المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي

التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي

نونبر 2007

مديرية المناهج
42 شارع ابن خلدون ، أكدال ، الرباط — المغرب 037.77.73.03 الفاكس 037.68.09.00

الفهرس	
الصفحة	الموضـــــوع
2	**التوجيهات التربويةالعامة لتدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي التأهيلي**
15	**البرامج والتجيهات التربوية لمادة الرياضيات بالجذوع المشتركة** – الجذع المشترك العلمي – الجذع المشترك التكنولوجي
26	– الجذع المشترك للآداب والعلوم الإنسانية – الجذع المشترك للتعليم الأصيل
31	**البرامج والتوجيهات التربوية لمادة الرياضيات بالستنة الأولى من سلك البكالوريا** – شعبة العلوم التجريبية – شعبة العلوم والتكنولوجيات
44	– شعبة العلوم الرياضية
61	– شعبة العلوم الاقتصادية والتدبير
71	– شعبة التعليم الأصيل – شعبة الآداب والعلوم الإنسانية
78	– شعبة العلوم والتكنولوجيات . مسلك الفنون التطبيقية
86	**برامج مادة الرياضيات بالسنة الثانية من سلك البكالوريا** – شعبة العلوم التجريبية – شعبة العلوم والتكنولوجيات . مسلك العلوم والتكنولوجيات الميكانيكية . مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية
100	– شعبة العلوم الرياضية . مسلك العلوةم الرياضية ـ أ ـ . مسلك العلوم الرياضية ـ ب ـ
114	– شعبة العلوم الاقتصادية والتدبير . مسلك العلوم الاقتصادية . مسلك علوم التدبير المحاسباتي
125	– شعبة التعليم الأصيل . مسلك اللغة العربية – شعبة الآداب والعلوم الإنسانية
130	– شعبة العلوم والتكنولوجيات . مسلك الفنون التطبيقية

التوجيهات التربوية لتدريس مادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي

مقدمة

يعتبر التعليم الثانوي الإعدادي بمثابة جذع مشترك يلجه التلاميذ الوافدون من التعليم الابتدائي، كما أنه مرحلة وسطى يتلقون خلالها تكوينا يستجيب للمواصفات المطلوبة لمن سيواصلون تعليمهم بمختلف جذوع التعليم الثانوي التأهيلي أو بمراكز التكوين المهني أو للذين سينقطعون عن الدراسة من أجل الدخول في الحياة العملية.

أما التعليم الثانوي التأهيلي فيعتبر حلقة وسيطة بين التعليم الثانوي الإعدادي والتعليم العالي، فهو من جهة امتداد طبيعي للتعليم الثانوي الإعدادي، حيث يعمل على تنظيم وترسيخ وتعميق ما اكتسبه المتعلم من معارف ومهارات ومواقف خلال هذه المرحلة، ومن جهة أخرى، يعتبر مرحلة يتلقى التلاميذ خلالها تكوينا أساسيا علميا ولغويا نظريا وتطبيقيا يستجيب لمواصفات الخريجين من مختلف شعبه والذين سيلجون مؤسسات التعليم العالي أو مراكز التكوين أو الذين سيدخلون الحياة العملية.

اعتبارا لما سبق فإن الحرص على التوفيق بين التكوين العام المطلوب في التعليم الثانوي وبين الحاجة إلى بداية التخصص، سعيا إلى تمكين التلميذ من متابعة دراسته العليا في أكبر عدد ممكن من المعاهد والكليات، يتطلب من المدرسين الاهتمام الدائم بملاحظة تلاميذهم والتعرف على قدراتهم وإمكانياتهم وميولاتهم وبالتالي إكسابهم مختلف المهارات والكفايات الضرورية التي تؤهلهم لمواجهة الحياة العملية أو لولوج موفق للتخصص الجامعي المناسب، هذا إلى جانب إيلاء التعلم الذاتي ما يستحقه من أهمية.

ونظرا للتحدي الكبير الذي يشكله التطور السريع للمجتمع، والذي يتجلى في الإعداد المناسب لشباب اليوم للاندماج في مجتمع الغد، وذلك لصعوبة توقع المعارف الشاملة والكافية التي سيحتاج إليها المتعلم مستقبلا، فإنه ينبغي الحرص على أن يستفيد التلاميذ من تكوين متكامل، يتمكنون من خلاله من الحصول على رصيد مناسب من المكتسبات المعرفية والمهارية والتجارب التعلمية والكفايات المنهجية، ومن التشبع بقيم وسلوكات ومواقف وجدانية ضرورية لتكيفهم الإيجابي ومساهمتهم الفعلية في بناء هذا المجتمع، إذ أن المعرفة التي لا تتحول إلى قدرة تمكن صاحبها من التصرف بكيفية مرضية لا قيمة لها. وعليه فإن التكوين الرياضي للتلاميذ لا ينبغي أن ينحصر فقط في الامتلاك الصوري للتعاريف والمبرهنات والنتائج والتقنيات بل يتعداه إلى جعل هذه المكتسبات حية ذات معنى من خلال توظيفها والتوليف بينها في مواجهة التحديات وحل المسائل.

إن التلميذ في بداية مراحل تعلمه، لا يعرف كيف يستعمل ما اكتسبه من معارف، فهو لا يدري كيف يتناول بالدرس قضية ولا كيف يعالج مسألة أو يقدم حلا حتى ولو تمكن من اكتشاف عناصره. لذا فإن تعلم هذه المهارات بصورة حقيقية، يفرض نفسه في مختلف مراحل التعليم الثانوي و عليه ينبغي تدريب التلميذ على مواجهة المواقف الطارئة وحل المسائل غير المتوقعة وتخيل الوسائل الكفيلة لبلوغ غايات جديدة والقيام بأعمال لم يسبق له أن قام بمثلها. كما ينبغي تعويده على تحليل الأمور بإرجاعها إلى أصولها والاستدلال عليها اعتمادا على الوقائع الملاحظة دون سواها وتمرينه على الملاحظة والقياس وعلى نقذ ملاحظاته الخاصة باللجوء إلى التحقيق الدقيق والتجربة القطعية وعلى الإحاطة بالأسئلة في شموليتها وتحليلها في جزئياتها وعلى عرض القضايا بوضوح وموضوعية.

إن مهمة المدرسين لم تعد تقتصر على ترسيخ أفكار معينة في أدهان التلاميذ أو حشوها بكميات كبيرة من المعارف والمعلومات، فالفكرة التي لا تأتي نتيجة تراكم الملاحظات والتجارب

المتنوعة لن تكون أكثر من صيغة خالية من كل معنى، كما أنها لا يمكن أن تترسخ في الأذهان، ومن هنا فإنه ينبغي للمدرسين أن يعودوا تلاميذهم على تكوين آرائهم الشخصية منبهين إياهم باستمرار إلى أنه ليس هناك سؤال يتضمن إجابة واحدة فقط، وأن أفضل الحلول يظل قابلا للمناقشة وأن كل مناقشة ينبغي أن تؤدي إلى نتيجة، وأنه ينبغي التعود على اتخاذ القرارات بعد البحث والتمحيص والموازنة بين الأمور؛ إنهم سيساهمون بذلك في تكوين عقول متشبعة بمفهوم النسبية ومتفتحة على الأفكار لا تفصل بين النظرية والتطبيق وضرورة التصرف.

وعلى العموم، فإن تعليم الرياضيات في التعليم الثانوي ينبغي أن يساهم في تنمية قدرات التلميذ على العمل الشخصي والتكوين الذاتي وتقوية استعداده للبحث والتواصل وتعليل مواقفه وتمكينه في كل مستوى من مستويات هذا الطور من أساس متين يعده لمتابعة دراساته بالتعليم العالي في ظروف جد ملائمة أو للاندماج في الحياة.

الأهداف العامة لتدريس الرياضيات

تحتل الرياضيات في التعليم الثانوي مكانة متميزة، تستمدها من مساهمتها الفعالة في تحقيق الأغراض المحددة لهذا التعليم. الأمر الذي يتعين معه تحديد وظيفة تعليم الرياضيات في تكوين التلميذ عقليا ووجدانيا. هذا التعليم الذي ينبغي أن يكون ملائما لواقع التلميذ، منسجما مع المعطيات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية لبلاده، متفتحا على التطورات التي يعرفها عالم اليوم بشكل يجعله قادرا على التكيف باستمرار مع المستجدات المعرفية والتكنولوجية.

اعتبارا لما سبق وتحقيقا لما نص عليه الميثاق الوطني للتربية والتكوين من اختيارات فإنه ينبغي أن تعكس الأهداف العامة لتدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي، أهمية الثقافة الرياضية ومساهمتها في اندماج المواطن في مجتمع يتطور باستمرار. ويمكن إجمال هذه الأهداف في ما يلي:

1. **إكساب التلميذ قيما واتجاهات إيجابية تجاه الرياضيات، تولد لديه الثقة في قدرته على ممارستها وجعله مقدرا لمكانة الرياضيات في تنمية الفرد والمجتمع:**
   - إكسابه الثقة بالنفس وتنمية مواقف إيجابية نحو الرياضيات؛
   - تذوقه للجوانب الجمالية في الرياضيات كالتنميط والتماثل والزخرفة؛
   - تقديره لدور الرياضيات في التقدم العلمي والاجتماعي واتخاذ القرارات؛
2. **تنمية قدرة التلميذ على حل المسائل:**
   - تنمية قدرته على استعمال المقاربات بحل المسائل لدراسة وفهم المحتوى الرياضي.
   - تنمية قدرته على صياغة مسائل انطلاقا من وضعيات رياضية أو واقعية مألوفة أو غير مألوفة والتعبير عنها بنماذج رياضية؛
   - إكسابه استراتيجيات متنوعة لحل المسائل وتطبيقها؛
   - تنمية قدرته على التحقق من النتائج وتأويلها بالرجوع إلى المسألة الأصلية؛
   - تنمية قدرته على تعميم الحلول والاستراتيجيات على المسائل الجديدة؛
3. **تنمية قدرة التلميذ على التواصل رياضيا:**
   - تنمية قدرته على نمذجة وضعيات أو عرض برهان أو توضيح إستراتيجية أو حل مسألة باعتماد التعبير الشفوي والكتابي أو استعمال الرسوم والمبيانات أو الطرق الجبرية؛

- تنمية قدرته على بلورة وتوضيح تمثلاته حول الأفكار الرياضية والوضعيات وتوظيفها؛
- تنمية قدرته على الإدراك الصحيح للأفكار الرياضية؛
- تنمية قدرته على استعمال مهارات الإنصات والكتابة والفحص لتأويل وتقويم الأفكار الرياضية؛
- تنمية قدرته على مناقشة الأفكار الرياضية (برهان، خوارزمية، إستراتيجية لحل مسألة، ...) وصياغة مظنونات وأدلة مقنعة؛
- تنمية قدرته على تقدير قيمة ودور الترميز الرياضي؛

4. تنمية قدرة التلميذ على استعمال الاستدلال الرياضي:

- تنمية قدرته على ممارسة الاكتشاف الرياضي من خلال نماذج ملائمة؛
- تنمية قدرته على التعرف على الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه؛
- تنمية قدرته على التعرف على الاستدلال الاستنتاجي وتطبيقه؛
- إكسابه القدرة على استعمال أساليب البرهان المختلفة؛
- تنمية قدرته على فهم طرائق الاستدلال وتطبيقها؛
- تنمية قدرته على وضع المظنونات وإقامة براهين وتقويمها؛
- إكسابه الدقة في التفكير وإصدار الأحكام؛
- تنمية قدرته على التأكد من صلاحية أفكاره؛
- تنمية قدرته على إعطاء أمثلة وأمثلة مضادة؛
- تنمية قدرته على تقدير قوة استعمال الاستدلال كجزء من الرياضيات؛

5. تنمية قدرة التلميذ على إقامة ترابطات:

- تنمية قدرته على النظر إلى الرياضيات كوحدة متكاملة؛
- تنمية قدرته على البحث في المسائل ووصف النتائج باستعمال تمثيلات أو نماذج رياضية؛
- تنمية قدرته على استعمال فكرة رياضية لاستيعاب أفكار رياضية أخرى؛

6. تزويد التلميذ بأسس متينة في الرياضيات تؤهله لدراسات مستقبلية أو للاندماج في الحياة العملية في ظروف ملائمة:

- إكسابه معارف ومهارات أساسية في مختلف فروع الرياضيات؛
- إكسابه معارف رياضية ومهارات كافية لمتابعة دراسته المستقبلية أو الاندماج في الحياة العملية؛
- إكسابه معارف رياضية ومهارات لفهم واستيعاب محتويات الوحدات الدراسية الأخرى خاصة منها العلمية والتكنولوجية؛
- إكسابه مهارات أساسية لاستخدام التكنولوجيات الحديثة.

