانية ثانوي شعبة رياضيات

سبتمبر 2020

مقدمة:

يشكل التخطيط لتنفيذ المناهج التعليمية عاملا مؤثرا في تحقيق أهداف مقدمة:

يشكل التخطيط لتنفيذ المناهج التعليمية عاملا مؤثرا في تحقيق أهداف العملية التعليمية /التعلمية و تنمية كفاءات المتعلمين، يرتبط هذا التخطيط بعامل الوقت الذي يجب أن ينظر إليه كمورد من الموارد المتاحة التي ينبغي استثمارها بالشكل الأمثل. تحضيرا للموسم الدراسي 2020 . 2021، وسعيا من وزارة التربية الوطنية لضمان تنفيذ المناهج التعليمية في ظل الظروف الاستثنائية (كوفيد 19) تضع مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي بين أيدي الممارسين التربويين التدرجات السنوية للتعلّيمات، كأدوات عمل، معدلة و مكيفة بصفة استثنائية بما يتماشى والحجم الزمني المتاح،

تضمن التدرجات السنوية المعدلة و المكيفة بناء المفاهيم الهيكلية للمادة بأقل الأمثلة والتمثيلات الموصلة إلى الكفاءات المستهدفة و تناول المضامين وإرساء الموارد مع مراعاة وتيرة التعلم وقدرات المتعلم واستقلاليته ، كما تقترح التدرجات السنوية للتعلّيمات فترات للتقويم المرحلي للكفاءة بما يضمن الإنسجام بين سيرورة التعلّيمات و تقويم القدرة على إدماجها، من هذا المنطلق نطلب من جميع الأساتذة قراءة وفهم مبادئ و أهداف و آليات هذا التعديل البيداغوجي للتدرجات السنوية و التنسيق فيما بينهم بالنسبة لكل مادة وفي كل ثانوية من أجل وضعها حيز التنفيذ، كما نطلب من المفتشين مرافقة الأساتذة و تقديم التوضيح اللازم

مذكرة منهجية:

تعد التدرجات السنوية للتعلّيمات أداة بيداغوجية أساسية توضح كيفية تنفيذ المناهج التعليمية، تضبط سيرورة التعلّيمات بما يكفل تنصيب الكفاءات المستهدفة في المناهج التعليمية، ولقد ترتب عن تطبيق التدابير الاحترازية المتعلقة بالحد من تفشي فيروس كورونا (كوفيد-19)، جملة من الإجراءات من بينها إنهاء السنة الدراسية 2019-2020 دون استكمال التعلّيمات المقررة في الفصل الثالث و الضرورية لمواصلة الدراسة في المستويات الأعلى و كذا تأجيل الدخول المدرسي 2020-2021، اقتضت هذه الظروف تعديلا بيداغوجيا استثنائيا للتدرجات السنوية اعتمدت خلاله آليات منهجية وبيداغوجية بما يحقق جملة من المبادئ والأهداف:

| الأهداف | المبادئ الأساسية |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - تنصيب لدى المتعلم الكفاءات المسطرة في المناهج التعليمية؛ - تمدرس ناجح للتلاميذ يسمح بإرساء التعلّات الأساسية المستهدفة في المناهج التعليمية؛ - تزويد المتعلم بالأسس العلمية الضرورية لمتابعة الدراسة في المستويات الأعلى، - إدراج التعلّات الأساسية غير المنجزة في السنة الدراسية 2020/2019 ضمن التدرجات السنوية؛ | <ul style="list-style-type: none"> - المحافظة على الكفاءات كمبدأ منظم؛ - المحافظة على المفاهيم المهيكلة للمادة؛ - المحافظة على تقويم القدرة على الإدماج لدى المتعلم من خلال وضعيات مشكلة مركبة تستهدف التقويم المرحلي للكفاءات؛ - التكفل بالتعلّات الأساسية غير المنجزة خلال السنة الدراسية 2020/2019 |

