www.science-collector.com/vb

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

اللجنة الوطنية للمناهج المجموعة المتخصصة لمادة الرياضيات

برنامج الرياضيات للشّعَب

العلوم التجريبية

السنة الثالثة من التعليم الثانوي

العام و التكنولوجي

1) الكفاءات الرياضية المستهدفة في نهاية السنة الثالثة في شعبة علوم تجريبية:

تُعتبر السنة الثالثة من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي حلقة الوصل بين مرحلة التعليم الثانوي والدراسة الجامعية أو الانخراط في الحياة المهنية. ويفترض هذا لبرنامج أنّ التلميذ قد اكتسب خلال دراسته الثانوية، كفاءات علمية إمّا تؤكد ميله نحو الاهتمام بالمواد العلمية ورغبته في التخصص في واحدة منها وهو الأمر الذي يؤهله لاختيار تخصص جامعي ما عن دراية ووعي، أو تمكنه من التكوين في إحدى التخصصات المهنية ذات طابع يتماشى وقدراته. ولتجسيد ذلك ينبغي تحقيق مجموعة من الكفاءات لدى كل صنف من التلاميذ وهذا حسب الشعبة التي ينتمون إليها. ونقدم فيما يلي جدول الكفاءات المستهدفة لهذه الشعبة:

جدول الكفاءات المستهدفة في شعبة علوم تجريبية:

التحليل	1.دراسة دالة صماء، مثلثية، أسية، لوغاريتمية (المشتق، القيم الحدية، السلوك التقاربي لدالة، التمثيل البياني والقراءة البيانية لمنحن). 2.توظيف دوال صماء، ، مثلثية، أسية، لوغاريتمية في حل مشكلات من الواقع. 3.حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال الدوال أعلاه. 4.توظيف الحساب التكاملي لحساب مساحات مستوية ولحل مشكلات. 5.دراسة سلوك متتالية (اتجاه التغير، التقارب، ...) 6.توظيف المتتاليات لحل مشكلات.
الهندسة	1. توظيف الأعداد المركبة لمعالجة وضعيات بسيطة تتعلق بخواص الأشكال الهندسية. 2. حل مسائل في التحويلات النقطية المألوفة بتوظيف الأعداد المركبة. 3. توظيف الجداء السلمي في الفضاء لتعيين معادلة ديكارتية لمستو ولحساب المسافة بين نقطة ومستو، وللبرهان على خواص التعامد ولتعيين مجموعات النقط. 4. توظيف معادلات ديكارتية وتمثيلات وسيطية لتعيين تقاطع مستويات ومستقيمات. 5. حل مسائل حول محال هندسية وإنشاءات هندسية باستعمال الأداة الأكثر نجاعة (الأعداد المركبة، التحويلات النقطية، المرجح، الهندسة البحتة...).
الإحصاء والاحتمالات	1.توظيف خواص الاحتمالات لحل مسائل بسيطة تعالج ظواهر عشوائية وبصفة خاصة تلك الظواهر التي تعتمد على الاحتمالات المتساوية.

	2.توظيف قوانين في التحليل التوفيقي لحل مسائل في الاحتمالات. 3.حل مسائل تتعلق بتكرار تجربة وذلك باستعمال قوانين الاحتمالات المنتظمة المتقطعة، قانون برنولي، القانون الثنائي. 4.حل مسائل تتدخل فيها المتغيرات العشوائية المتقطعة و/أو المستمرة والتي يمكن إيجاد قانون احتمالها ببساطة. 5.توظيف المحاكاة لتقرير تلاءم معطيات تجربة واقعية مع نموذج احتمالي مقترح. (نكتفي بنموذج احتمالي متساو)
تكنولوجيات الإعلام والاتصال	1.استخدام الحاسبة العلمية و/أو البيانية لبناء تعلّمات ولإجراء حسابات قصد حل مشكلة. 2.استخدام البرمجيات و الحاسبة العلمية و/أو البيانية للتجريب و التخمين و مقارنة نتائج و التصديق و لإجراء المحاكاة وللتطرق إلى مفهوم جديد (مفهوم نموذج رياضي، الاحتمال،...) 3.توظيف البرمجيات و/أو الحاسبة البيانية لاستخراج منحنى دالة قصد استغلاله. 4.توظيف البرمجيات و الحاسبة 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 بما في ذلك البرهان بالتراجع. 2.صياغة نصوص رياضياتية بصورة سليمة. 3.تقرير نمط البرهان المناسب للقضية المطروحة وبنائه.

2) عرض ميادين التعلم لبرنامج شعبة العلوم التجريبية:

تتعرض هذه الفقرة، بشيء من التفصيل، إلى الميادين الثلاثة التي يتكون منها برنامج شعبة علوم تجريبية حيث يُمهّد لكل ميدان بفقرة تصف أهم ما جاء به و تعطي نظرة مختصرة له و تشير إلى العمل المنتظر فيه، إضافة إلى جدول يضم عمودا خاصا بالمحتوى الرياضياتي و عمودا ينص على الكفاءات المستهدفة يعمل الأستاذ على تحقيقها، حيث يمكن اعتبارها مؤشرا للتقويم يساعد الأستاذ في تقويم تعلّمات تلاميذه. أما العمود الثالث فقد خصص لتقديم بعض التوجيهات و التعاليق التي تخص أحيانا المحتوى الرياضياتي و أحيانا أخرى الكفاءات المستهدفة، و عليه فقد صارت القراءة الأفقية ضرورية لفهم المراد من البرنامج. أما القراءة العمودية له خاصة لعمود الكفاءات المستهدفة فهي تحقق تنظيم المعارف التي ينص عليها البرنامج و تسلسلها بما يجعلها متجانسة و متناسقة و متكاملة، و بما يحفظ لها وحدتها في التناول. نشير إلى أنّ هذا البرنامج يتكوّن من ثلاثة ميادين هي: التحليل، الإحصاء والاحتمالات، الهندسة.