طرائق التعلم

إن الدراسات الحالية حول سيرورة تعلم التلاميذ ومواضيع هذا التعلم تدفعنا للتأكيد على المبادئ الثلاثة التالية التي سترشد المدرس في عمله:

- تيسير وتشجيع المشاركة الفعلية للتلاميذ في كل ما له علاقة بموضوع التعلم وبالإستراتيجيات التي تقوي هذا التعلم.
- تفضيل اللجوء إلي طريقة حل المسائل في جميع مراحل التعلم.
- تشجيع استعمال التكنولوجيات الحديثة للتواصل والإعلام.

وقد بينت عدة بحوث ودراسات أنه يجب على التلميذ أن يكون صانعا لتعلمه وفاعلا أساسيا لتربيته وأن بناء معرفة ما هي سيرورة معقدة ترتبط بالدرجة الأولى بالتلميذ وبالتالي فإن المدرس مطالب بإتاحة الظروف التي تدعو التلاميذ إلى توظيف مكتسباتهم ومحورة التعلم حول استراتيجياتهم وتصوراتهم لمحاولة جعلهم يتقدمون في بناء مفهوم ما، وذلك باختيار الوضعيات المناسبة والأنشطة الملائمة والهادفة التي تؤدي إلى طرح مسائل يتطلب حلها استعمال "أدوات" (أي تقنيات ومعارف مكتسبة) تفضي إلى اكتشاف مفاهيم جديدة تؤدي إلى "أدوات" تتيح إنشاء معارف جديدة، ويجب أن نكون واعين بأن تلاميذ هذه الفئة العمرية بصفة عامة حيويون وديناميون وفضوليون يحتاجون في غالب الأحيان إلى أنشطة ملموسة لإثارة وتنمية انتباههم ولتناول مفاهيم أكثر تجريدا. ويستحسن هنا اعتماد مقاربة تعتمد اقتراح أنشطة تتم معالجتها بالميايدة أو أنشطة استكشافية أو بنائية تليها مناقشات سواء داخل مجموعات مصغرة أو مع المدرس والتي يتمكن التلاميذ خلالها من مقارنة نتائجهم واستخراج الخلاصات.

واعتبارا لكون التربية الرياضية عموما هي تنمية ممارسة الأنشطة الرياضية وأن ممارسة هذه الأنشطة لا تتم دون ممارسة حل المسائل، فإن حل المسائل في الرياضيات يعتبر، في نفس الوقت، مهارة أساسية ينبغي تنميتها عند التلميذ ووسيلة ينبغي تفضيلها في تدريس الرياضيات.إن هذه المقاربة تتضمن، في نفس الوقت، نشاط التلميذ واللجوء إلى الأسئلة سواء منها تلك التي يطرحها عليه المدرس أو تلك التي يطرحها هو على نفسه أو التي يطرحها التلاميذ على بعضهم البعض.

ولتجنب أي التباس نميز بين صنفين من المسائل:

- **الصنف الأول:** يتضمن المسائل التي يتطلب حلها اختيار التلميذ لتأليفة ملائمة لمعارف سبقت دراستها أو مهارات تمت تنميتها من بين عدد كبير من التأليفات الممكنة التي صادفها من قبل.
- **الصنف الثاني:** يتضمن مسائل يتطلب حلها ابتكار تأليفة جديدة لمعارف ومهارات واستقلالية كبيرة في التفكير واستعمال استدلالات مقبولة ظاهريا (*raisonnements plausibles*).

إن القدرة على حل هذه المسائل تفترض تنمية مهارات عديدة من مستوى رفيع وبالتالي تستلزم أن يكون التعلم مطبوعا بها، وكلما وضع التلميذ في وضعية تتضمن مسائل من الصنفين تقتضي ربط وضعية بنموذج كلما كان من السهل عليه تحليل هذه الوضعيات وإيجاد الحلول لها.

إنه لمن المناسب، قبل اقتراح أي مسألة على التلاميذ، طرح جملة من الأسئلة نكتفي بإبراز أهمها:

- ما هي المعارف والمهارات التي يتطلبها حل المسألة ؟ وهل يتوفر التلميذ عليها ؟
- ما هي المعارف والمهارات التي يمكن أن يكتسبها التلميذ بعد حله لهذه المسألة ؟

على المدرس اعتماد مقاربة حل المسائل في مختلف مراحل بناء المعارف وتنمية المهارات الرياضية سواء من قبل (لتمهيد التعلم) أو أثناء (لمتابعة تقدمه) أو بعد (في إطار إعادة توظيفه)، فالمسائل تعتبر أداة فاعلة:

- لاستكشاف وبناء وتوسيع وتعميق وتطبيق وإدماج المعارف الرياضية (مفاهيم وخاصيات وخوارزميات وتقنيات وأساليب...).
- لاكتساب مهارات فكرية (تنظيم وبناء وتجريد وتحليل وتركيب وتقدير وتعميم واستنتاج وتبرير...).
- لاتخاذ مواقف إيجابية (الوعي بقدراته واحترام وجهة نظر الآخرين وأن يكون واسع الخيال ومبتكرا بقدر ما هو صارم ودقيق...).
- لاستعمال مختلف استراتيجيات حل المسائل [البحث عن ضوابط مشابهة (*régularité*)، تمثيل مسألة بواسطة شكل أو مبيان، إنشاء جدول، الاستعانة بنموذج، استعمال صيغة، بناء معادلة، التصرف بكيفية عكسية (*à rebours*)].

وتجدر الإشارة إلى أن التأكيد على حل المسائل لا يعني إغفال دور التمارين فدورها مختلف إذ هي تساعد على تثبيت المهارات والآليات التي تدرب عليها التلميذ من قبل أو تيسر تطبيق بعض التعاريف والخاصيات التي سبقت دراستها في الفصل... إن التمارين لا يمكن أن تحل محل المسائل ولا المسائل أن تعوض التمارين.

وباستثمار حل المسائل يستدرج المدرس التلميذ للجوء إلى نموذج رياضي معروف يساعده على تحقيق الأهداف النهائية وعلى استعمال سياق يمكنه من بناء معارف ونماذج أخرى.

إن عمومية هذه المبادئ تترك للمدرس حرية كبيرة للتصرف في اختيار كيفية إدماجها في عمله البيداغوجي.

إن أهم سمات الطريقة الناجحة في التدريس، كما حددها بعض المربين تتجلى فيما يلي:

- القدرة على بلوغ الهدف في أقل وقت وبأيسر جهد.
- إشراك المتعلم بفعالية في مختلف خطوات استكشاف المعرفة وجعله صانعا لتعلمه.
- تشجيع التلميذ على استحضار العقل والتفكير المرن البناء والحكم المستقل.
- التدرج في بناء المعرفة من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المعقد ومن المعلوم إلى المجهول.
- رصد واستغلال استعدادات ومؤهلات التلميذ الكامنة التي تمكنه من اكتساب مجموعة من المهارات والمعارف والمواقف الضرورية لبناء شخصيته والمساهمة الفعلية الإيجابية في تنمية وتطوير مجتمعه.
- اعتماد مبدأ الإثارة والتشويق والفضول وحب الاستطلاع إلى جانب الاهتمام برغبات التلميذ وميولا ته، وتجنب كل أشكال التثبيط والجرح والتوبيخ.
- اعتماد أساليب المناقشة والحوار وتمركز العملية التعليمية حول المتعلم بدل المعلم، عكس ما عليه الأمر في الطرائق التقليدية.

وعليه فإن الطريقة النشيطة التي تعتمد على المجهود الشخصي للتلميذ وعلى مبدإ القدرة على التعلم الذاتي هي أصلح طريقة يمكن تطبيقها في هذه المرحلة؛

اعتبارا لما سبق فإنه على المدرس أن يحرص على تنظيم عمله بشكل يمكنه من تحقيق نشاط جماعي منظم يتيح لجميع التلاميذ فرص المشاركة متجنبا كل أشكال التثبيط أو الإحباط.

الوسائل التعليمية

لتسهيل عملية التعلم وتحسينها يلجا المدرس إلى توظيف عدة أدوات ووسائط بيداغوجية تعمل على إثارة القوى العقلية والحسية للتلميذ. وتتعدد هذه الأدوات تبعا لنوعية النشاط التربوي المرغوب فيه والخصوصيات الديداكتيكية والمعرفية للمادة؛ ومن بين هذه الوسائل على سبيل المثال السبورة، الكتاب المدرسي، النصوص والوثائق التربوية المطبوعة، الرسوم والخطاطات والجداول المبيانية، المسلط العاكس وأشرطة الفيديو والآلات الحاسبة العلمية منها والمبرمجة والبرانم التعليمية وغيرها من الوسائل الأخرى. وسنكتفي هنا بعرض الوسائل التربوية التالية:

أ. السبورة

هي أكثر الوسائل استعمالا، وأداة العمل الرئيسية بالنسبة للمدرس، وتكمن أهميتها الديداكتيكية في كونها تمكن المدرس من تدوين مكونات الدروس وتسجيل خلاصات التفاعل الصفي من تعاريف وخاصيات وشروح وملخصات وجداول وبيانات وتمارين وبراهين. كما تمكن التلميذ من استيعاب أفضل للمعارف واكتساب أيسر للمهارات والتقنيات وأخذ وتسجيل النقط؛ غير أن اختيار هذه الوسيلة يتطلب من المدرس وضوح الخط وتنظيم المعلومات المسجلة تنظيما محكما متناسقا يسمح للمتعلم بتدارك ما يفوته في سياق درس معين.

ب. الكتاب المدرسي

يعتبر الكتاب المدرسي أداة تعليمية وتعلمية بالنسبة للتلميذ والمدرس على السواء؛ فهو تصريف للبرامج والتوجيهات التربوية دون أن يكون بديلا عنها. وتكمن أهميته التربوية والديداكتيكية فيما يلي:

- يشكل للتلميذ وسيلة عمل متكاملة ومنظمة حاضرة في البيت والمدرسة تعوده على التعلم الذاتي وتكسبه سلوكات أساسية في بناء شخصيته منها التركيز في العمل والقراءة الهادفة والنقد والتوليف واتخاذ المواقف الإيجابية؛
- يمكن التلميذ من الاستعداد القبلي للدرس ويساعده على استكمال معلوماته حوله؛
- يمثل بالنسبة للمدرس مرجعا مرتبا ومنظما تنظيما منطقيا يساعده على تحضير الدرس تحضيرا مناسبا من خلال ما يتوفر عليه من وسائل تعليمية أعدت وفق الشروط البيداغوجية التي توصي بها التوجيهات التربوية.

إن مزايا الكتاب المدرسي كثيرة ومتعددة، غير أن توفره لدى جميع التلاميذ لا يعفي المدرس من تحضير دروسه وتهييئها بكل عناية، كما لا ينبغي بأي حال من الأحوال أن يعتمد عليه إلى أبعد الحدود لأن الكتاب المدرسي، مهما بدلت من جهود في تأليفه، يظل قاصرا عن تحقيق كل الأهداف المرسومة. كما أن الاقتصار عليه وحده في مختلف مراحل بناء الدرس قد يضفي على التفاعل الصفي طابع الرتابة، الذي يتطلب تنويع الأنشطة والحوافز لرفع قابلية التعلم لدى المتعلمين.

وإذا ما حصل أن كان درس الأستاذ كثير الشبه بمحتوى الكتاب المدرسي فإنه ينبغي إرشاد التلاميذ إلى الاكتفاء بتسجيل النقط الرئيسية في دفاترهم (تعاريف، خاصيات، مبرهنات، ملاحظات، ...)، وهي مهارة ينبغي أن تعلم ويتعود التلاميذ عليها، وفي هذه الحالة يكون التلاميذ أكثر إقبالا على العمل. أما إذا حصل عكس ذلك فإنه ينبغي أن يشفع بالشروح الضرورية التي تمكن

التلاميذ من الاهتداء إلى محتوى الدرس والنسق الذي سار عليه. هذا وإن للكتاب المدرسي قيمة كبرى في مساعدة التلميذ خارج الفصل، كما سبقت الإشارة إلى ذلك، إذ أنه:

- يشتمل على جوهر الدرس المقدم داخل الفصل بصورة أوضح وأدق من دفتر الدروس؛
- يعفي المدرس من كتابة معطيات بعض التمارين والمسائل؛
- يقدم رصيدا من النصوص الصالحة للعمل الاختياري؛
- يقدم بديلا عن الدرس للتلميذ المتغيب؛
- قد يساعد المدرس على اجتناب التطرق إلى بعض القضايا البسيطة ليكرس أغلب وقته لتوظيف المفاهيم.