| آليات التعديل البيداغوجي | | |
|--|--|---|
| الجانب البيداغوجي | | الجانب المنهجي |
| <p><u>ب- الممارسات البيداغوجية</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - منهجية استغلال الوثائق (استغلالها ضمن مسعى لحل مشكل)، - بناء بطاقات منهجية، تقدم للمتعلم، توضح منهجية استغلال مختلف أنماط الوثائق (جداول، منحنيات، نصوص، أعمدة بيانية، خرائط...)، - مرافقة المتعلم أثناء إنجاز المهام بتقديم تعليمات تيسر الحل، | <p><u>أ- الموارد المعرفية والنشاطات</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - تحديد الحد اللازم من الموارد الضروري لبناء الكفاءة (الموارد المهيكلة)، - استغلال الحد الأدنى من الوثائق، السندات و النشاطات لبناء الموارد، - الدمج بين النشاطات في إطار حل المشكل، - إدراج بعض النشاطات التي تستهدف البناء التحصيلي ضمن التقويم، | <ul style="list-style-type: none"> - تحديد ملامح التخرج والكفاءات المستهدفة، - توزيع التعلّات على 28 أسبوعا دون احتساب أسابيع التقويم، - ضبط التقويم المرحلي للكفاءة؛ - وضع مخطط زمني يسمح بمتابعة مدى تنفيذ المناهج التعليمية. |

توجيهات:

بخصوص الجانب التعليمي أي الديداكتيكي على الأستاذ 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 لمفهوم 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 الشعب العلمية من التعليم الثانوي في تحقيق ملامح التخرج في نهاية هذه المرحلة التي تعتبر تنويجا 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.
- ◀ موازلة 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 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:

| <p>التحليل</p> <p>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. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات</p> | <p>الإحصاء والاحتمالات</p> <p>1. تمثيل سلسلة إحصائية بيانيا. 2. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مؤشرات الموقع ومؤشرات التشتت وتفسير ذلك. 3. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مخطط بعلبة. 4. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل للاحتمالات ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته</p> | <p>الهندسة</p> <p>1. ممارسة الحساب على مُرَجِّحِ 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 المستوى 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</p> |
|--|--|--|
| <p>تكنولوجيات الإعلام والاتصال</p> <p>1- استخدام الحاسبة العلمية و/أو البيانية لبناء تعلمات 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 منحنى دالة قصد استغلاله. 4- توظيف البرمجيات والحاسبة البيانية لحساب مؤشرات الموقع ومؤشرات التشتت لسلسلة إحصائية أو لاستخراج تمثيلات بيانية أو مخططات خاصة بهذه السلسلة ثم استغلالها. 5- توظيف برمجيات الهندسة الديناميكية قصد حلّ مسائل هندسية</p> | <p>المنطق والبرهان الرياضي</p> <p>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 الرياضي وترسيخه لديه.</p> | |

| المادة: رياضيات | | المستوى: السنة الثانية ثانوي | الشعبة: رياضيات |
|----------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| الفصل الأول: 10 أسبوعا | الدوال | 3 أسابيع | 21 ساعة |
| | الاشتقاقية | 3 أسابيع | 21 ساعة |
| | الاحصاء والاحتمالات | 4 أسابيع | 24 ساعات |
| الفصل الثاني: 11 أسابيع | المرجح | أسبوعان | 14 ساعات |
| | النهايات | 3 أسابيع | 21 ساعات |
| | الزوايا الموجهة | أسبوعان 2 | 14 ساعات |
| | التحويلات النقطية | أسبوعان 2 | 14 ساعات |
| الفصل الثالث: 7 أسابيع | الجداء السلمي | أسبوعان 2 | 14 ساعة |
| | المتتاليات | أسبوعان 2 | 14 ساعات |
| | الهندسة في الفضاء | أسبوعان 2 | 14 ساعات |
| | التقويم ومعالجة | 3 أسابيع | 21 ساعات |
| المجموع | 28 | 196 ساعة | |

| المادة: رياضيات | | المستوى: السنة الثانية ثانوي | الشعبة: رياضيات |
|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| الفصول | الدوال | 3 أسابيع | 21 ساعة |
| | الاشتقاقية | ثلاثة أسابيع | 21 ساعة |
| | الاحصاء والاحتمالات | اربعة أسابيع | 28 ساعة |
| | المرجح | أسبوعان | 14 ساعة |
| | النهايات | ثلاثة أسابيع | 21 ساعة |
| | الزوايا الموجهة | أسبوعان | 14 ساعة |
| | التحويلات النقطية | أسبوعان | 14 ساعة |
| | الجداء السلمي | أسبوعان | 14 ساعة |
| | المتتاليات العددية | أسبوعان | 14 ساعة |
| | الهندسة في الفضاء | أسبوعان | 14 ساعة |
| | تقويم تشخيصي | اسبوع | 7 ساعات |
| | معالجة | ثلاثة أسابيع | 21 ساعة |
| | اختبارات | ثلاثة أسابيع | 21 ساعة |
| | المجموع | 32 أسبوع | 224 ساعة |