يطمح البرنامج إلى تمكين تلاميذ هذه الشعبة من اكتساب الكفاءات التي ينص عليها البرنامج، من خلال أسلوب عملهم والمضمون الرياضياتي المقرر لهم إضافة إلى مضامين المواد الأخرى التي يدرسونها. بحيث تحصل لهم القدرة على مواصلة الدراسات العليا في أي تخصص علمي يرغبون فيه، كالطب والصيدلة و العلوم الاقتصادية والتجارية والمعلوماتية وما يتفرع عن هذه العلوم من تخصصات دقيقة.

1.2) التحليل

يحتل التحليل مكانة هامة في هذا البرنامج ويُراعى الارتباط الوثيق مع برنامج السنة الثانية ثانوي، وفي هذا الإطار نواصل:

- التعمق في المفاهيم التي درست سابقا والتحكم فيها، ويتعلق الأمر بمفهوم المشتق والقيم الحدية والسلوك التقاربي لدالة والقراءة البيانية لمنحن.
- إدراج مفاهيم جديدة والتوسع في بعضها من خلال التعرض إلى الصيغة التفاضلية للمشتق والمشتقات المتتابعة ومفهوم الاستمرار و الدوال الأصلية والمعادلات التفاضلية والحساب التكاملي. وتجنب التوسع في الدراسة النظرية للاستمرار و الاكتفاء بالقدر الذي يسمح بإدراج المصطلحات وعرض النظريات الخاصة بالموضوع.
- توظيف المعادلات التفاضلية، الحساب التكاملي، لنمذجة بعض الظواهر الفيزيائية (الإشعاع ، العمل ، حساب العزوم، الحركة الاهتزازية،...)، حيث يعد إدماج المفاهيم، عبر مادتين أو أكثر، من أهداف البرامج الجديدة.

- التوسع في ميدان الدوال بالتعرف على دوال جديدة (الدالة الأسية، الدالة اللوغاريتمية، الدالة ظل،...) إلى جانب الدوال المدروسة سابقا.
- دراسة المتتاليات من الشكل $u_n = f(n)$ و $u_{n+1} = f(u_n)$ بتوسيعها إلى الدوال الجديدة.
يهدف التوسع في الدوال والمتتاليات إلى معالجة وضعيات جديدة تتعلق بالتعبير عن ظواهر ذات طابع مستمر أو متقطع، والتي يصادفها في وضعيات تعلمية مختلفة في الرياضيات أوفي مواد أخرى.
إن التنسيق الجيد مع المواد التعليمية الأخرى يفرض ترتيبا معينا للمفاهيم الرياضياتية دون الإخلال بتسلسلها المنطقي، كإدراج الدوال الأسية بالاعتماد على مقاربة تجريبية بالقدر الذي يسمح بتناولها في وقت مبكر من السنة الدراسية.

المحتوى	الكفاءات المستهدفة	توجيهات ــ تعاليق ــ أمثلة لأنشطة
الدوال العددية r **النهايات والاستمرارية**	r - حساب نهاية منتهية أو غير منتهية لدالة عند الحدود (المنتهية أو غير المنتهية) لمجالات مجموعة التعريف.	r - ننطلق من وضعيات ذات دلالة تتعلق بالدوال المدروسة في السنة الثانية ثانوي، و نهتم فقط بدوال تكون مجموعة تعريفها معطاة أو سهلة التعيين. - تدعيم مكتسبات التلاميذ حول مفهوم النهاية في وضعيات بسيطة (مثلا النهاية المنتهية عند عدد حقيقي x_0) وتوظيف ذلك في أمثلة بسيطة ثم توسع إلى وضعيات أخرى. ولتوضيح ذلك، نعتمد على تمثيلات بيانية باستعمال برمجيات مناسبة كالمجدولات . كما يمكن توظيف الحاسبة البيانية: o بإزاحة النافذة نحو اليسار عندما يؤول x إلى $-\infty$. o بإزاحة النافذة نحو اليمين عندما يؤول x إلى $+\infty$. o بإنجاز تكبير للنافذة بجوار x_0 عندما يؤول x إلى x_0. وذلك لتخمين نهاية أو المصادقة عليها. تستغل هذه المناسبة للتذكير بالمستقيم