ج. التكنولوجيات الحديثة في الإعلام والتواصل

من بين المواصفات المرتبطة بالكفايات والمضامين والتي ينبغي أن تتوفر في المتعلم في نهاية سلك التعليم الثانوي أن يكون قادرا على استعمال التكنولوجيات الحديثة في مختلف مجالات دراسته وفي تبادل المعلومات. ذلك أن الأدوات المعلوماتية من آلة حاسبة عادية أو علمية أو قابلة للبرمجة أو الحاسوب، من خلال ما تتوفر عليه من برانم إعلامية قابلة للاستثمار في عدة مجالات من الرياضيات، تساعد على:

- تبسيط بعض الحسابات وتحديد قيم مقربة؛
- التحقق من بعض النتائج؛
- وضع وتمحيص بعض المظنونات؛
- معالجة بعض القضايا وحل بعض المسائل التي تتطلب وقتا كبيرا لإنجازها يدويا؛
- إنشاء جداول ومبيانات ومنحنيات وأشكال هندسية من المستوى والفضاء ومقاطع لها؛
- القيام بمحاكاة و تحريك أشكال من المستوى والفضاء؛
- ...

لذا ينبغي الحرص على تشجيع التلاميذ على استغلال هذه الأداة التعليمية واستعمال المتوفر منها بالمؤسسات وتعليم التلاميذ كيف يستعملون ويوظفون مختلف الوسائط المعلوماتية في مجال تعلم الرياضيات فهو أمر مرغوب فيه وتوصي به مقتضيات الميثاق الوطني للتربية والتكوين.

الوثائق التربوية المدرسية

1. دفتر النصوص

تحظى هذه الوثيقة بأهمية خاصة، فهي من جهة تشتمل على محتوى الدرس الذي ينبغي أن يسجل فيها بكل وضوح، وكذلك على النصوص الكاملة للفروض والاختبارات أو مراجعها، إن كانت متداولة على نطاق واسع، ومن جهة ثانية، تعتبر شهادة موثقة لمختلف أنشطة القسم؛ كما تساهم في تسهيل مهمة الأساتذة في السنوات المقبلة، لكي يعرفوا كيف أنجز البرنامج خلال موسم معين، وتمكن الأساتذة المبتدئين من الإلمام ببعض تقنيات العمل الصفية؛ كما تعتبر وثيقة مرجعية يمكن أن تعتمد في إنجاز بعض الدراسات والبحوث التربوية؛ ومن جهة ثالثة، تمد الإدارة وهيئة التفتيش التربوي بمعلومات مهمة حول سير الدروس والمراقبة المستمرة لأعمال التلاميذ ومدى التزام الأساتذة بالتوجيهات التربوية والتوزيعات الدورية للبرامج المقررة للمادة.

2. دفاتر التلاميذ

إن تنمية صفتي الإتقان والنظام، من الكفايات الأساسية التي ينبغي أن يتحلى بها جميع التلاميذ. وإن مراقبة دفاتر التلاميذ بانتظام من قبل المدرس ضرورية ومن شأنها أن تدفع التلاميذ إلى الاهتمام بها وعرضها عرضا لائقا. ويمكن الاسترشاد بالتوجيهات التالية في التعامل مع هذه الوثيقة:

- ينبغي الاهتمام بعرض المعلومات على السبورة وبحسن تبويبها واستغلال مختلف جوانبها استغلالا ملائما مع الحرص على الاعتناء بالإنشاءات الهندسية والجداول والمنحنيات، ...؛
- ينبغي إفراد كل فصل من الفصول الأساسية للبرنامج بدفتر خاص يتناسب وحجمه وحصصه ومقرره،
- إشعار التلاميذ بأهمية الاعتناء بالوثائق التربوية من دفاتر وغيرها في تسهيل المراجعة والتحصيل،
- مراقبة دفاتر التلاميذ مع تصحيح الأخطاء الواردة فيها أو الإشارة إليها وإثبات بعض الملاحظات التقويمية أو التوجيهية المناسبة لكل منها.

ذلك أنه من الضروري أن يحتفظ التلاميذ في دفتر الدروس بأثر مكتوب لما قاموا بإنجازه من أعمال أثناء كل حصة. ويجب أن تكون عملية كتابة الدروس فيه والعناية به موضوع مراقبة مستمرة من طرف المدرس. أما التمارين المنجزة في الفصل وتقارير الفروض فيجب أن تدون في دفتر التمارين، الذي يجب كذلك الاعتناء به واعتباره مكملا للأول.

3. التحضير

ينبغي أن يحظى تحضير كل درس بعناية خاصة من طرف المدرس، وهذا يحتم عليه أن يعمل في مستهل كل موسم دراسي على إعداد خطة عامة يضمنها توزيعا دوريا لمختلف فقرات البرنامج، علما أنه يبقى بإمكانه تعديل بعض جزئيات هذا التوزيع حسب ما تقتضيه الظروف. وبوسع المدرسين المبتدئين أن يستعينوا في هذا المضمار بتجربة زملائهم الأكثر خبرة والرجوع إلى دفاتر النصوص القديمة. وفي هذا الصدد يتعين على المدرس القيام بدراسة شاملة لبرنامج هذا الطور وذلك بشكل يتيح له التمييز بين ما هو أساسي وما هو ثانوي، ويمكنه من إقامة روابط وجسور بين برامج مختلف المستويات من جهة، وداخل البرنامج الواحد من جهة أخرى. ويجدر التذكير هنا بأن أي مفهوم، مهما بدا بسيطا، لن يتم اكتسابه بصورة تامة عند تقديمه للمرة الأولى، وإنما يتم له ذلك بعد إغنائه وتطويره عبر المستويات الدراسية، كما أن المراحل التي يمر بها هذا المفهوم خلال سنة دراسية ينبغي أن تخضع لدراسة دقيقة بحيث تساهم كل مرحلة في تسليط الضوء على عنصر من عناصره في انسجام وتكامل مع المراحل السابقة واللاحقة.

واعتبارا لكون المدرس الناجح لا يسمح لنفسه باجترار ما سبق له أن قدمه في السنوات الفارطة خصوصا وأن خبرته تترسخ وتغتني بمرور الزمن، كما أن ظروف العمل وشروطه تتغير بتعاقب الأجيال، فإنه يجب أن يتوفر، في كل مرحلة من مراحل حياته المهنية، على مذكرة يومية تشتمل على محتويات الدروس مرتبة ترتيبا زمنيا، وعلى ملاحظات تربوية نابعة من تجربته الذاتية، كما يزوده بأداة تساعده على رسم خطة العمل للسنة الموالية ويمكنه من تبسيط تعليمه والرفع من فاعليته مهما كانت طريقة التدريس المعتمدة.

إن الأنشطة التربوية التي يقتصر فيها دور المدرس على الإشراف والتسيير والتنشيط تتطلب منه استعدادا كاملا، وبالتالي فإن التحضير لا ينحصر في تحديد أهداف الدرس وعناصره وجزئياته فقط، بل يعدوه إلى توقع طبيعة الأسئلة التي من المنتظر إثارتها، وذلك حتى لا يتخذ الدرس مسارا مفاجئا لا يمكن التحكم في نتائجه. وفي حالة ما إذا وجه تدخل أحد التلاميذ انتباه المدرس إلى وجود خلل تقني أو تربوي في درسه فإن ذلك ينبغي أن يكون مناسبة للتفكير وإبداء التواضع العلمي. وأنه من المفيد توجيه عناية المدرس إلى ما يلي:

- التنبيه إلى النتائج التي تقبل في مستوى معين بدون برهان؛
- تجنب التجاوزات العشوائية التي تفوق بصورة واضحة مستوى التلاميذ؛
- استبعاد عدد من النقط التي بالرغم من فائدتها المؤكدة، لا تتعلق بجوهر الدرس. علما أن الكثير منها يمكن أن يشكل محورا لتمارين مفيدة؛
- تجنب جميع البراهين المصطنعة، حتى ولو كانت براهين رائعة، حيث إنه لا ينبغي توخي الأناقة في تقديم الاستدلالات على حساب الوضوح والسجية؛
- الإلحاح على أهمية التعاريف والافتراضات والحرص على أن يكون المدرس قدوة في هذا المجال حتى ولو كان يبدو في ذلك مضيعة للوقت.

ويجدر بنا هنا أن نلفت الانتباه إلى أهمية اختيار التمارين والمسائل وكيفية صياغتها, ذلك أن على المدرس أن يكيفها مع مستوى تلاميذه وأن يمكن اختيارها من التوصل إلى مختلف المبادرات التي يمكن اتخاذها عند الشروع في الاستدلال أو توجيهه. وإذا ما تم استقاء هذه الأنشطة من أحد الكتب فإن على المدرس ألا يعتقد أنه مقيد بالنصوص الواردة فيها بل بالعكس من ذلك فإنه يمكنه أن يحتفظ بالفكرة ويدخل على النص التعديلات اللازمة لكي تصبح المسألة مفيدة, مع الحرص على جعل النص واضحا وتاما وخاليا من التعابير المبهمة أو المحيرة.

وتجدر الإشارة إلى وجوب المزاوجة باستمرار بين الدرس والتمارين في تنسيق محكم وتجنب تقديم العديد من التمارين المتشابهة في حصص الرياضيات، لأن مثل هذا العمل قد يؤدي في أحسن الظروف إلى ردود الأفعال الآلية، وفي أسوأ الحالات إلى الملل والنفور.

كما أنه من المستحسن أن يعمل المدرسون المكلفون بأقسام من نفس المستوى على المقارنة بين تجاربهم وخبراتهم باستمرار، وأن يحاولوا وضع تحاضير مشتركة تراعي الخصوصيات المميزة لأقسام كل منهم على حدة، وأن يعملوا على إنجاز وثائق تربوية والقيام بدراسات مشتركة لمختلف وسائل تقديم المفاهيم الصعبة والدقيقة. فهذا إجراء من شأنه أن يضمن الانسجام المنشود بين طرائق التدريس والمناهج التعليمية من جهة، واحترام المبادرات الفردية الخاصة من جهة أخرى.

وفضلا عن ذلك، فإن عقد اجتماعات تضم أساتذة المواد العلمية والتكنولوجية على الخصوص يعد عملا ضروريا لأنه يساعد على التنسيق بين هذه المواد وتكييف مختلف المعارف الرياضية لاستثمارها بصورة أفضل في المواد الأخرى.

التقويم في مادة الرياضيات:

يعتبر التقويم التربوي مكونا أساسيا من مكونات العملية التعليمية التعلمية، ويلعب دورا هاما في تخطيط وتنفيذ المنهاج التعليمي وهو من حيث الاصطلاح، في المجال التربوي، عملية تهتم

بجمع وتنظيم وتفسير المعلومات الممكنة والمتوفرة لإصدار حكم على مدى تحقق الأهداف التربوية التي تم وضعها مسبقا، بهدف اتخاذ قرارات تربوية سليمة ومناسبة.

يهدف التقويم التربوي إلى قياس التغيير الحاصل في سلوك المتعلمين خلال مرحلة تعليمية محددة، ويزودهم بتغذية راجعة من خلال إطلاعهم على جهودهم الذاتية قبل وإبان وبعد عملية التعلم. كما يسعى إلى تمكين المدرس من معرفة ما حققه المتعلمون من نتائج؛ وعلى ضوء ذلك يقوم بإعادة صياغة الأهداف المتوخاة وينتقي أنجع المضامين وأنسب الوسائل والطرق وأكثرها فعالية لتحقيقها.

ومن أبرز أنواع التقويم التربوي التي تندرج ضمن سيرورة التعلم، الأنواع الثلاثة التالية:

التقويم القبلي أو التنبؤي

يتمكن المدرس من خلاله من قياس مدى توفر المتعلمين على الاستعدادات والقدرات والمعارف الضرورية التي تساعدهم على مسايرة مرحلة تعليمية جديدة؛ فهو إذن أداة تمكن المدرس من التحقق من أن المتعلمين في المستوى المطلوب للشروع في الدرس الجديد؛ وهذا النوع من التقويم يمكن أن يتخذ شكل أنشطة كتابية أو شفوية.

التقويم التكويني

يدخل هذا النوع من التقويم في سيرورة التعلم ويهدف إلى الحصول على تغذية راجعة؛ ويسمح بالكشف عن مواطن الضعف أو الخلل التي تنتابها. فهو يطال مكتسبات وقدرات ومهارات المتعلمين إلى جانب الطرائق والوسائل التعليمية. وقد يستخدم في بداية الحصة لقياس مدى تمكن المتعلمين من بلوغ الأهداف المحددة، كما يمكن أن يستخدم أثناء سياق إنجاز الدرس فينصب على قياس مدى تمكن المتعلمين من الأهداف المحددة لفقرة أو أكثر. وقد يستخدم في نهاية الحصة أو الدرس فينصب على قياس مدى تحقق الأهداف المتوخاة من الدرس؛ وتستخدم فيه جميع تقنيات المراقبة من أسئلة شفوية أو فروض تدخل ضمن المراقبة المستمرة.