| المحور | الكفاءات المستهدفة | المحتويات المعرفية | السير المنهجي لتدرج التعلّيمات وتوجيهات | ح ساعي |
|--------|--|---|---|--------|
| | | | تقويم تشخيصي ثم تدعيم المكتسبات الضرورية للوحدة | 7 |
| الدوال | 1. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية. 2. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية. | عموميات: العمليات على الدوال: $f + g$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $f \times g$ ؛ $\frac{f}{g}$ ؛ $f \circ g$ (1) | • (1) ننتقل 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 $g \circ f$ معرفة. • يمكن استعمال الترميز $f(I)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f . | 3 |
| | | العمليات على الدوال: (تابع) | | 1 |
| | | تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية. | | 2 |
| | | دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال الدوال المرجعية. | | 2 |
| | | اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f + k$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $g \circ f$ (2) | • (2) نتطرق 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. | 2 |
| | | اتجاه التغيّر والتمثيل البياني للدوال من الشكل: $f + k$ ؛ $\lambda.f$ ؛ $g \circ f$ (تابع) | | 2 |
| | | تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا. (3) التطرق إلى محور ومركز تناظر منحنى | • (3) نمثل بيانيا الدوال $f + k$ ، $\lambda.f$ ونوسع ذلك إلى الدوال $ f $ ، $f(x+b)$ ، $f(x+b)+k$ ، $x \mapsto f(x+b)+k$ ، حيث التمثيل البياني للدالة f معلوم. • توظيف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالها لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى. | 4 |
| | | حل مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو مترجمات من | • (4) نعمل على أن يصبح تحديد ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية | 3 |

| | | | |
|---|---|--|------------|
| | الدرجة الثانية و/أو الثالثة باستعمال التحليل إلى جداء عوامل. | | |
| | أليا 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 | <p>• (5) يمكن مقارنة العدد المشتق بعدة طرق، ونقترح كمثل على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية.</p> <p>• تثار مسألة وجود العدد المشتق.</p> <p>• نعرّف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنه النهاية المنتهية للدالة: $f(x_0+h)-f(x_0)$ لـ $h \rightarrow 0$ نقول عندئذ إنّ f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'(x_0)$.</p> | التعرّف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالة المشتقة. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات. | الاشتقاقية |
| 2 | حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0 . | | |
| 2 | <p>• (6) تُفسّر قابلية الاشتقاق للدالة f عند x_0 بوجود مماس لتمثيلها البياني، معامل توجيبه 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.</p> | التفسير الهندسي للعدد المشتق: تعيين معادلة المماس وتطبيقات. (6) | |
| 2 | <p>• (7) نجعل التلميذ يستعمل الرمز $f'(x)$ ويميّز بينهما.</p> | حساب مشتقات الدوال المألوفة: $x \mapsto \sqrt{x}$ ؛ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|----------------------|
| | • نلاحظ أنّ مجموعة قابلة الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي. | $x \mapsto \sin x$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ؛ $x \mapsto x^n$ (7) . $x \mapsto \cos x$ | | |
| 3 | | قواعد حساب مشتقات الدوال: $f + g$ ؛ $f \times g$ ؛ $\frac{1}{g}$ ؛ ؛ f و $x \mapsto f(ax + b)$ و $\frac{f}{g}$. | | |
| 2 | • (8) تُختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغيّر دالة كثير حدود أو دالة ناطقة. | المشتق واتجاه التغيّر: تعيين اتجاه تغيّر دالة. (8) | | |
| 2 | • (9) تُقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بثوابت أو دوال بسيطة. | استعمال المشتقة لتعيين القيم الحدية لدالة. (9) | | |
| 3 | • (10) تُعالج مسائل " الاستمثال " التي نبحث فيها عن القيم المثلى التي تحقّق المطلوب. | حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة وصماء. (10) | | |
| 3 | | حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة وصماء. تابع | | |
| 2 | • الاكتفاء بتطبيقات وأمثلة توضيحية في تقديم المفاهيم. مفهوم ميل التواتر نحو الاستقرار باعتباره مدخلا لاحتمالات في السنة الثانية | • تذكير ب: التمييز بين المتغيّر الإحصائي المتقطع والمستمر، إنجاز مخطط بالأعمدة، مضلع تكراري، حساب المدى والمنوال والوسيط والوسط الحسابي | 1. ممارسة المحاكاة ووضع نموذج رياضي كمدخل لاحتمالات | الإحصاء و الاحتمالات |
| 3 | • يتعلم التلميذ إنشاء مخطط بالعبلة باستعمال الوسيط والربعيين الأعلى Q_3 والأدنى Q_1 (يمكن استعمال العشريين الأعلى D_9 والأدنى D_1). نستعمل حاسبة بيانية لإنشاء مخطط بالعبلة. • يمكن مقارنة عدّة سلاسل إحصائية بواسطة مخططات بالعبلة، حيث نعيّن الربعيين Q_1 و Q_3 والوسيط M_e والقيمتين الكبرى والصغرى لكل سلسلة. • من خلال أمثلة نختار إحدى الثنائيتين (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري) و (الوسيط، الوسط الحسابي للانحرافات) التي تجيب عن السؤال المطروح في المثال. | • تلخيص سلسلة إحصائية بمخطط بالعبلة وترجمتهما. • حساب الانحراف المعياري وإعطاء معنى له. • تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة الثنائية (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري). • تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة الثنائية (الوسيط، الوسط الحسابي للانحرافات). | 2. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته. | |
| 2 | • تُختار وضعيات تعليمية كمدخل لتوضيح مفهوم العينة ومقاسها ثم تأخذ | إبراز مفهوم تذبذب العينات بمحاكاة تجارب بسيطة | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | عينات مختلفة المقاسات فتتغير التكرارات من عينة إلى أخرى وهذا ما يُدعى بتذبذب العينات. | | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • (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. | تذكير بمحاكاة تجربة عشوائية: محاكاة تجربة عشوائية بسيطة. إبراز مفهوم ميل التواترات نحو الاستقرار من خلال أمثلة متنوعة (13) | |
| 2 | | قانون الاحتمال: استمثال التواترات (التمييز بين التواتر التجريبي والتواتر النظري كمدخل لمفهوم الاحتمال) | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • (12) نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega = \{\omega_1; \omega_2; \dots; \omega_n\}$، ثم 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. (12) | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • (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. | قانون الاحتمال: نمذجة بعض الوضعيات البسيطة. (11) | |