	- حساب نهاية باستعمال المبرهنات المتعلقة بالعمليات على النهايات أو المقارنة وتركيب دالتين.	المقارب الموازي لحامل محور الفواصل. - تعطى المبرهنات الشهيرة المتعلقة بمجموع و جداء وحاصل قسمة نهايتين دون برهان.(يمكن أن يقدم برهانا عن حالة بسيطة). - تعطى مبرهنات الحصر (نهاية منتهية، غير منتهية، وكذا المبرهنة التي تربط الترتيب بين دالتين والترتيب بين نهايتين). - حساب نهاية دالة مركبة gof يطبق في الحالة التي تكون فيها g دالة مألوفة.
	- دراسة السلوك التقاربي لدالة.	- تسمح الملاحظة عند استعمال برمجيات مناسبة أو حاسبة بيانية بتخمين وجود مستقيم مقارب أو منحن مقارب للمنحني الممثل لدالة ، وتحديد الوضعية النسبية لهما و تبرر النتائج الملاحظة عن طريق الحساب.
	- استعمال مبرهنة القيم المتوسطة لإثبات وجود حلول للمعادلة $f(x)=k$، k عدد حقيقي معطى.	-من أجل كل عدد حقيقي a غير معزول في مجموعة تعريف الدالة f؛ نعرف استمرارية f عند a كما يلي: $\lim\limits_{x\to a} f(x)=f(a)$ - من خلال دوال مثل: $x \mapsto \sqrt{x}$، $x \mapsto \lvert x\rvert$، $x \mapsto x^2$ نجعل التلاميذ يلاحظون أن الدالة تكون مستمرة على مجال، عندما يمكن رسم منحنيها البياني على هذا المجال دون رفع القلم. - تقترح أمثلة لدوال غير مستمرة مثل: $x \mapsto x-[x]$، $x \mapsto [x]$ مع تمثيلهما بيانيا. حيث يرمز $[x]$ إلى الجزء الصحيح للعدد الحقيقي x. - كل الدوال المألوفة المقررة في هذا

		المستوى مستمرة على كل مجال من مجموعة تعريفها. - لا تثار مسألة البحث في إثبات استمرارية دالة إلا في حالات بسيطة.
r **الإشتقاقية** (الاشتقاقية،اشتقاق دالة مركبة،المشتقات المتتابعة)	r - توظيف المشتقات لحل مشكلات. - استعمال المشتقات لدراسة خواص دالة والمنحنى الممثل لها (التغيرات، التقريب الخطي، نقطة الانعطاف،...) - حساب مشتق دالة مركبة. - حل معادلة تفاضلية من الشكل $y'=f(x)$، $y''=f(x)$ حيث f دالة مألوفة.	r - التذكير بالنتائج المحصل عليها في السنة الثانية. - ندرس أمثلة حول دوال من مثل: الدوال الناطقة (حاصل قسمة كثير حدود من الدرجة 2أو 3 على كثير حدود من الدرجة 1أو 2). - الدوال الصماء $x \mapsto \sqrt{f(x)}$، حيث f دالة قابلة للاشتقاق الدوال المثلثية: $x \mapsto \sin(ax+b)$، $x \mapsto \cos(ax+b)$، $x \mapsto \tan(x)$. - فيما يخص الدوال الصماء نتطرق إلى المماس الموازي لحامل محور التراتيب. - يمكن الملاحظة أن كل دالة قابلة للاشتقاق على مجال هي دالة مستمرة على هذا المجال. - نشرح الكتابات $\frac{df}{dx}$، $\frac{d^2f}{dx^2}$ (المستعملة في الفيزياء) والكتابة $dy=f'(x).dx$. - يمكن توظيف العلاقة $\Delta y \approx f'(x).\Delta x$ باستعمال مجدول لتقريب دالة تكون حلا لأحدى المعادلات التفاضلية : $y'=\frac{1}{x}$، $y'=y$، $y''=-w^2y$.
r - **الدوال الأصلية** (تعريف، خواص، أمثلة لدوال أصلية)	r - تعيين دالة أصلية لدالة مستمرة على مجال. - تعيين الدوال الأصلية لدوال مألوفة.	r - ندرج الخواص المعروفة للدوال الأصلية وحسابها المستخلصة انطلاقا من خواص المشتقات.

r - **الدالة الأسية** (تعريف، خواص الدالة $x \mapsto \exp(x)$ دوال أسية $x \mapsto e^{kx}$ دوال القوى و الجذور النونية)	- تعيين الدالة الأصلية التي تأخذ قيمة y_0 من أجل القيمة x_0 للمتغير. r - توظيف خواص الدالة الأسية النيبيرية.	- نثبت وحدانية الدالة الأصلية لدالة معرفة على مجال تأخذ قيمة معينة من أجل قيمة معلومة من هذا المجال عندما نتعرف على إحدى دوالها الأصلية. r - تعرف الدالة الأسية كحل خاص للمعادلة التفاضلية $y' = y$ التي تحقق $y(0) = 1$. - نبدأ بإنشاء حل تقريبي لهذه المعادلة باستخدام مجدول (بتطبيق طريقة أولر) ثم بعدها نقبل بوجود هذا الحل. - نقدم هذه الدالة في مرحلة مبكرة من السنة الدراسية قصد توظيفها في العلوم الفيزيائية. - نستنتج من التعريف خواص الدالة الأسية. $\exp(x) > 0$، $\exp(x+y) = \exp(x) \times \exp(y)$. الترميز e^x، النهايات و المنحني الممثل لها. - نبين من أجل كل عدد حقيقي a موجب تماما، أنّ المعادلة $e^x = a$ تقبل حلا وحيدا نرمز له بالرمز lna، يمكن القول حينئذ أن الدالة ln هي الدالة العكسية للدالة الأسية، لكن لا تعطى أي دراسة تفصيلية حول الدالة العكسية. - تستنتج الخواص الجبرية و التحليلية للدالة اللوغاريتمية ln من خواص الدالة الأسية exp. - تتم الإشارة إلى أن المنحنيين الممثلين للدالتين ln وexp متناظرين بالنسبة للمنصف الأول في المعلم المتعامد و المتجانس وتبرير ذلك.