ومن حيث الخصائص، فهو يهدف إلى تحديد مدى تمكن كل تلميذ من الأهداف المسطرة للدرس وإلى تشخيص القصور الحاصل في عملية التعلم وتحديد أسبابه وتعميق البحث في سبل معالجتها. وأما من حيث الأغراض فهو يرمي إلى:

- تمكين المدرس من بلوغ أهداف الدرس؛
- تمكين المدرس من تشخيص مواطن الضعف ومواطن القوة لدى كل تلميذ مع تحديد أسبابها؛ فتحدد على إثره الأنشطة التعليمية الاستدراكية المناسبة لتجاوز التعثرات التي يكشف عنها؛
- تمكين المدرس من تحديد الفوارق بين مختلف التلاميذ أثناء عملية التعلم للتقليص منها؛ فهو يسمح لأكبر عدد ممكن من المتعلمين من بلوغ الأهداف المتوخاة ليوفر لهم فرصا متكافئة للنجاح.

التقويم الإجمالي

يأتي بعد مرحلة تعليمية أو دورة دراسية أو برنامج دراسي أو موسم دراسي، بهدف تقدير النتائج النهائية التي حصل عليها المتعلمون؛ ويدخل ضمن هذا التقويم امتحانات البكالوريا وفروض المراقبة المستمرة إذا لم تكن مكثفة بالقدر الذي يجعلها تندرج ضمن التقويم التكويني.

وإذا كانت الأنشطة التقويمية من مراقبة دفاتر الدروس والتمارين والأسئلة الشفوية والكتابية والتمارين التطبيقية التي تنجز أو تصحح داخل الفصل والتي لها أهميتها في تتبع التلاميذ من حيث

الانضباط وتنظيم العمل واكتساب المعارف والمهارات وفي توجيه نشاط المدرس؛ فإن الفروض المحروسة والمنزلية، أي تلك المسائل التي تطرح على التلاميذ، إما داخل الفصل أو خارجه لكي يقوموا بالبحث فيها وصياغة حلولها ثم يقوم المدرس بتصحيحها وتقديم تقارير عنها، تحتل مكانة متميزة في تدريس الرياضيات. فهي لا تقتصر على قياس مدى اكتساب المتعلمين لبعض المعارف والمهارات المتعلقة بفقرة أو مجموعة فقرات من درس أو تشخيص الهفوات والثغرات الآنية لديهم، بل تمكن من القيام بمراقبة حصيلة مرحلة تعليمية معينة من أجل جمع معطيات موضوعية واتخاذ قرارات تربوية مناسبة، علاوة على دورها الريادي في رفع قدرات التلاميذ على حل المسائل وإعدادهم للامتحانات الدورية والمباريات. وتجدر الإشارة هنا إلى أن التمارين اليومية التي يكلف التلاميذ بإنجازها بين درس وآخر لا يمكن أن تحل بأي حال من الأحوال مكان الفروض المنزلية.

على أن ما ينبغي التأكيد عليه هو أن تعليم الرياضيات كل لا يتجزأ، والفروض في هذا التعليم ركن أساسي لا يمكنه أن يقوم بدونها، إذ بواسطتها يتمكن المدرس من تدريب التلميذ على استثمار ما اكتسبه من معارف وما تعلمه من مهارات ومن توفير تغذية راجعة تساعده على تقويم تعلمه بهدف الارتقاء بمستوى تلاميذه. فإذا أضيف إلى أن التقويم في مادة الرياضيات لا يتم إلا عن طريق القدرة على حل المسائل، فإن المدرس الذي لا يهتم بالفروض بنوعيها ولا يخصص لها من الوقت والجهد ما تستحقه يعد مقصرا بل مخلا بواجبه.

وسواء تعلق الأمر بالفروض المحروسة، التي تعود التلاميذ على العمل في وقت محدد واستغلال هذا الوقت بشكل مفيد وتتيح لهم فرصا للتعرف على مدى تمكنهم من توظيف معارفهم ومهاراتهم، أو تعلق الأمر بالفروض المنزلية، التي تدفع التلاميذ إلى البحث في المسائل وصياغة حلول لها في وقت حر خارج مراقبة الأستاذ وتوجيهه، وتتيح فرصا لتنمية مهارات التحليل والتوليف وروح الاكتشاف، فإنه ينبغي الالتزام بالمذكرات الصادرة في هذا الشأن.

إن عملية تصحيح أوراق تحرير التلاميذ من أهم مناسبات التواصل بين المدرس وتلاميذه؛ فمن خلالها يتمكن من الإطلاع على هفوات التلاميذ وتعثراتهم والصعوبات التي لاقوها؛ إلى جانب الإطلاع على مدى اكتسابهم للمعارف والتقنيات والمهارات المستهدفة وقدرتهم على توظيفها في حل المسائل الرياضية وترييض الوضعيات. والغاية من هذه العملية تتمثل بالخصوص في رصد جميع أخطاء التلاميذ مع تصنيفها وتحديد أكثرها شيوعا، والبحث في إنجازات التلاميذ، عن الأسباب الحقيقية التي أسهمت في ارتكابها.

وبخصوص أوراق التحرير فإنه يجب الحرص على نظافتها وحسن تقديمها، كما يجب إبلاء كامل العناية لتحرير البراهين منطقيا ولغويا. ولكي يسير العمل بشكل مناسب ينبغي أن تحمل كل الأوراق المصححة تقديرات للمدرس. وعلى العموم فإن على المدرس أن يقومها ويهتم بها؛ ذلك أن التلميذ الذي أنجز عملا ما ينتظر، ومن حقه أن ينتظر، حكما على عمله. وإن كل من يعفي نفسه من هذه المهمة أو يتهاون في القيام بها يخل بواجبه المهني؛ وفي هذه الحالة لا يحق له أن ينتظر من تلاميذه عملا منتجا أو انضباطا حقيقيا.

وليس من الضروري أن يتولى التلاميذ أنفسهم عملية التصحيح على السبورة، فلقد سبق أن أعطيت لهم فرصة التعبير على أوراق تحريرهم، لذا فتدخلاتهم على السبورة تعتبر إهدارا للوقت ومنافية لأهداف تقديم تقرير عن فرض والمتمثل في إبراز أخطائهم واقتراح سبل تجاوزها وليس فقط البحث عن الأجوبة الصحيحة لتمارين الفرض؛ فالمدرس باعتباره قد صحح أوراق تحرير التلاميذ واطلع على الأخطاء الواردة فيها وبحث عن أسبابها هو المؤهل الأول لتقديم هذا التقرير،

غير أنه يمكن، أحيانا، إتاحة الفرصة لأحد التلاميذ لمعالجة سؤال ما إذا رأى المدرس أنه قد تميز في الإجابة عنه، وهو إجراء يدخل في إطار التشجيع والتحفيز لا غير. كما أنه ليس من الضروري كذلك التعليق على جميع الأخطاء بشكل انفرادي، بل إن أحسن طريقة للتصحيح هي التصحيح الجماعي. فبعد أن يقوم المدرس بجرد الأخطاء الفادحة أو الشائعة ينبه التلاميذ إليها ويعينهم على الوقوف على أسبابها ومصادرها وعلى تقويمها لتفاديها.

البرامج والتوجيهات التربوية
لمادة الرياضيات
بالجذوع المشتركة

برنامج مادة الرياضيات
بالجذع المشترك العلمي
والجذع المشترك التكنولوجي

البرامج والقدرات المنتظرة والتوجيهات التربوية

I. مجموعات الأعداد والحساب العددي

1. مجموعة الأعداد الصحيحة الطبيعية *IN* ومبادئ في الحسابيات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- الأعداد الزوجية والأعداد الفردية؛ - مضاعفات عدد، المضاعف المشترك الأصغر لعددين؛ - قواسم عدد، القاسم المشترك الأكبر لعددين؛ - الأعداد الأولية، تفكيك عدد إلى عوامل أولية.	- توظف الزوجية وتفكيك عدد إلى جداء عوامل أولية في حل بعض المسائل البسيطة حول الأعداد الصحيحة الطبيعية.	- يتم إدراج الرموز: $\in$، $\notin$، $\subset$، $\not\subset$، $\cap$، $\cup$. - يهدف تناول "مبادئ في الحسابيات" إلى استئناس التلاميذ ببعض أنماط البرهنة من خلال استعمال الأعداد الزوجية والأعداد الأولية دون إفراط.

2. المجموعات IN و$\mathbb{Z}$ و ID و Q و IR

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- كتابة وترميز؛ - أمثلة من أعداد لاجذرية؛ - العمليات في IN وخاصياتها؛ - القوى وخاصياتها؛ قوى العدد 10، الكتابة العلمية لعدد عشري؛ - المتطابقات: $(a+b)^2$ و $(a-b)^2$ و a^2-b^2 و a^3-b^3 و a^3+b^3؛ - النشر والتعميل	- إدراك العلاقات بين الأعداد والتمييز بين مختلف مجموعات الأعداد؛ - تحديد كتابة مناسبة لتعبير جبري حسب الوضعية المدروسة.	- يتم توليف مختلف المعارف المكتسبة حول الأعداد ثم إدخال الرموز الخاصة بمجموعات هذه الأعداد والتمييز بينها. - انطلاقا من أنشطة وتمارين، يقدم الجذر المربع لعدد صحيح طبيعي الذي ليس مربعا كاملا، كمثال لعدد لاجذري. - انطلاقا من أنشطة، يتم التذكير بخصائص العمليات في المجموعة IN وبمختلف المتطابقات الهامة التي ينبغي تدعيمها بالمتطابقتين a^3-b^3 و a^3+b^3. - إن خصائص وتقنيات العمليات فيIN يجب صيانتها وتدعيمها كلما سنحت الفرصة، وفي مختلف فصول المقرر.

3. الترتيب في المجموعة IR

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- الترتيب والعمليات؛ - القيمة المطلقة وخاصياتها؛ - المجالات؛ - التأطير والتقريب، التقريبات العشرية.	- التمكن من مختلف تقنيات مقارنة عددين (أو تعبيرين) واستعمال المناسب منها حسب الوضعية المدروسة؛ - تمثيل مختلف العلاقات المرتبطة بالترتيب على المستقيم العددي؛ - إدراك وتحديد تقريب عدد (أو تعبير) بدقة معلومة. إنجاز إكبارات أو إصغارات لتعابير جبرية؛ - استعمال الآلة الحاسبة لتحديد قيم مقربة لعدد حقيقي.	- إن توظيف الترتيب في مقارنة بعض الأعداد وفي إثبات بعض العلاقات يعتبر من المهارات التي ينبغي الحرص على تنميتها وتثبيتها، كما أن تأويل علاقات من الشكل $\lvert x-a\rvert \leq r$ وإنجاز بعض الإكبارات باستعمال المتفاوتات المثلثية وخاصيات القيمة المطلقة، من التقنيات الأساسية التي ينبغي تمرين التلاميذ على استعمالها بشكل تدريجي. - ينبغي ربط مفهوم القيمة المطلقة بالمسافة بين نقطتين على مستقيم مدرج. - يمكن تقديم الخصائص المتعلقة بتأطير وتقريب مجموع عددين أو فرق عددين في الحالة العامة أما تأطير وتقريب جداء وخارج عددين حقيقيين فينبغي دراستها من خلال أمثلة عددية مختارة تبين للتلاميذ الاحتياطات التي ينبغي اتخاذها وشروط صحة الاستدلالات. - تعتبر الآلة الحاسبة أداة مساعدة في تناول المفاهيم السابقة (التأطير والتقريب...) غير أنه ينبغي التحقق من أن التلاميذ ملمون بالكتابة العلمية لعدد ومدركون أن الآلة الحاسبة تعطي في أغلب الأحيان تقريبا عشريا للنتيجة، لذا ينبغي إكساب التلاميذ التقنيات الخاصة بالآلة الحاسبة العلمية (الأولويات في العمليات، وظائف الملامس...)

4. الحدوديات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- تقديم حدودية، تساوي حدوديتين؛ - جمع وضرب حدوديتين؛ - جذر حدودية، القسمة على $x-a$ ؛ - تعميل حدودية.	- التمكن من تقنية القسمة الإقليدية على $x-a$ وإدراك قابلية القسمة على $x-a$.	- ينبغي تجنب إعطاء أي بناء نظري لمفهوم الحدودية ويمكن تقديمها، مع الإشارة إلى العناصر المميزة لها (الحد، الدرجة، المعامل)، من خلال أمثلة بسيطة؛ - إذا كانت تقنية القسمة لحدودية على $x-a$ تلعب دورا في تعميل حدودية أحد جذورها هو a فإنه ينبغي الاهتمام بباقي التقنيات التي تؤدي إلى هذا التعميل.