| | | | | |
|---|---|--|---|------------|
| 1 | | حساب احتمال حادثة في تجربة عشوائية بسيطة | | |
| 2 | | حساب الأمل الرياضي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون الاحتمال. | | |
| 1 | • (14) في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة: $\frac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)}}$ | الاحتمالات المتساوية: حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركبة. (14) | | |
| 1 | | حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركبة. (تابع) | | |
| 2 | | استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركبة. | | |
| 2 | • (15) يمكن اقتراح كأول مثال للمتغير العشوائي: "الربح" الذي نتحصل عليه في لعبة "الربح والخسارة" حيث نعبر عن الربح بعدد موجب وعن الخسارة بعدد سالب | المتغير العشوائي: تعيين قانون الاحتمال لمتغير عشوائي. (15) | | |
| 2 | • (16) 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. (16) | | |
| 2 | | حل مسائل في الاحتمالات | | |
| 3 | • (17) توظيف نظرية طاليس في إنشاء مُرَجَّح نقطتين. | إنشاء مُرَجَّح نقطتين، مُرَجَّح ثلاث نقط. (17) | 1 ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي 2 ممارسة الحساب على مُرَجَّح نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية. | المُرَجَّح |
| 2 | $\frac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (نتائج التجربة)}}$ | استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر | | |
| 1 | | حساب إحداثيي المُرَجَّح. | | |
| 2 | | استعمال المُرَجَّح لإثبات استقامية نقط وتلافي مستقيمات. | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| 3 | | استعمال المُرَجَّح لإثبات استقامية نقط وتلاقي مستقيمات. (تابع) | |
| 3 | • (18) يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مُرَجَّح ثلاث نقط أو أكثر. • (19) تقترح أمثلة يوظف فيها المُرَجَّح لدراسة مجموعات نقط وتعيينها وإنشائها. | توظيف المُرَجَّح في دراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها. (18) | |
| 3 | • (20) يُقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. $x \mapsto ax + b$ ، $x \mapsto x^2$ ، $x \mapsto \frac{1}{x}$ ، $x \mapsto \sqrt{x}$ ، | السلوك التقاربي لمنحنى دالة: نهاية دالة لما يؤول x إلى x_0 أو إلى ما لا نهاية (20) | النهايات حساب نهايات دالة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات. |
| 2 | • (21) نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $ x \rightarrow +\infty$ ثم عندما $x \rightarrow x_0$ ثم عندما $x \rightarrow x_0$ | - حساب نهاية دالة عندما يؤول x إلى $+\infty$ أو $-\infty$ - معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحنى يوازي محور الفواصل. (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 . | |
| 2 | • (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. | حساب النهايات باستعمال مبرهنات (المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة) (22) | |
| 3 | • (23) يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرّر عن معادله (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثم تبريرها فيما بعد بالحساب. | تبرير أنّ مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب مائل. - البحث عن مستقيم مقارب مائل. (23) | |