	- حل مشكلات بتوظيف اللوغاريتم و الدوال الأسية ودوال القوى.	- توظف خواص الدوال اللوغاريتمية و الأسية لحل معادلات ومتراجحات. - يعطي تعريف دالة اللوغاريتم العشري (التي نرمز إليها بالرمز log) ويشار إلى أهمية تطبيقاتها في المواد الأخرى. - تدرج دراسة بعض الأمثلة لدوال من الشكل: $x \mapsto e^{-lx^2}$ حيث $(l > 0)$ $x \mapsto a^x$ حيث $(a > 0)$ أو $x \mapsto x^a$ (حيث: $x > 0$ و $a \in \mathbb{R}$) بالنسبة لأي شعبة؟ - نقبل العلاقة: $a^b = e^{b\ln a}$ من أجل كل عددين حقيقيين a و b حيث $a > 0$ و b كيفي.
التزايد المقارن للدوال الأسية ودوال القوى واللوغاريتمات.	- معرفة وتفسير النهايات: $\lim\limits_{x \to 0^+} x\ln x = 0$ ، $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$ $\lim\limits_{x \to -\infty} xe^x = 0$ ، $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$	-نجعل التلميذ يلاحظ، انطلاقا من التمثيلات البيانية للدوال $x \mapsto \ln x$، $x \mapsto e^x$، $x \mapsto x^n$ حيث n عدد طبيعي غير منعدم، أنّ هذه الدوال تؤول كلّها نحو $+\infty$ عندما $x \to +\infty$، لكن سلوكها مختلف ومن ثمّ استنتاج التزايد المقارن لها: في اللانهاية، تتفوق الدالة الأسية على الدالة " قوة " والدالة " قوة " على الدالة اللوغاريتم. في هذا المجال يمكن استعمال الحاسبة البيانية أو المجدول لتجسيد هذه السلوكات.
r **المتتاليات العددية** (توليد متتالية عددية) خواص المتتاليات الاستدلال بالتراجع)	r - استعمال التمثيل البياني لتخمين سلوك ونهاية متتالية عددية. - إثبات خاصية بالتراجع. - دراسة سلوك ونهاية متتالية.	r - تقترح متتاليات معرفة باستعمال دالة f بعلاقة من الشكل: $U_n = f(n)$ أو $U_{n+1} = f(U_n)$ يتم بهذه المناسبة التذكير بالمتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية. - في دراسة نهايات المتتاليات تطبق النتائج المحصل عليها في السنة الثانية أو المبرهنات المعروفة على الدوال عندما يؤول n إلى $+\infty$. - عندما تقبل الدالة f نهاية l عندما يؤول

		المتغير إلى $+\infty$ فإن المتتالية (U_n) المعرفة بالعلاقة $U_n = f(n)$ تقبل نفس النهاية l عندما يؤول n إلى $+\infty$ (ننبه أن العكس غير صحيح). - تعطى أمثلة عن دوال محدودة من الأعلى (بالقيمة المطلقة) بمتتالية هندسية متقاربة. - من خلال أمثلة، ندرس تقارب المتتاليات من الشكل $U_{n+1} = f(U_n)$ خاصة عندما تكون الدالة f تآلفية ($f(x) = ax + b$)، وفي هذه الحالة نناقش سلوك المتتالية حسب قيم العددين الحقيقيين a و b.
المتتاليتان المتجاورتان	- معرفة واستعمال مفهوم متتاليتين متجاورتين. - حل مشكلات توظف فيها المتتاليات والبرهان بالتراجع	- يعطى تعريف متتاليتين متجاورتين وتقبل النظرية التي تنصّ على أنه إذا كانت متتاليتان متجاورتين فإنهما تتقاربان إلى نفس النهاية ويستثمر ذلك لحصر ثمّ حساب مساحة الحيز تحت المنحنى الممثل لدالة.
r **الحساب التكاملي** (تعريف، خواص،حساب، مساحات سطوح مستوية)	r - توظيف خواص التكامل لحساب مساحة سطح معطى.	r - يتم مقاربة مفهوم التكامل بحساب مساحات لأشكال هندسية معروفة (مستطيل، مثلث في وضعيات مختلفة، شبه منحرف) مثلا: حساب مساحة الحيز المستوي تحت المنحني الممثل لدالة f مستمرة وموجبة على مجال $[a;b]$ أي مجموعة النقط $M(x;y)$ حيث a £ x £ b و 0 £ y £ $f(x)$. ثم نقارن النتيجة بالعدد $G(b)-G(a)$ حيث G هي دالة أصلية للدالة f نأخذ f دالة مستمرة وموجبة في وضعيات