5. المعادلات والمتراجحات والنظمات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- المعادلات والمتراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد؛ - المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ . الشكل القانوني لثلاثية الحدود؛ . المعادلة من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ - إشارة ثلاثية الحدود؛ - المتراجحات من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ - النظمات؛ . المعادلات من الدرجة الأولى بمجهولين؛ . نظمة معادلتين من الدرجة الأولى	- حل معادلات ومتراجحات تؤول في حلها إلى معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى أو الثانية بمجهول واحد. - حل نظمات من الدرجة الأولى بمجهولين باستعمال مختلف الطرائق (التأليفة الخطية، التعويض، المحددة). - ترييض وضعيات تتضمن مقادير متغيرة باستعمال تعابير أو معادلات أو متراجحات أو متفاوتات أو نظمات. - التمثيل المبياني لحلول متراجحات أو نظمات متراجحات من الدرجة الأولى بمجهولين واستعماله في تجويه المستوى وحل مسائل بسيطة حول البرمجة الخطية.	- إن تقنيات حل المعادلات والمتراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد قد سبقت دراستها بالتعليم الثانوي الإعدادي لذا فإنه ينبغي تدعيم هذه الممارسة بحل ومناقشة أمثلة بسيطة توظف القيمة المطلقة أو معادلات بارامترية بسيطة وهادفة لتنمية قدرة التلاميذ على الاستدلال بفصل الحالات. - ينبغي تعويد التلاميذ على حل بعض المعادلات من الدرجة الثانية دون اللجوء إلى المميز (جذور بديهية، استعمال إحدى تقنيات التعميل، ...). - تعتبر المعادلات والمتراجحات البارامترية من الدرجة الثانية خارج المقرر. - ينبغي إدراج مسائل مستقاة من الحياة المعاشة أو من مواد دراسية أخرى بهدف تعويد التلاميذ على ترييض

بمجهولين؛ . تجويه المستوى؛		وضعيات وحلها. - لقد سبق للتلميذ أن استعمل في حل نظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين طريقتي التعويض والتأليفة الخطية لذا ينبغي تدعيمهما، من خلال تمارين، بطريقة المحددة؛ كما يتم الربط بين حل نظمة ودراسة الأوضاع النسبية للمستقيمين المحددين بمعادلتي هذه النظمة. - ينبغي استثمار التمثيل المبياني لحلول متراجحات من الدرجة الأولى بمجهولين في حل بعض المسائل البسيطة حول البرمجة الخطية.

II. الهندسة المستوية

1. الحساب المتجهي في المستوى

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- تساوي متجهتين، جمع متجهتين، علاقة شال؛ - ضرب متجهة في عدد حقيقي؛ - استقامية متجهتين، استقامية ثلاث نقط؛ - تحديد متجهي لمنتصف قطعة.	- إنشاء متجهة من الشكل $a\vec{u}+b\vec{v}$. - التعبير عن مفاهيم وخاصيات الهندسة التآلفية باستعمال الأداة المتجهية، والعكس. - حل مسائل هندسية باستعمال الأداة االمتجهية.	- يتم التذكير بمفهومي جمع متجهتين وضرب متجهة في عدد حقيقي ثم تقديم الخاصيات $(a+b).\vec{u} = a.\vec{u} + b.\vec{u}$ و $a.(\vec{u} + \vec{v}) = a.\vec{u} + a.\vec{v}$ و $a.(b.\vec{u}) = (ab).\vec{u}$ من خلال أنشطة بسيطة. كما ينبغي ربط ضرب متجهة $\overrightarrow{AB}$ في عدد حقيقي x بالنقطة M من المستقيم (AB) التي أفصولها x في المعلم (A,B) أي أن $\overrightarrow{AM} = x.\overrightarrow{AB}$ وبالتأويل المتجهي لاستقامية ثلاث نقط.

2. الإسقاط

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- الإسقاط على مستقيم، الإسقاط العمودي، الإسقاط على محور؛ - مبرهنة طاليس المباشرة ومبرهنة طاليس العكسية؛ - الحفاظ على معامل استقامية متجهتين.	- الترجمة المتجهية لمبرهنة طاليس.	- ينبغي تجنب أي بناء نظري لمفهوم الإسقاط. - يتم التذكير بمبرهنة طاليس المباشرة ومبرهنة طاليس العكسية ثم تقديم خاصية حفاظ الإسقاط على معامل استقامية متجهتين من خلال أنشطة.

3. المستقيم في المستوى (دراسة تحليلية)

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- المعلم: إحداثيتا نقطة، إحداثيتا متجهة؛ - شرط استقامية متجهتين؛ - تحديد مستقيم بنقطة ومتجهة موجهة؛ - تمثيل بارامتري لمستقيم؛ - معادلة ديكارتية لمستقيم؛ - الوضع النسبي لمستقيمين.	- ترجمة مفاهيم وخاصيات الهندسة التآلفية والهندسة المتجهية بواسطة الإحداثيات. - استعمال الأداة التحليلية في حل مسائل هندسية.	- ينبغي تعويد التلاميذ على مختلف الطرائق للتعبير عن استقامية متجهتين.

4. تحويلات في المستوى

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- تـذكير: التماثـل المحـوري، التماثـل المركزي، الإزاحة؛ - التحاكي؛ - الخاصـية المميـزة لكـل مـن الإزاحـة والتحاكي، حالة التماثل المركزي؛ - الحفاظ على معامل استقامية متجهتين؛ - المسافة والتحويلات السابقة؛ - صور بعض الأشكال (قطعة، مستقيم، نصف مستقيم، دائرة، زاوية).	- التعـرف علـى تقـايس وتشـابه الأشـكال باسـتعمال الإزاحة والتحاكي والتماثل. - استعمال الإزاحة والتحاكي والتماثل في حل مسائل هندسية.	- يـتم التـذكير بالتماثـل المحـوري والتماثـل المركـزي والإزاحـة من خـلال أنشـطة وتمـارين وتعريفها متجهيا أو تآلفيا. - يقدم التحاكي من خلال أمثلة وبنفس الطريقة التي **قدمت** به التحويلات السابقة. - تعتبر الصيغ التحليلية لهذه التحويلات خارج المقرر.

5. الجداء السلمي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- تعريف وخاصيات؛ - الصيغة المثلثية؛ - تعامد متجهتين؛ - بعض تطبيقات الجداء السلمي: . العلاقات المترية في مثلث قائم الزاوية؛ . مبرهنة المتوسط؛ . مبرهنة الكاشي.	- التعبيـر عـن المسـافة والتعامـد بواسـطة الجداء السلمي. - اسـتعمال الجـداء السـلمي فـي حـل مسـائل هندسية. - اســتعمال مبرهنــة الكاشــي ومبرهنــة المتوسط لحل تمارين هندسية.	- يـتم تقـديم الجـداء السـلمي وخاصـياته انطلاقـا مـن الإسقاط العمودي. - ينبغـي التأكيـد علـى دور هـذه الأداة فـي تحديـد بعـض المحـلات الهندسـية فـي المسـتوى وفـي حسـاب الأطـوال والمساحات وقياسات الزوايا. - تعتبر الصيغة التحليلية للجداء السلمي خارج المقرر.

III. الهندسة الفضائية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- موضوعات التلاقي، تحديد مستوى في الفضاء؛ - الأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات في الفضاء؛ - خاصيات التوازي والتقاطع؛ - التعامد: تعامد مستقيم ومستوى، تعامد مستويين؛ - خاصيات التعامد والتوازي؛	- تعرف وتمثيل أجزاء في الفضاء على المستوى. - إدراك حالات المماثلة وحالات اللامماثلة بين مفاهيم وخاصيات في المستوى ونظيراتها في الفضاء. - توظيف خاصيات الهندسة الفضائية في حل مسائل مستقاة من الواقع.	- انطلاقا من دراسة بعض الأشكال والمجسمات الاعتيادية من الفضاء ودراسة بعض المقاطع المستوية يتمكن التلاميذ من إبراز النتائج المتعلقة بالأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات في الفضاء (التوازي، التعامد، التقاطع) واستقراء التعاريف والخاصيات المتعلقة بالتوازي والتعامد في الفضاء. - ينبغي الالتزام بالحد الأدنى الضروري من خاصيات الفضاء (الخاصيات والتعاريف والموضوعات الأساسية). - ينبغي ضبط بعض التقنيات والقواعد التي تتحكم في رسم الأشكال الفضائية على المستوى (دور الخطوط المتصلة والخطوط المتقطعة...). - يتعين الانتقال التدريجي من مستوى التجربة والملاحظة إلى مستوى البرهان الرياضي. - تعتبر جميع صيغ المساحات والحجوم مقبولة في هذا المستوى. - يمكن الاستئناس في حدود المتوفر بالمؤسسات التعليمية، ببعض البرانم المعلوماتية المندمجة في الحاسوب لتحديد المقاطع المستوية لبعض المجسمات من الفضاء.

IV. الدوال العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- عموميات: . مجموعة تعريف دالة عددية؛ . تساوي دالتين عدديتين؛ . التمثيل المبياني لدالة عددية؛ . الدالة الزوجية والدالة الفردية (التأويل المبياني)؛ - تغيرات دالة عددية؛ - القيم الدنيا والقيم القصوى لدالة عددية على مجال؛ - التمثيل المبياني وتغيرات الدوال التالية: $x \to ax^2$ ، $x \to \frac{a}{x}$ ، $x \to ax^2+bx+c$ ، $x \to \frac{ax+b}{cx+d}$ ، $x \to \sin(x)$ ، $x \to \cos(x)$	- التعرف على المتغير ومجموعة تعريفه بالنسبة لدالة معرفة بجدول معطيات أو بمنحنى أو بصيغة. - قراءة صورة عدد وتحديد عدد صورته معلومة من خلال التمثيل المبياني لدالة. - استنتاج تغيرات دالة أو القيم القصوى والدنيا انطلاقا من التمثيل المبياني. - استعمال التمثيل المبياني لدراسة بعض المعادلات والمتراجحات. - التمكن من رسم منحنى دالة حدودية من الدرجة الثانية أو دالة متخاطة دون اللجوء إلى تغيير المعلم. - التعبير عن وضعيات مستقاة من الواقع أو من مواد أخرى باستعمال مفهوم الدالة.	- لتقريب مفهوم الدالة والتمثيل المبياني لها يمكن الاستئناس في حدود الإمكان ببعض البرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب التي تمكن من إنشاء منحنيات الدوال كما يمكن الانطلاق من وضعيات مختارة من الهندسة والفيزياء والاقتصاد والحياة العامة. - ينبغي تدريب التلاميذ على ترييض الوضعيات وحل مسائل متنوعة أثناء تناول القيم الدنيا والقيم القصوى لدالة. - تعتبر جميع الدوال الواردة في هذا الفصل إلى جانب دالة الجيب وجيب التمام دوالا مرجعية. - يمكن استعمال الآلة الحاسبة العلمية في تحديد الصور أو الآلة الحاسبة القابلة للبرمجة لإنشاء المنحنيات إن كان ذلك ممكنا (أو الإشارة إلى ذلك). - يمكن اقتراح مسائل تؤدي إلى معادلات يصعب حلها جبريا وتحديد حلول مقربة لها ، مبيانيا.

V. الحساب المثلثي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
الجزء الأول: - الـدائرة المثلثيـة، الأفاصـيل المنحنيـة لنقطـة، الأفصول المنحني الرئيسي؛ . الزاويـة الموجهـة لنصـفي مسـتقيم لهمـا نفـس الأصل؛ . قياسات زاوية موجهة لنصفي مستقيم لهما نفس الأصل، القياس الرئيسي، علاقة شال؛ . العلاقة بين الدرجة والراديان والغراد؛ . الزاوية الموجهة لمتجهتين وقياسها؛ - النسـب المثلثيـة لعـدد حقيقـي والنسـب المثلثيـة لزاوية متجهتين؛ - العلاقـــــــــــــات: $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$ ، $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ ، $\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$ - النسب المثلثية لزاوية قياسها: 0 ، $\frac{\pi}{6}$، $\frac{\pi}{4}$ ، $\frac{\pi}{3}$ ، $\frac{\pi}{2}$؛ - العلاقات بين النسب المثلثية لزاويتين مجموع أو فرق قياسيهما يساوي: 0 ، $\frac{\pi}{2}$ ، π بترديد 2π.	- اسـتعمال الآلـة الحاسـبة العلميـة لتحديـد قيمـة مقربة لزاوية محددة بأحد نسبها المثلثية والعكس. - الـتمكن مـن النسـب المثلثيـة للزوايـا الاعتياديـة وتطبيق مختلف العلاقات	- تحـدد نقطـة مـن الـدائرة المثلثيـة بأفصـولها المنحنـي الرئيسـي أو بإحـداثيتيها بالنسـبة للمعلـم المتعامد الممنظم المرتبط بالدائرة المثلثية.