| | | | | |
|---|---|--|-------------------------------|-----------------|
| 3 | • (24) تُوضح حالات عدم التعيين بأمتثلة 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. | حساب نهايات بإزالة حالة عدم التعيين. (24) | | |
| 3 | • (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 الترتيب. | حل مسائل (25) | | |
| 3 | | حل مسائل (تابع) | | |
| 1 | • (26) نبرهن نظرية الزاوية المحيطية. | الزوايا الموجهة لشعاعين: استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا. (26) | حلّ معادلات و مترجمات مثلثية. | الزوايا الموجهة |
| 2 | • (27) نتطرّق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثمّ نتطرّق 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 وقياسها في نفس الوقت كقولنا " الزاوية ... تساوي $\frac{\pi}{3}$ ". | أقياس الزاوية الموجهة: تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين. (27) | | |
| 2 | • (28) توظيف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x$ ؛ $\pi + x$ ؛ $\pi - x$ ؛ ثمّ نمدها إلى الأعداد: $\frac{\pi}{2} - x$ و $\frac{\pi}{2} + x$. | حساب المثلثات: توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية (28) | | |
| 3 | | توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام وبالجيب في حل مسائل مثلثية. (تابع) | | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 3 | <p>• (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.</p> | <p>معادلات ومتراجحات مثلثية: حلّ المعادلات المثلثية الأساسية. (29)</p> | |
| 3 | <p>• (30) نقتصر هنا على المتراجحات من النوع: $\cos x < a$، $\sin x < a$... فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طوله 2π على الأكثر ونمّثل مجموعة الحلول على الدائرة المثلثية.</p> | <p>حلّ متراجحات مثلثية بسيطة. (30)</p> | |
| 4 | <p>• (31) يكفي الأستاذ بالدراسة الهندسية لـ: التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران. • معالجة بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية: * الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة، الأطوال، المساحات.</p> | <p>• المثلثات المتقاسية، المثلثات المتشابهة • التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران، وتوظيفها في حل مسائل هندسية (31)</p> | <p>حل مسائل هندسية باستعمال التحويلات النقطية.</p> |
| 2 | <p>• الخواص المتعلقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة).</p> | <p>التحاكي: تعريف وخواص.</p> | |
| 3 | <p>* الخواص المتعلقة بصور بعض الأشكال الهندسية (المستقيم، قطعة مستقيم، دائرة). • نقتراح أنشطة حول إنشاء صور أشكال هندسية بتركيب تحاكين لهما نفس المركز. تجدر الملاحظة إلى أنّ كل تحاكٍ نسبهته سالبة هو مركب تحاكٍ نسبهته موجبة وتناظر مركزي.</p> | <p>استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.</p> | |
| 3 | <p>• (32) نذكّر 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.</p> | <p>تعيين محل هندسي. (32)</p> | |