	- توظيف القيمة المتوسطة لدالة في الاحتمالات والإحصاء.	أولية: 1) ثابتة (مساحة مستطيل) 2) تآلفية (مثلث أو شبه منحرف) - نعرف العدد $\int_a^b f(x)\ dx$ بالفرق $G(b)-G(a)$ ونقرأ "**التكامل من** a **إلى** b **لـــ** $f(x)$ **تفاضل** x" وهو يمثل مساحة الحيز المستوي المحدد بمنحني الدالة f والمستقيمات التي معادلاتها $x=a$، $x=b$، $y=0$ في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد. - ندرج خواص التكامل في حالة f موجبة والمتعلقة : • بعلاقة شال $\int_a^b f(x)\ dx = \int_a^c f(x)\ dx + \int_c^b f(x)\ dx$ ونتائجها. • بالخطية: • بالمقارنة: إذا كانت $f \le g$ فإن $\int_a^b f(x)\ dx \le \int_a^b g(x)\ dx$ • بالقيمة المتوسطة لدالة: $\frac{1}{b-a}\int_a^b f(x)\ dx$ • حصر القيمة المتوسطة:إذا كانت $m \le f(x) \le M$ على مجال $[a;b]$ فإن $m \le \frac{1}{b-a}\int_a^b f(x)\ dx \le M$ - بعد التعرف على الخواص السابقة يتم التعميم شيئا فشيئا من أجل: • f سالبة حيث: $\int_a^b f(x)dx = -\int_a^b \|f(x)\|\ dx$ • f تغير إشارتها. • إشارة العدد $\int_a^b f(x)\ dx$ بدلالة إشارة

		f على المجال $[a;b]$
	- استعمال التكامل بالتجزئة.	•تعريف الدالة الأصلة للدالة f على $[a;b]$ والتي تنعدم من أجل a على أنها الدالة التي ترفق كل x من $[a;b]$ بالعدد $\int_a^x f(t)\ dt$
	- توظيف الحساب التكاملي لحساب دوال أصلية. - حساب حجوم لمجسمات بسيطة.	- حساب الحجوم : $\int_a^b p\ f(x)^2 dx$ نقتصر على بعض الأمثلة البسيطة سهلة الحساب.
	- توظيف الحساب التكاملي لحل مشكلات بسيطة.	- يتعلق الأمر بمعالجة مشكلات من الواقع أو مرتبطة به مثل العبارة التكاملية للمسافة المقطوعة على مستقيم بمعرفة السرعة اللحظية، أو حساب احتمال حادثة معبر عنها بمتغير عشوائي مستمر.

2.2) الإحصاء و الاحتمالات

في هذه السنة يتعمق التلميذ في حل مسائل حول الاحتمالات المتقطعة ويوظف المتغيرات العشوائية والأمل الرياضياتي وكذا الانحراف المعياري في حل هذه المسائل، كما يتطرق إلى المبدأ الأساسي للعدّ ويتطرق إلى قوانين التحليل التوفيقي ليستخدمها في حل مسائل في الاحتمالات، حيث يكتشف بأنّها أداة قوية لحل هذا النوع من المسائل. كما يدرس الاحتمالات الشرطية بالاستعانة بشجرة الاحتمالات ويستعمل هذه الشجرة في معالجة مسائل مختلفة، والتطرق إلى قانون التوزيعات المنتظمة وقانون برنولي وقانون ثنائي الحدّ.

أمّا فيما يتعلق بالنمذجة فإنّ التلميذ في هذه السنة يتطرق إلى مفهوم تلاؤم نموذج احتمالي مع سلسلة مُشَاهَدَة وفقا لمعيار (اختبار) معطى حيث يقبل بهذا النموذج أو يرفضه حسب عتبة مقترحة مع تقديمه تبعات الخطأ في حالة الرفض.

يُعتبر التطرق إلى الاحتمالات المستمرة بالنسبة إلى التلميذ بمثابة تتويج لموضوع الاحتمالات إذ يتوسع في مفاهيمها بالاعتماد على أدوات تطرق إليها في التحليل (الدوال، التكامل) تسمح له ببناء مفاهيم في الاحتمالات المستمرة وأدوات جديدة تسمح له بمعالجة نوع جديد من المسائل في الاحتمالات تتعلق بظواهر تعجز الاحتمالات المتقطعة عن معالجتها أو وصفها وفي هذا الإطار يمثل كل من قانون التوزيعات المنتظمة على المجال [0;1] والقانون الأسي مادة للتطرق إلى هذه المفاهيم.

نسجل فيما يلي الكفاءات المرجو تحقيقها في ميدان الإحصاء والاحتمالات وهي:

- توظيف خواص الاحتمالات لحل مسائل بسيطة تعالج ظواهر عشوائية وبصفة خاصة تلك الظواهر التي تعتمد على الاحتمالات المتساوية.
- توظيف قوانين في التحليل التوفيقي لحل مسائل في الاحتمالات.
- حل مسائل تتعلق بتكرار تجربة وذلك باستعمال قوانين الاحتمالات المنتظمة المتقطعة، قانون برنولي، القانون الثنائي.
- حل مسائل تتدخل فيها المتغيرات العشوائية المتقطعة التي يمكن إيجاد قانون احتمالها ببساطة.
- حل مسائل تتدخل فيها المتغيرات العشوائية المستمرة التي تعطى نمذجتها وفق قانون التوزيعات المنتظمة أو القانون الأسي.
- توظيف المحاكاة لتقرير تلاءم معطيات تجربة واقعية مع نموذج احتمالي مقترح. (نكتفي بنموذج احتمالي متساو).