الجزء الثاني: - التمثيل المبياني للدالتين sin وcos - المعادلات والمتراجحات المثلثية الأساسية: $\sin x = a$ ، $\cos x = a$ ، $\tan x = a$ $\sin x \geq a$ ، $\cos x \geq a$ ، $\tan x \geq a$ $\sin x \leq a$ ، $\cos x \leq a$ ، $\tan x \leq a$ - الزوايا المحيطية, الرباعيات الدائرية؛ - العلاقات: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$ ؛ $s = \frac{1}{2} ab \sin C$ ، $s = pr$ ؛	- التمكن من رسم منحنى كل من الدالتين sin وcos واستثماره في إدراك وتثبيت مفاهيم الدورية والزوجية والرتابة ... - التمكن من تمثيل وقراءة حلول معادلة أو متراجحة مثلثية على الدائرة المثلثية؛	- يمكن بمناسبة إنشاء التمثيل المبياني للدالتين cos وsin، التعرض إلى مفهوم الدالة الدورية (تعريفه وإعطاء بعض العلاقات المميزة له). - يعتبر حل المعادلات والمتراجحات المثلثية المحددة في البرنامج مناسبة لتعميق التعامل مع الدائرة المثلثية. - تعتبر دراسة الزوايا المحيطية والرباعيات الدائرية مناسبة لتثبيت وتقوية مكتسبات التلاميذ في جل مفاهيم الهندسة المستوية وإثبات بعض العلاقات في المثلث.

V. الإحصاء

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- جداول إحصائية؛ - الحصيصات والحصيصات المتراكمة؛ - النسب المئوية، التردد، الترددات المتراكمة - التمثيلات المبيانية، المدراج؛ - وسيطات الوضع: المعدل الحسابي، الوسط، المنوال. - وسيطات التشتت: الانحراف المتوسط، المغايرة، الانحراف الطرازي.	- تنظيم معطيات إحصائية. - قراءة مبيانات إحصائية وتأويلها. - تأويل وسيطات الوضع والتشتت. - التمييز بين مختلف وسيطات الوضع. - التمييز بين مختلف وسيطات التشتت.	- ينبغي اعتماد أمثلة حية مستقاة من مواد التدريس الأخرى (الاجتماعيات، البيولوجيا، الكيمياء، ...) أو من الحياة المعيشة وتمثل وضعيات حقيقية، يتعود التلاميذ من خلالها على جمع المعطيات الإحصائية وتنظيمها في جداول ثم تمثيلها. - يتم حساب الوسيطات الإحصائية وتأويلها بهدف الإجابة على تساؤلات مرتبطة بدراسة الظواهر والقيام باستنتاجات.

برنامج مادة الرياضيات
بالجذع المشترك للآداب والعلوم الإنسانية
والجذع المشترك للتعليم الأصيل

البرامج والقدرات المنتظرة والتوجيهات التربوية

I. الحساب العددي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
1. العمليات في المجموعة *IR* وخاصياتها - **المتطابقات الهامة:** $(a+b)^2$، $(a-b)^2$، a^2-b^2، a^3-b^3 ؛ - القوى ذات الأس الصحيح النسبي، قوى العدد 10، الكتابة العلمية لعدد عشري؛ - الجذور المربعة والعمليات في IR ؛ - التناسبية.	- التمكن من تقنيات الحساب العددي. - التمييز بين مجموعات الأعداد. - التمييز بين عدد وقيمة مقربة له. - توظيف المتطابقات الهامة في نشر وتعميل بعض التعابير الجبرية. - توظيف التناسبية في حل مسائل متنوعة.	- تهدف هذه الفقرة إلى توظيف مختلف المعارف المكتسبة حول مجموعات الأعداد وإدخال الرموز الخاصة بالمجموعات. كما تهدف إلى تنظيم وتثبيت وتقوية المعارف والقدرات المكتسبة بالتعليم الثانوي الإعدادي. - انطلاقا من أنشطة وتمارين، يقدم الجذر المربع لعدد صحيح طبيعي الذي ليس مربعا كاملا، كمثال لعدد لاجذري. - اختيار أنشطة تبرز دور الرياضيات في معالجة وضعيات مستقاة من الواقع المعيش، وتمثل التناسبية أحد أوجه هذا الاستعمال. - ينبغي تزويد التلميذ بالمعلومات الأساسية المتعلقة بالآلة الحاسبة العلمية (حساب جذر مربع، مجاميع جبرية، قيم مقربة...)
2. الترتيب في *IR* وخاصياته: - المستقيم العددي، المجالات، القيمة المطلقة؛ - الترتيب والعمليات، التأطير.	- تمثيل عدد على المستقيم العددي. - التمكن من مقارنة عددين أو تعبيرين. - تأطير مجموع وجداء عدديين حقيقيين.	- تقبل في هذا المستوى جميع الخاصيات المتعلقة بالترتيب والعمليات وتوظف في تأطير وتقريب مجموع

	ـ تأطير مقلوب وجذر مربع عدد حقيقي. ـ توظيف خاصيات الترتيب والعمليات في تأطير ومقارنة بعض التعابير الجبرية وإنجاز بعض الإكبارات والإصغارات لعدد أو تعبير جبري. ـ تمثيل تقاطع واتحاد مجالين على المستقيم العددي.	وفرق عددين حقيقيين ومربع عدد حقيقي والجذر المربع لعدد حقيقي، وتأطير جداء وخارج عددين حقيقيين بحيث يكون كل منهما محصورا بين عددين لهما نفس الإشارة وذلك من خلال تمارين متنوعة وبسيطة مستقاة من حقل الرياضيات أو مواد أخرى. - ينبغي ربط مفهوم القيمة المطلقة بالمسافة بين نقطتين على مستقيم مدرج.
3. المعادلات والمتراجحات والنظمات. - المعادلة من الدرجة الأولى بمجهول واحد؛ - المعادلة من الدرجة الثانية بمجهول واحد، تعميل ثلاثية الحدود؛ - إشارة $ax+b$، المتراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد؛ - متراجحات تؤول في حلها إلى متراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد؛ - المعادلات من الدرجة الأولى بمجهولين، - نظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين (طرائق الحل: التعويض، التأليفة الخطية).	ـ حل معادلات من الدرجة الأولى ومن الدرجة الثانية بمجهول واحد، ومعادلات تؤول في حلها إلى المعادلات السابقة. ـ تعميل ثلاثية الحدود من الدرجة الثانية باستعمال مختلف التقنيات. ـ حل متراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد، ومتراجحات تؤول في حلها إلى المتراجحات السابقة. ـ حل نظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين. ـ ترييض وضعيات تؤول في حلها إلى المعادلات أو المتراجحات أو النظمات السابقة.	- إن تقنيات حل المعادلات والمتراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد عملية سبقت ممارستها بالتعليم الثانوي الإعدادي؛ إلا أنه ينبغي مراجعتها وتثبيتها من خلال أمثلة وتمارين بسيطة. - بالإضافة إلى استعمال المميز ينبغي تعويد التلاميذ على حل بعض المعادلات من الدرجة الثانية بطرائق أخرى (التعميل، الشكل القانوني...). - تعتبر المعادلات البرامترية من الدرجة الأولى ومن الدرجة الثانية خارج المقرر. - ينبغي الحرص على الجانب النفعي/الوظيفي للرياضيات من خلال اختيار أغلب التمارين، بحيث تمثل وضعيات لمسائل مستقاة من الحياة المعيشة أو من مواد ذات علاقة بالمستقبل الدراسي للتلميذ (اقتصاد، اجتماعيات، ...).

II. الدوال العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- تمثيل الدوال: $x \to k$ ، $x \to ax$ ، $x \to ax+b$ ، $x \to ax^2$ ، $x \to \frac{a}{x}$ ، $x \to ax^2+bx+c$ ، - تمثيل دالة تآلفية على مجالات؛ - مجموعة تعريف دالة، الزوجية، الرتابة؛	ـ التمكن من إنشاء منحنيات الدوال المحددة بطريقة مباشرة. ـ استنتاج تغيرات دالة انطلاقا من تمثيلها المبياني. ـ التعرف على المتغير ومجموعة تعريفه بالنسبة لدالة معرفة بواسطة تمثيل مبياني أو جدول معطيات أو صيغة. ـ قراءة صورة عدد والتعرف على عدد صورته معلومة من خلال التمثيل المبياني لدالة. ـ إنشاء تمثيل مبياني ينسجم مع جدول تغيرات دالة.	- يعتبر هذا الفصل مناسبة لتثبيت مكتسبات التلميذ حول الدوال الخطية والدوال التآلفية والسمو بها لتقريب مفهوم الدالة وذلك من خلال أنشطة متنوعة. - ينبغي تدريب التلميذ على إنشاء وقراءة تمثيلات مبيانية أو جداول عددية بهدف التعرف على المتغير واستخلاص بعض النتائج المتعلقة بدراسة دالة (أكبر قيمة، أصغر قيمة، التغيرات، حل المعادلات...). - ينبغي تعويد التلاميذ على ترييض وضعيات وحل مسائل متنوعة باستعمال مفهوم الدالة العددية. - ينبغي تمثيل الدالة الحدودية من الدرجة الثانية دون اللجوء إلى تقنية تغيير المعلم.

III. الهندسة التحليلية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
1. المعلم في المستوى: - المعلم، المعلم المتعامد، المعلم المتعامد الممنظم؛ - إحداثيتا نقطة، إحداثيتا منتصف قطعة، المسافة بين نقطتين. **2. المستقيم في المستوى:** - معادلات المستقيمات الخاصة (محورا المعلم، المستقيمات الموازية لأحد المحورين)؛ - المعادلة الديكارتية لمستقيم؛ - المعادلة المختصرة؛ . تقاطع مستقيمين؛ . توازي وتعامد مستقيمين؛ . تجويه المستوى بمستقيم: الحل المبياني لمتراجحة من الدرجة الأولى بمجهولين، الحل المبياني لنظمة متراجحات من الدرجة الأولى بمجهولين، - أنشطة حول البرمجة الخطية	- تمثيل نقطة إحداثياتها معلومتان. - تحديد وإنشاء مستقيم معرف بنقطتين أو معرف بنقطة ومعامله الموجه. - الحل المبياني لنظمة من معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين. - التعبير والتعرف على توازي أو تعامد مستقيمين. - التمثيل المبياني لحل نظمة متراجحتين من الدرجة الأولى بمجهولين واستعماله لتجويه المستوى وحل مسائل من البرمجة الخطية.	- إن الهدف الأساسي من دراسة الهندسة في هذا المستوى هو ترسيخ وتتميم بعض المكتسبات السابقة خاصة تلك التي يمكن استعمالها في تأويل بعض المفاهيم الواردة في فقرات الإحصاء والتحليل وحل المعادلات والمتراجحات والنظمات.

IV. الإحصاء

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- جداول إحصائية؛ - الحصيص، التردد، النسب المئوية، الحصيصات المتراكمة، الترددات المتراكمة؛ - التمثيلات المبيانية: مبيان بالعصي، مبيان بالأشرطة، مبيان بالقطاعات، المدراج؛ - وسيطات الوضع: المعدل الحسابي، المنوال؛ - وسيطات التشتت: الانحراف المتوسط، المغايرة، الانحراف الطرازي.	- تنظيم معطيات إحصائية - قراءة جداول ومبيانات إحصائية. - حساب وتأويل الوسيطات الإحصائية.	- ينبغي اعتماد أمثلة حية مستقاة من مواد التدريس الأخرى (الاجتماعيات، البيولوجيا، الكيمياء، ...) أو من الحياة المعيشة تمثل وضعيات حقيقية، يتعود التلاميذ من خلالها على جمع المعطيات الإحصائية وتنظيمها في جداول ثم تمثيلها. - يتم حساب الوسيطات الإحصائية وتأويلها بهدف الإجابة على تساؤلات مرتبطة بدراسة الظواهر والقيام باستنتاجات.

البرامج والتوجيهات التربوية
لمادة الرياضيات
بالسنة الأولى
من سلك البكالوريا

برامج الرياضيات
بالسنة الأولى من سلك البكالوريا

شعبة العلوم التجريبية
شعبة العلوم والتكنولوجيات

اعتبارات عامة

لقد تم اعتماد نفس البرنامج بالنسبة لشعبة العلوم التجريبية وشعبة العلوم والتكنولوجيات في السنتين الأولى والثانية من سلك البكالوريا.

إذا كان تلميذ هاتين الشعبتين قد مارس في الجذع المشترك العلمي والتكنولوجي وما قبله عدة أنشطة عددية وهندسية وتعامل مع مجموعة من المفاهيم الرياضية ووظف أدوات وتقنيات وأنماطا من البرهان الرياضي في حل مسائل متنوعة، فإن تدريس الرياضيات بالسنتين الأولى والثانية من هاتين الشعبتين ينبغي أن يصون معارف وقدرات التلميذ وينظمها تنظيما يسمح بالسمو بها وتوسيع مجالات توظيفها في إطار أهداف تدريس الرياضيات المحددة بالتوجيهات التربوية العامة لتدريس هذه المادة بالتعليم الثانوي. كما ينبغي تمكينهم من اكتساب معارف ومهارات أكثر تطورا وممارسة أنشطة رياضية تهيؤهم لاكتساب مفاهيم أكثر عمومية وتجريدا واستعمال لغة وأساليب رياضية أكثر دقة مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصية الشعبتين. هذا وإن صيانة المكتسبات لا تعني السرد السريع وغير المنظم لما سبق تقديمه من معارف، بل تعني جعل التلميذ في أوضاع مختارة وفق إستراتيجية مدروسة تمكنه من استحضار وتوظيف تلك المكتسبات ومن الربط بينها وبين المفاهيم الجديدة.