| | | | | |
|---|--|--|---|--------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 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. كما يمكن الاستعانة ببرمجيات الهندسة الديناميكية. • في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث. | | | |
| 2 | | حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية. | | |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • (33) تقدّم التعاريف المختلفة للجداء السلمي ويبرهن على تكافؤها. • تبرز المساويات: $\overline{AB} \overline{AB} = \overline{AB}^2 = AB^2 = \ \overline{AB}\ ^2$ • الترميز " \overline{AB}^2 " يُقرأ: " المربع السلمي للشعاع \overline{AB} " . | <p>تعريف الجداء السلمي وخواصه: حساب الجداء السلمي لشعاعين. (33)</p> <p>استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد.</p> | حل مسائل هندسية باستعمال الجداء السلمي. | الجداء السلمي في المستوي |
| 2 | | تطبيقات الجداء السلمي: - كتابة معادلة مستقيم علم 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 | <ul style="list-style-type: none"> • (34) تُدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة فيثاغورس، 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. (34) | | |
| 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 $\sin 2a$ و $\cos 2a$ التي تستنتج منها. | |
| 1 | | حل المعادلة $a \cos x + b \sin x = c$. | |
| 2 | <p>• (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 عندئذ المتتالية كدالة من \square نحو \square ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n.</p> <p>• نفترح أنشطة حول ظواهر متقطعة يُؤدي إلى علاقات من النوع $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$.</p> <p>• نحسب حدود متتالية بواسطة جدول أو حاسبة بيانية.</p> <p>• نفترح 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.</p> <p>• نُدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.</p> | <p>توليد متتالية عديدة: وصف ظاهرة بواسطة متتالية. (35)</p> <p>1. التعرف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيرها.</p> <p>2. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات.</p> | المتتاليات العددية |
| 3 | <p>• (36) نعتمد في دراسة اتجاه تغير متتالية على: - إشارة الفرق $u_{n+1} - u_n$. - أو اتجاه تغير 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).</p> | اتجاه تغير متتالية: التعرف على اتجاه تغير متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معينة. (36) | |
| 1 | <p>• (37) نعرّف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول وعدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية.</p> <p>• يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات.</p> | المتتاليات الحسابية: التعرف على متتالية حسابية. (37) | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 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. | |
| 3 | <p>• (38) تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤوّل إلى ما لانهاية. يمكن أن نختار كمثال على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1.</p> <p>• نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتالية لها إلى هذا التخمين.</p> <p>• 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.</p> <p>• نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثلاً على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال.</p> | <p>نهاية متتالية: - حساب نهاية متتالية عددية. - حساب نهاية متتالية باستعمال نظريات الحد من الأعلى، الحد من الأسفل والحصص.</p> <p>المتتاليات المتقاربة. (38)</p> | |
| 2 | <p>يكتفي الأستاذ بالدراسة الهندسية</p> | <ul style="list-style-type: none"> • التمثيل بالمنظور المتساوي القياس لمجسم. • حساب الأطوال والمساحات والحجوم (المكعب - متوازي المستطيلات - الهرم - الموشور - الأسطوانة القائمة - الكرة) • التعرف على الأوضاع النسبية لمستويين، لمستقيم ومستوي، لمستقيمين. (إبراز التعامد والتوازي) | <p>1. تنمية تصور الأشكال في الفضاء.</p> <p>2. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء.</p> <p>3. التعرف على الأوضاع النسبية لمستقيمات ومستويات في الفضاء.</p> <p>ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في الفضاء</p> |
| 2 | <p>• (39) نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات.</p> | <p>المقاطع المستوية: - إنشاء مقطع مكعب بمستوي. - إنشاء مقطع رباعي وجوه بمستوي. (39)</p> | |
| 1 | <p>• (40) نمدد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي وتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.</p> | <p>الحساب الشعاعي في الفضاء: ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. (40)</p> | |
| 1 | | استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامة | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | ثلاث نقط. | |
| 1 | | البرهان على أنّ أشعة من نفس المستوي. | |
| 1 | • (41) تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء. | التعليم في الفضاء: تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها. (41) | |
| 1 | • (42) يُحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازياً لأحد مستويات الإحداثيات ثمّ التوسع بعد ذلك. • نستعمل الترميز $P(O; \vec{i}, \vec{j})$ مثلاً للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $(O; \vec{i}, \vec{j})$ ونعيّن معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة. | تعيين معادلة لمستوي موازٍ لأحد مستويات الإحداثيات. (42) | |
| 1 | | تعيين معادلات مستقيم معرّف بنقطة وشعاع توجيه له. | |
| 1 | | إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي. | |
| 1 | • (43) تستعمل مبرهنة فيثاغورث لإيجاد هذا الدستور، ثمّ 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 الكرة التي مركزها O ونصف قطرها r بأحد مستويات الإحداثيات، مثلاً مقطع الكرة بالمستوي الذي معادلته $z = 0$ هو دائرة مركزها O ومعادلته في المستوي $P(O; \vec{i}, \vec{j})$ هي $x^2 + y^2 = r^2$ و ثمّ نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما يتغيّر z . | المسافة بين نقطتين: استعمال مبرهنة فيثاغورث لإيجاد المسافة بين نقطتين. (43) | |
| 2 | | استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة: سطح كرة، الاسطوانة الدوارنية، المخروط الدوراني. | |