المحتوى	الكفاءات المستهدفة	توجيهات – تعاليق – أمثلة لأنشطة
r الاحتمالات المتساوية على مجموعة منتهية.	r - إيجاد قانون احتمال لمتغير عشوائي. - حل مسائل في الاحتمالات توظف المتغيرات العشوائية، قانون احتمالها، التباين، الانحراف المعياري والأمل الرياضي.	r - مفهوما الاحتمال والمتغير العشوائي غير جديد على التلميذ، لذا تستغل هذه الفقرة في معالجة أنشطة تدعم مكتسباته حول الموضوع وتوفر له فرصة توظيفها من جديد لتهيئه إلى للتوسع فيها لاحقا. - يُفسّر الأمل الرياضي لمتغير عشوائي باعتباره المتوسط الحسابي لقيم هذا المتغير العشوائي مرفقة باحتمال كل منها، وتعالج أنشطة متنوعة لتأكيد هذا المعنى وتوظيفه للإجابة عن تساؤلات تتعلق بالاحتمالات. - تعالج أنشطة نمذجة تجربة يتدخل فيها متغير عشوائي وتوظف الانحراف المعياري والأمل الرياضي.
r العدّ (المبدأ الأساسي للعدّ، القوائم، الترتيبات، التبديلات، التوفيقات، دستور ثنائي الحدّ)	r - تنظيم معطيات من أجل عدّها باستخدام المبدأ الأساسي للعدّ (المجموع والجُداء).	r - تستعمل مختلف التمثيلات كالمخططات، الجداول، شجرة الإمكانيات لطرح المبدأ الأساسي للعدّ وشرحه. - تبرر قوانين التحليل التوفيقي انطلاقا من معالجة أنشطة في العدّ تتمحور حول تجارب بسيطة في السحب (السحب على

		التوالي دون إعادة، مع الإعادة،السحب في آن واحد) - تعالج حالات بسيطة في العدّ لتدعيم مكتسبات التلميذ حول حل مسائل في الاحتمالات المتقطعة.
r الاحتمالات الشرطية الأحداث المستقلّة (تعاريف ، خواص) دستور الاحتمالات الكلية، النمذجة)	r - التعرف على استقلال أو ارتباط حادثتين. - توظيف شجرة الاحتمالات لحل مسائل في الاحتمالات الشرطية. - توظيف دستور الاحتمالات الكلية لحل مسائل في الاحتمالات تتعلق بالسحب من أكثر من وعاء. - نمذجة وضعيات بالاعتماد على التجارب المرجعية للسحب أو الإلقاء.	r - يبرر تعريف الاحتمال الشرطي انطلاقا من وضعيات بسيطة في الاحتمالات المتساوية ثم يطبق في الحالات الأخرى. - تعتبر الأنشطة التي تتعلق بتجارب السحب المتتالي ميدانا خصبا لمعالجة الاحتمالات الشرطية، لذا تقترح على التلميذ وضعيات متنوعة منها توفر له فرصة توظيف شجرة الاحتمالات. - توسع هذه المسائل إلى وضعيات إدماجية من محيط التلميذ في ميدان الاقتصادي و/أو البيولوجي و/أو الفيزيائي وإلى المواد الدراسية الأخرى. - يتعلق الأمر بمعالجة تجارب توؤل نمذجتها إلى تجارب السحب بأنواعه الثلاثة وإلى إلقاء حجر النرد و القطع النقدية، ثم تمديد هذه النمذجة إلى وضعيات تتدخل فيها المتغيرات العشوائية المتقطعة وشجرة الإمكانيات. - تعتبر المحاكاة وسيلة ضرورية لنمذجة مبنية على التجربة وذلك باستعمال تواتر كل مخرج من مخارجها، في حين تصبح قوانين التحليل التوفيقي أداة رياضياتية قوية لنمذجة نظرية.

r قوانين الاحتمالات المتقطعة (قانون التوزيع المنتظم، قانون برنولي، قانون ثنائي الحدّ)	r - حل مسائل في الاحتمالات تؤول إلى توظيف قانون التوزيعات المنتظمة. - التعرف على تجربة لبرنولي. - إيجاد قانون ثنائي الحدّ لتجربة تتعلق به.	r - نؤكد على أنّ اختيار الأمثلة وتنوعها عند التطرق إلى تجربة برنولي، يساعد التلميذ على التمييز بينها وبين تجربة عشوائية كيفية. - نعتمد في تبرير قانون ثنائي الحدّ على نختلف التمثيلات البيانية (مخطط، شجرة الاحتمالات، ...) - يتعلق الأمر هنا بتعيين قانون الاحتمال متغير عشوائي لتجربة برنولي مكررة n مرّة في نفس الشروط ومستقلة عن بعضها.
r التلاؤم مع قانون احتمال متقطع.	r - استعمال نتائج محاكاة من أجل قياس تلاؤم سلسلة مُشاهَدَة ونموذج احتمالي. - رفض أو قبول نموذج احتمالي انطلاقا من عتبة مقترحة.	r - تتم في البداية دراسة وضعيات ذات الاحتمالات المتساوية ثمّ تتوسع إلى وضعيات يقوم فيها التلميذ بمحاكاة سلسلة وفق نموذج احتمالي يفترض أنّه قابل لوصف السلسلة المُشاهَدَة. - يعرّف معيار قياس التلاؤم والذي نرمز له بالرمز d^2 بأنّه مجموع مربعات الفروق بين التواترات $(f_i)_{i=1,...,k}$ المُشاهَدَة و الاحتمالات $(p_i)_{i=1,...,k}$ المعطاة في النموذج المفترض أنّه يصف السلسلة المُشاهَدَة أي: $d^2=\sum_{i=1}^{i=k}(f_i-p_i)^2$. - نكتفي بالحالة التي يكون فيها $p_1=p_2=...=p_k=\frac{1}{k}$. - في حلة رفض نموذج عند اختبار تلاؤمه - مع سلسلة مُشاهَدَة يطلب تقديم "المجازفة بالخطأ"، وهذا حسب عتبة مختارة مسبقا.