إن تدريس الرياضيات بهاتين الشعبتين لا ينبغي أن يقتصر على عرض جملة من الخاصيات والمفاهيم الرياضية من طرف الأستاذ في غياب إشراك فعلي للتلميذ في التوصل إلى تلك الخاصيات وفي بناء تلك المفاهيم.

إن التحقق من مدى مسايرة التلاميذ لمختلف مراحل الدرس ومن مدى اكتسابهم لكل المفاهيم والتقنيات والمهارات المنتظرة ومن مستوى قدرتهم على توظيفها يمكن الأستاذ من تقويم مردودية تعليمه وقياس فعالية طرائقه التربوية؛ كما يسمح للتلاميذ بقياس قدراتهم على الفهم والتحصيل وعلى البحث في المسائل وحل التمارين وصياغة البراهين الرياضية.

إن المجهود الشخصي الذي يبدله التلاميذ في معالجة المسائل وبحثهم عن الحلول يعدان من الأنشطة الأساسية التي تمكنهم من التعلم. كما أن حسن اختيار هذه المسائل والتمارين من طرف الأستاذ وتنوعها وتدرجها وتناسبها مع القدرات الحقيقية للتلاميذ وتجاوبها مع القدرات المنتظرة يمكن من تحقيق نشاط رياضي فعلي وذي أثر دائم على تكوين التلاميذ.

إن تدريس الرياضيات بهاتين الشعبتين ينبغي أن يكون مرتبطا بتدريس مواد التخصص وفي خدمتها، وذلك من خلال معالجة نماذج يتطلب حلها ترييضا لها وتأويلا وتفسيرا لنتائجها.

لقد حظيت الأداة المعلوماتية في البرامج الجديدة للرياضيات بأهمية خاصة، وذلك نظرا للدور الذي أصبحت تحتله في مختلف المجالات واعتبارا للتوجهات والاختيارات المحددة بالميثاق الوطني للتربية والتكوين، في مجال استعمال التكنولوجيات الحديثة للإعلام والتواصل. وعليه فإن استعمال الآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة والبرانم المندمجة في الحاسوب والأدوات المعلوماتية المتوفرة في المؤسسات أمر ينبغي تشجيعه والاهتمام به، كما ينبغي الحرص على إكساب التلاميذ التقنيات

الضرورية الخاصة باستعمال هذه الأدوات (التأكيد على الجانب الوظيفي لهذه الأدوات، الأولويات في العمليات، استعمال الملامس، إدخال المعطيات، صياغة برامج بسيطة، استعمال البرانم الرياضية، ...) واستغلال القاعات المتعددة الوسائط، في قدر الإمكان، والاشتغال بتنسيق مع مدرسي مادة الإعلاميات بالمؤسسة.

إن تنمية قدرة التلميذ على التواصل رياضيا ينبغي أن تحظى بعناية خاصة، فهي تمكنه من التعبير عن أفكاره شفويا وكتابيا بأسلوب سليم لغويا متماسك وواضح ودقيق علميا؛ فيعرف المتغيرات ويشرح ويوضح المصطلحات والتعابير الرياضية ويترجم رياضيا نص مسألة ويعرض ويبرر مختلف مراحل استدلال رياضي؛ كما يعرض التبريرات لجميع النتائج المتوصل إليها ويتواصل بكيفية دقيقة مستعملا جملا مفيدة ومفردات مناسبة معبرة؛ وجميعها مهارات تمكن التلميذ من الاندماج بشكل إيجابي في المجتمع ومن متابعة دراسته العليا بشكل مرض وفي أحسن الظروف.

ينبغي أن تحظى الأشكال الهندسية والرسوم التوضيحية والتمثيلات المبيانية والخوارزميات بعناية خاصة؛ فهي من جهة تمكن من إدراك مفاهيم الهندسة المستوية والهندسة الفضائية بشكل ملموس؛ كما تمكن من تنمية الدقة والإتقان لدى التلميذ من خلال مزجه بين المعلومة النظرية والمهارة اليدوية من جهة ثانية. كما أن المسائل والطرائق العددية ينبغي أن تحظى هي الأخرى بنفس الاهتمام وذلك اعتبارا لدورها المتميز في إدراك العديد من المفاهيم الرياضية وفي تطبيقها في مجالات مختلفة كالفيزياء والتكنولوجيا... وفي تمكين التلميذ من التوليف بين التجربة والاستدلال الرياضي.

اعتبارات خاصة

1. الجبر والتحليل

إن الهدف من إدراج فقرة مبادئ في المنطق بالشعبتين، هو تزويد التلاميذ بمفاهيم ومبادئ أولية لتنظيم أفكارهم ومدهم بتقنيات ونماذج تساعدهم على بناء وصياغة البراهين الرياضية على أسس واضحة وسليمة. إلا أن بلوغ هذه الهدف لا يتحقق مع انتهاء هذا الفصل، بل لن يتأتى ذلك إلا باستعمال نتائجه كلما سنحت الفرصة لذلك في مختلف فصول البرنامج اللاحقة.

يعتبر محتوى فصل الحساب المثلثي امتدادا طبيعيا لما درس في الجذعين المشتركين العلمي والتكنولوجي حيث تم تعزيزه بصيغ التحويل مما يسمح بحل جل المعادلات والمتراجحات المثلثية.

تلعب الدوال العددية دورا مركزيا بالنسبة لجميع المواد العلمية والتقنية على السواء وتحظى بعناية خاصة في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي التأهيلي. وتتجلى هذه الأهمية في كونها تتيح دراسة سلوك بعض الظواهر الملاحظة المتصلة واستخلاص نتائج بشأنها. لذا ينبغي الحرص على تقديم هذا المفهوم في علاقته بمختلف المواد العلمية والتقنية بالتعليم الثانوي التأهيلي، وذلك من خلال اختيار وضعيات لأنشطة مناسبة تمكن من إبراز علاقة ترابط بين عنصرين مستقاة من عدة مجالات كالفيزياء والبيولوجيا والميكانيك، وذلك عبر مرحلتين أساسيتين: مرحلة الترييض والمعالجة الرياضية ومرحلة مراقبة أو تأويل وتفسير النتائج المحصل عليها.

لقد تم التطرق في الجذع المشترك العلمي والجذع المشترك التكنولوجي إلى جل المفاهيم المتعلقة بالعموميات حول الدوال، لذا ينبغي مراجعتها من خلال أنشطة متنوعة والسمو بها على مستوى التطبيقات. كما ينبغي التركيز على تأويل النتائج مبيانيا وعلى استعمال منحنى دالة في حل وتحديد عدد حلول المعادلات أو المتراجحات. وبهذا الصدد ينبغي أن يكون التلميذ متمكنا من رسم

منحنى دالة حدودية من الدرجة الثانية ومنحنى دالة متخاطة وأن يستحضر أهم خاصياتهما. علما أن برنامج هذه السنة يزاوج بين الدراسات الكيفية (التغيرات؛ الرسوم...) وبين الدراسات الكمية (الإكبارات؛ القيم القصوى؛ التقريبات...).

إن مفهوم النهاية من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى ولا يشكل هدفا في حد ذاته؛ فهو يهدف بالأساس إلى دراسة سلوك دالة في نقطة وخاصة عند محدات مجموعة تعريفها. وعليه فإن أي دراسة نظرية لهذا المفهوم تعتبر خارج المقرر.

إن جميع الدوال المرجعية والدوال المتفرعة عنها الواردة في البرنامج دوال متصلة على مجموعات تعريفها وعليه فإن مفهوم الاتصال يعتبر في هذا المستوى خارج البرنامج.

يلعب الاشتقاق دورا أساسيا في الدراسة الموضعية أو الشاملة للدوال وفي تحديد بعض القيم المقربة لها. ويمكن التطرق إلى مفهوم اشتقاق دالة انطلاقا من معدل تغيراتها، مع التطرق إلى تقريب دالة بدالة تآلفية. هذا وينبغي تدعيم استيعاب هذا المفهوم بأمثلة عددية وتمثيلات مبيانية انطلاقا من الدوال التي سبقت دراستها كما ينبغي التركيز بالأساس على تطبيقات الدوال المشتقة سواء تعلق الأمر بدراسة تغيرات دالة أو بحل مسائل من مجالات مختلفة.

يعتبر التمثيل المبياني لدالة مناسبة لتطبيق جل المفاهيم الواردة في جزء الدوال، فبالإضافة إلى تقعر منحنى دالة وتحديد نقط انعطافه، مع قبول جميع النتائج، فإنه ينبغي الاعتناء بدراسة الفروع اللانهائية نظرا لما لها من أهمية في تأويل وترسيخ بعض النهايات وفي تدقيق التمثيل المبياني لدالة؛ كما ينبغي استغلال دراسة دالة عددية في حل بعض المسائل وخاصة المرتبطة منها بحل المعادلات والمتراجحات.

إن تقديم المتتاليات يهدف إلى تعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة كما يعد مناسبة لممارسة بعض أنواع الاستدلال الرياضي.

2. الهندسة المستوية

تكمن أهمية الهندسة المستوية في كون الشعبتين معا توظفانها في مجالات مختلفة من تخصصاتهما (أشكال هندسية، تمثيلات مبيانية...)؛ وعليه فإن التلاميذ مطالبون بأن يكونوا على قدر كبير من الإلمام بالخصائص الأساسية للمستوى الهندسي الإقليدي.

تتابع هذه الفقرة دراسة المستوى الهندسي الاعتيادي من خلال دراسة خاصيات بعض الأشكال التي سبق للتلميذ أن تعرف عليها. وتعتمد في ذلك على بعض التطبيقات التحليلية للجداء السلمي، كما توظف الأداة المتجهية في دراسة وصياغة تلك الخاصيات؛

يسمح المرجح بالتأويل المتجهي لكثير من خاصيات الهندسة كالاستقامية ومنتصف قطعة والتعريف المتجهي لمستقيم؛ كما أن خاصياته المميزة وخصوصا التجميعية، تمكن من إثبات بعض المبرهنات التي سبق قبولها؛ ويعد إنشاء المرجح من الأنشطة التي يجب الاعتناء بها. ويبقى المسعى الأساسي هو ربط هذه المفاهيم بمختلف تطبيقاتها في مجالات التخصص كالفيزياء والتكنولوجيا.

تعتبر الدراسة التحليلية للدائرة مجالا خصبا لتوظيف تحليلية الجداء السلمي وخاصة المتعلقة منها بالمسافة والتعامد؛ لذا ينبغي الحرص على إبراز دور الطريقة التحليلية في حل بعض المسائل الهندسية.

يعتبر الدوران امتدادا لدراسة تحويلات المستوى التي تمت دراستها في المستويات السابقة.

3. الهندسة الفضائية

تحظى الهندسة الفضائية داخل البرنامج بأهمية خاصة؛ فهي تهدف إلى تقوية إدراك التلميذ لخاصيات الفضاء الفيزيائي الاعتيادي. ويعد تقديم المتجهات في الفضاء وتحديدها من الأدوات التي تمكن التلميذ من ترييض وضعيات ومن التعبير عن خاصيات بعض أجزاء الفضاء تعبيرا رياضيا مرنا وعلى الكشف عن بعض الخاصيات التي تساعد في حل بعض المسائل الهندسية التي قد يستعصى حلها بطريقة هندسية صرفة. غير أنه ينبغي ألا تكون الوسائل المتجهية أو التحليلية سببا في حجب الرؤية الهندسية أو التأويل الهندسي للنتائج التي تم التوصل إليها.

ويظل الهاجس الأساسي في جميع الأحوال هو ربط هذه المفاهيم بمختلف تطبيقاتها في مجالات التخصص.

البرنامج والقدرات المنتظرة
والتوجيهات التربوية

الهندسة المستوية

1. المرجح في المستوى

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ مرجح n نقطة $(2 \leq n \leq 4)$ ؛ مركز الثقل؛ ـ الخاصية المميزة للمرجح؛ الصمود؛ التجميعية؛ ـ إحداثيتا المرجح في معلم معلوم.	ـ استعمال المرجح في تبسيط تعبير متجهي؛ ـ إنشاء مرجح n نقطة $(2 \leq n \leq 4)$ ؛ ـ استعمال المرجح لإثبات استقامية ثلاث نقط من المستوى؛ ـ استعمال المرجح في إثبات تقاطع المستقيمات؛ ـ استعمال المرجح في حل مسائل هندسية وفيزيائية.	ـ قبل تعريف المرجح يستحسن التحسيس بالارتباط الموجود بين مفهوم المرجح في الرياضيات ومفاهيم أخرى من بعض مواد التخصص؛ ـ ينبغي إبراز الدور الذي يلعبه المرجح في حل بعض المسائل الهندسية.