r	r	r
أمثلة لقوانين الاحتمالات المستمرة (قانون التوزيعات المنتظمة على المجال $[0;1]$، القانون الأسي)	- التحقق من أنّ دالة معرّفة على مجال $[\alpha;\beta]$ هي كثافة احتمال. - حساب قانون احتمال متغير عشوائي مستمر يقبل دالة f ككثافة احتمال، وحساب الأمل الرياضياتي والتباين والانحراف المعياري لهذا المتغير العشوائي. - توظيف المتغير العشوائي المستمر لحل مسائل في الاحتمالات.	- يمثل قانون التوزيعات المنتظمة على المجال $[0;1]$ والقانون الأسي، حقلا ثريا بالأمثلة التي تتعلق بالاحتمالات المستمرة التي نعمل على استغلالها في اتجاهين، الأوّل هو الحساب التكاملي والثاني هو حل مسائل في الاحتمالات المستمرة. - تعطى نمذجة جميع الوضعيات التي تعالج أمثلة للاحتمالات المستمرة. - يوسع قانون التوزيعات المنتظمة على المجال $[0;1]$ إلى المجال $[a;b]$ من خلال أمثلة.

3.2) الهندسة

الهدف المنشود في ميدان الهندسة هو أساسا تدعيم مكتسبات التلاميذ في الهندسة الشعاعية وإدماج مفاهيم جديدة لإثراء هذه المكتسبات :

- يسمح توسيع الجداء السلمي إلى الفضاء بحل مسائل جديدة والتعمق أكثر في الهندسة الفضائية.
- تدرس الأعداد المركبة في إطار هندسي.
- يتواصل تدريس التحويلات النقطية في هذه السنة من خلال الأعداد المركبة.
- تعالج الأوضاع النسبية ـ التي درست في السنة الأولى ـ لمستويين، لمستقيمين، لمستقيم ومستو في إطار تحليلي. وهو ما يوفر فرصة للتعامل مع معادلات ديكارتية والتمثيلات الوسيطية في آن واحد وحل جمل خطية.

تتلخص الكفاءات المستهدفة أساسا فيما يلي:

- توظيف الأعداد المركبة لمعالجة وضعيات بسيطة تتعلق بخواص الأشكال الهندسية.
- حل مسائل باستخدام التحويلات النقطية المألوفة.
- توظيف الجداء السلمي في الفضاء لتعيين معادلة ديكارتية لمستو ولحساب المسافة بين نقطة ومستو، وللبرهان على خواص التعامد ولتعيين مجموعات النقط.
- توظيف معادلات ديكارتية وتمثيلات وسيطية لتعيين تقاطع مستويات ومستقيمات.

حل مسائل حول محال هندسية وإنشاءات هندسية باستعمال الأداة الأكثر نجاعة (الأعداد المركبة، التحويلات النقطية، المرجح، الهندسة البحتة...).

المحتوى المعرفي	الكفاءات المستهدفة	توجيهات وتعاليق وأنشطة
الهندسة المستوية		
r	r	r
الأعداد المركبة الكتابات المختلفة لعدد مركب، الترميز **C**، العمليات على الأعداد المركبة، ترميز أولير : $e^{i\alpha}$	- إجراء العمليات الحسابية على الأعداد المركبة. - استعمال خواص مرافق عدد مركب - حساب الطويلة و عمدة لعدد مركب غير معدوم. - الانتقال من الشكل الجبري إلى الشكل المثلثي و العكس.	- ندرس الأعداد المركبة في إطار هندسي . - نقترح أنشطة تتعلق بالبحث عن مجموعات نقط و/أو استعمال المرجح . - يرمز $e^{i\alpha}$ للعدد المركب $\cos\alpha + i\sin\alpha$
	- التعبير عن خواص لأشكال هندسية باستعمال الأعداد المركبة.	- نميز دائرة مركزها النقطة Ω ذات اللاحقة z_0 أو نصف مستقيم مبدؤه Ω بعلاقة من الشكل $z = z_0 + k\, e^{i\theta}$، k ثابت موجب و θ يمسح R عندما يتعلق الأمر بالدائرة أو θ ثابت و k يمسح R^+ عندما يتعلق الأمر بنصف المستقيم.
	- توظيف خواص الطويلة و العمدة لحل مسائل في الأعداد المركبة وفي الهندسة.	- يدرج تفسير طويلة و عمدة العددين $z_A - z_B$ و $\frac{z_A - z_B}{z_C - z_D}$ واستعمالهما في حل مسائل هندسية.
	- توظيف دستور موافر لحل مسائل في الأعداد المركبة وفي الهندسة.	- نبرهن الدساتير المتعلقة لطويلة و عمدة جداء أو حاصل قسمة عددين مركبين غير معدومين، نبين عندئذ أهمية ترميز أولير . (نستعمل ترميز أولير لإيجاد دساتير التحويل المدروسة سابقا في حساب المثلثات).
معادلات من الدرجة الثانية في **C** .	- حلّ معادلة من الدرجة الثانية. - حلّ معادلات يؤول حلها إلى حلّ معادلة من الدرجة الثانية.	- نتطرق إلى الجذرين التربيعيين لعدد مكب - تقدم المساعدة المناسبة للتلميذ لحل هذا النوع من المعادلات. - نبرز الكتابة المختصرة $z'-z_0 = k(z-z_0)$

الأعداد المركبة و التحويلات النقطية من الشكل: $M(z) \mapsto M'(z')$ مع $z'=az+b$ و $a\in\mathbb{R}^*$ أو $a\in\mathbb{C}$ و $\|a\|=1$	- تعيين الكتابة المركبة للتحويلات المألوفة (الانسحاب، التحاكي، الدوران). - التعرف عن تحويل انطلاقا من كتابته المركبة. - حل مسائل هندسية تتطلب استعمال انسحابات، تحاكيات أو دورانات بواسطة الأعداد المركبة. - توظيف الأعداد المركبة لبرهان خواص الانسحاب، الدوران و التحاكي	لكل من التحاكي و الدوران. - تعالج مسائل هندسية يتم فيها برهان خواص هذه التحويلات كحفظ الاستقامية، التوازي، المرجح،...؛ التأثير على الأطوال وعلى المساحات؛... . يمكن في هذه الفقرة الاعتماد على تمييز الدائرة و تمييز نصف المستقيم المشار إليهما أعلاه. r
r **التشابهات المستوية المباشرة** تعريف، الكتابة المركبة حالة خاصة(التقايسات) مركب تشابهين مباشرين خواص.	r - التعرف على تشابه مباشر. - التعبير عن تشابه مباشر بالأعداد المركبة. - تركيب تشابهين مباشرين. - تعيين التحليل القانوني لتشابه مباشر بواسطة الأعداد المركبة. - توظيف التحليل القانوني لتشابه مباشر بواسطة الأعداد المركبة. - توظيف خواص التشابهات المباشرة لحل مسائل هندسية.	- نعرف التشابه المباشر كتحويل نقطي يحافظ على نسب المسافات و يحافظ كذلك على الزوايا الموجهة. - في الحالة التي تكون فيها نسبة التشابه المباشر هي 1، نقول عن التشابه المباشر إنّه تقايسا موجبا (أو إزاحة). - نبين أن التحويلات المدروسة سابقا هي تشابهات مباشرة. - نقبل أنه لا توجد تشابهات أخرى شكلها المركب يختلف عن $z'=az+b$ مع $a\in\mathbb{C}^*$ و $b\in\mathbb{C}$.(يمكن برهان هذه النتيجة - نبين أنّ التشابه المباشر(ماعدا الانسحاب) يتميز بثلاثة عناصر: مركزه و نسبته وزاويته. - تعالج مسائل متنوعة و وضعيات نستعمل فيها المثلثات المتشابهة تدعيما لمكتسبات التلاميذ في السنة الأولى. - نبرهن أن إذا كانت A, B,A’,B’ أربع نقط مختلفة مثنى مثنى فإنه يوجد تشابه مباشر وحيد يحول A إلى A’ و B إلى B’ . r

الهندسة في الفضاء **الجداء السلمي في الفضاء وتطبيقات له.** **- الجداء السلمي** (تعريف، العبارة التحليلية) **- المستقيمات والمستويات في الفضاء** (التمثيل الوسيطي، التمييز المرجحي الأوضاع النسبية)	- توظيف الجداء السلمي لإثبات تعامد مستقيمين، تعامد مستويين، تعامد مستقيم ومستو . - توظيف الجداء السلمي لتعيين معادلة ديكارتية لمستو. - توظيف الجداء السلمي لحساب المسافة بين نقطة ومستو. - توظيف الجداء السلمي لتعيين مجموعات نقط. - استعمال التمثيلات الوسيطية لحل مسائل الاستقامية، التلاقي، انتماء 4 نقط إلى نفس المستوي. - الانتقال من جملة معادلتين ديكارتيتين لمستقيم أو معادلة ديكارتية لمستو إلى تمثيل وسيطي، والعكس. - تحديد الوضع النسبي لمستويين، لمستقيم ومستو ، لمستقيمين. - تعيين تقاطع مستويين، مستقيم ومستو ، مستقيمين.	- نعمم تعريف الجداء السلمي في المستوي إلى الفضاء، نراجع بهذه المناسبة الجداء السلمي في المستوي. ونستعمل التعبير " شعاع يعامد مستو". - تعالج مسائل يتطلب حلها استعمال الجداء السلّمي و/أو عبارته التحليلية. - مجموعات النقط المقصودة هنا هي تلك المعرذفة كما يلي: مجموعة النقط M حيث $\overrightarrow{AM}\cdot\vec{u}=k$ أو بصفة عامة $\alpha MA^2+\beta MB^2=k$ (k عدد حقيقي). - نسجل أنه يمكن تمثيل مستقيم بمعادلتين خطيتين. - نبرر كيف أنّ دراسة الوضع النسبي لمستويين أو لمستقيم ومستو أو لمستقيمين يؤول إلى حل جملة معادلات خطية. - نتطرق إلى تقاطع 3 مستويات الذي يؤدي إلى حل جملة ثلاث معادلات خطية بثلاثة مجاهيل.