2. الدوران

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ تعريف الدوران؛ الدوران العكسي لدوران ـ الحفاظ على المسافة وعلى قياس زاوية موجهة وعلى المرجح. ـ صورة مستقيم وقطعة ودائرة بدوران.	ـ إنشاء صور أشكال اعتيادية بدوران معلوم؛ ـ التعرف على تقايس الأشكال باستعمال الدوران؛ ـ استعمال دوران معلوم في وضعية هندسية بسيطة.	ـ يعرف الدوران انطلاقا من مركزه وزاويته ـ يعتبر إدخال الإحداثيات والصيغة التحليلية للدوران وتركيب دورانين خارج المقرر.

3. تحليلية الجداء السلمي وتطبيقاته

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
3.1. الصيغة التحليلية للجداء السلمي في معلم متعامد ممنظم: ـ الصيغة التحليلية لمنظم متجهة ولمسافة نقطتين؛ ـ صيغة $\cos\theta$ وصيغة $\sin\theta$؛ **3.2. المستقيم في المستوى (دراسة تحليلية):** ـ المتجهة المنظمية لمستقيم؛ ـ معادلة ديكارتية لمستقيم محدد بنقطة ومتجهة منظمية له؛ ـ مسافة نقطة عن مستقيم. **3.3. الدائرة (دراسة تحليلية)** ـ معادلة ديكارتية لدائرة؛ ـ تمثيل باراميتري لدائرة؛ ـ دراسة مجموعة النقط: $\{M(x;y)/\ x^2+y^2+ax+by+c=0\}$. ـ دراسة الأوضاع النسبية لدائرة ومستقيم؛ ـ معادلة ديكارتية لمستقيم مماس لدائرة في نقطة معلومة من الدائرة.	ـ التعبير عن توازي وتعامد مستقيمين؛ ـ حساب قياسات زوايا ومساحات باستعمال الجداء السلمي. ـ التعرف على مجموعة النقط من المستوى التي تحقق العلاقة: $\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MB}=0$ ـ تحديد مركز وشعاع دائرة معرفة بمعادلتها الديكارتية؛ ـ المرور من معادلة ديكارتية إلى تمثيل بارامتري والعكس؛ ـ استعمال تحليلية الجداء السلمي في حل مسائل هندسية وجبرية.	ـ تعتبر الدراسة التحليلية لدائرة مجالا خصبا لتوظيف تحليلية الجداء السلمي خاصة منها تلك المتعلقة بالمسافة والتعامد، لذا ينبغي الحرص على إبراز دور الطريقة التحليلية في حل بعض المسائل الهندسية. ـ ينبغي استعمال الجداء السلمي في تحديد معادلة ديكارتية لدائرة؛ ـ يتم التطرق من خلال أنشطة إلى دائرة محددة بثلاث نقط غير مستقيمية؛ ـ يتم بهذه المناسبة، استغلال التجويه التحليلي للمستوى لتقديم نماذج للحل المبياني لبعض المتراجحات غير الخطية بمجهولين.

الهندسة الفضائية

1. متجهات الفضاء

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ الحساب المتجهي في الفضاء، ـ المتجهات المستقيمية؛ التعريف المتجهي لمستقيم؛ التعريف المتجهي لمستوى؛ ـ المتجهات المستوائية.	ـ التمكن من قواعد الحساب المتجهي في الفضاء؛ ـ التعرف والتعبير عن استقامية متجهتين؛ ـ التعرف والتعبير عن استوائية ثلاث متجهات؛ ـ تطبيق الاستقامية والاستوائية في حل مسائل هندسية.	ـ يقدم مفهوم المتجهة والحساب المتجهي بنفس الكيفية التي قدم بها في المستوى. ـ يتم الاكتفاء بالتأويل الهندسي للاستقامية والاستوائية.

2. تحليلية الفضاء

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ إحداثيات نقطة بالنسبة لمعلم؛ إحداثيات متجهة بالنسبة لأساس؛ إحداثيات $\vec{u}+\vec{v}$ و $\lambda\vec{u}$ ؛ إحداثيات $\overrightarrow{AB}$ ؛ ـ محددة ثلاث متجهات؛ ـ تمثيل باراميتري لمستقيم؛ الأوضاع النسبية لمستقيمين؛ ـ تمثيل باراميتري لمستوى؛ ـ معادلة ديكارتية لمستوى؛ الأوضاع النسبية لمستويين ـ معادلتان ديكارتيتان لمستقيم؛ ـ الأوضاع النسبية لمستقيم ومستوى.	ـ ترجمة مفاهيم وخاصيات الهندسة التآلفية والهندسة المتجهية بواسطة الإحداثيات؛ ـ البرهنة على استقامية متجهتين؛ ـ البرهنة على استوائية ثلاث متجهات؛ ـ اختيار التمثيل المناسب (ديكارتي أو باراميتري) لدراسة الأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات وفي تأويل النتائج.	ـ يتم تحديد المعلم والأساس انطلاقا من أربع نقط غير مستوائية؛ ـ يتم استعمال الإسقاط عل مستوى بتواز مع مستقيم لتقديم إحداثيات نقطة (دون الإفراط في تناول الإسقاط)؛ ـ يتم التركيز على الأداة التحليلية في دراسة الأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات في الفضاء.

الجبر والتحليل

1. مبادئ في المنطق

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ــ العبارات؛ العمليات على العبارات؛ الدوال العبارية؛ المكممات، ــ الاستدلالات الرياضية: الاستدلال بالخلف؛ الاستدلال بمضاد العكس؛ الاستدلال بفصل الحالات؛ الاستدلال بالتكافؤ؛ الاستدلال بالترجع.	ـ التمكن من استعمال الاستدلال المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ ــ التمكن من صياغة براهين واستدلالات رياضية واضحة وسليمة منطقيا.	ـ ينبغي تقريب العبارات والقوانين المنطقية وطرائق الاستدلال انطلاقا من أنشطة متنوعة ومختلفة مستقاة من الرصيد المعرفي للتلميذ ومن وضعيات رياضية سبق له التعامل معها؛ ـ ينبغي تجنب البناء النظري والإفراط في استعمال جداول الحقيقة؛ ــ إن درس المنطق لا ينتهي بانتهاء هذا الفصل بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة.

2. المتتاليات العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ المتتاليات العددية؛ ـ المتتالية الترجعية؛ ـ المتتاليات المكبورة، المتتاليات المصغورة، المتتاليات المحدودة، ـ رتابة متتالية، ـ المتتاليات الحسابية، ـ المتتاليات الهندسية.	ـ توظيف الاستدلال بالترجع؛ ـ التمكن من دراسة متتالية (إكبار، إصغار، رتابة)؛ ـ التعرف على متتالية حسابية أو هندسية وتحديد أساسها وحدها الأول؛ ـ حساب مجموع n حدا متتابعة من متتالية حسابية أو متتالية هندسية. ـ التعرف على وضعيات لمتتاليات حسابية أو هندسية؛ ـ استعمال المتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية في حل مسائل.	ـ يمكن تقديم مفهوم المتتاليات الترجعية من خلال وضعيات مستقاة من مختلف المواد؛ ـ يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد التلاميذ على استعمال الأدوات المعلوماتية؛ ـ ينبغي استغلال هذه المناسبة لتوظيف الاستدلال بالترجع؛ ـ ينبغي تناول المتتاليات الترجعية دون مغالاة.

3. الحساب المثلثي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ صيغ التحويل؛ ـ تحويل الصيغة $a\cos x + b\sin x$	ـ التمكن من مختلف صيغ التحويل؛ ـ التمكن من حل معادلات ومتراجحات مثلثية تؤول في حلها إلى المعادلات والمتراجحات الأساسية؛ ـ التمكن من تمثيل وقراءة حلول معادلة أو متراجحة مثلثية على الدائرة المثلثية.	ـ ينبغي توخي البساطة في تقديم هذا الفصل وذلك باستعمال أي تقنية في متناول التلاميذ؛ ـ يتم توظيف الدائرة المثلثية لحل متراجحات مثلثية بسيطة على مجال من IR.

4. الدوال العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
4.1. عموميات حول الدوال العددية (تذكير وإضافات)		
ــ الدالة المكبورة، الدالة المصغورة؛ الدالة المحدودة؛ الدالة الدورية؛ ـ مقارنة دالتين؛ التأويل الهندسي؛ ـ مطاريف دالة؛ ـ رتابة دالة عددية؛ ـ تركيب دالتين عدديتين؛ ـ رتابة مركب دالتين رتيبتين؛ ــ التمثيل المبياني للدالتين: $x \to \sqrt{x+a}$ و $x \to ax^3$ ؛	ـ مقارنة تعبيرين باستعمال مختلف التقنيات؛ ـ استنتاج تغيرات دالة أو القيم القصوية والدنوية لدالة انطلاقا من تمثيلها المبياني أو من جدول تغيراتها؛ ـ التعرف على تغيرات الدوال من الشكل $f+\lambda$ و λf انطلاقا من تغيرات الدالة f ؛ ــ استعمال التمثيل المبياني لدالة أو جدول تغيراتها لتحديد صورة مجال ولحل بعض المعادلات والمتراجحات؛ ــ تحديد تغيرات gof انطلاقا من تغيرات g و f .	ـ ينبغي تعويد التلاميذ على استنتاج تغيرات دالة عددية انطلاقا من تمثيلها المبياني. كما ينبغي الاهتمام بإنشاء المنحنيات؛ ــ ينبغي تناول الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من النوع $f(x)=c$ و $f(x)\le c$ و $f(x)\le g(x)$ و $f(x)=g(x)$ و $f(x)<g(x)$ ـ يمكن في حدود الإمكان؛ استعمال الآلات الحاسبة والبرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب والتي تمكن من دراسة الدوال؛ ـ يستحسن معالجة وضعيات مختارة تنطلق من ميادين أخرى.

4.2. نهاية دالة عددية

ــ نهايات الدوال $x \to x^2$ و $x \to \sqrt{x}$ و $x \to x^3$ و $x \to x^n$ ونهايات مقلوبات هذه الدوال في الصفر و $+\infty$ و $-\infty$ ؛ ـ النهاية المنتهية والنهاية اللامنتهية في نقطة ــ النهاية المنتهية والنهاية اللامنتهية في $+\infty$ و $-\infty$ ؛ ـ العمليات على النهايات؛ ـ النهاية على اليمين؛ النهاية على اليسار؛		ـ يتم تقديم مفهوم النهاية بطريقة حدسية من خلال سلوك الدوال المرجعية المحددة في البرنامج ومقلوباتها بجوار الصفر و $+\infty$ و $-\infty$ وقبول هذه النهايات؛ ـ يتم الاعتماد على خاصيات الترتيب في IR لحساب نهايات دوال بسيطة تحقق: * $\lvert f(x)-l\rvert \le u(x)$ حيث u دالة نهايتها 0؛

ـ نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية؛ نهايـة دوال مـن الشـكل: $\sqrt{f}$ حيـث f دالـة اعتيادية؛ ـ النهايات $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$ و $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\tan x}{x}$ و $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}$؛ $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin ax}{x}$؛ ـ النهايات والترتيب؛	ـــ حسـاب نهايـات الـدوال الحدوديـة والـدوال الجذرية والدوال اللاجذرية؛ ـــ حسـاب نهايـات الـدوال المثلثيـة البسـيطة باستعمال النهايات الاعتيادية.	* $f(x)\geq u(x)$ حيث u دالة نهايتها $+\infty$؛ * $f(x)\leq u(x)$ حيث u دالة نهايتها $-\infty$؛ ـــ تعتبـر العمليـات علـى النهايـات المنتهيـة واللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها. ـ ينبغـي تعويـد التلاميـذ علـى إزالـة الأشـكال غير المحددة البسيطة. ـ إن أي دراسـة نظريـة لمفهـوم النهايـة تعتبـر خارج المقرر.

4.3. الاشتقاق وتمثيل الدوال

ـ قابلية اشتقاق دالة في نقطة x_0؛ العدد المشتق؛ التأويل الهندسي للعدد المشتق والمماس لمنحنى؛ تقريب دالة قابلة للاشتقاق في نقطة بدالة تآلفية؛ ـ الاشتقاق على اليمين؛ الاشتقاق على اليسار؛ نصف مماس؛ مماس أو نصف مماس عمودي؛ ـ الاشتقاق على مجال؛ المشتقة الأولى؛ المشتقة الثانية؛ المشتقات المتتالية؛ ـــ اشـتقاق الـدوال $f+g$ ، λf ، fg ، $\frac{1}{f}$ ، $\frac{f}{g}$ ، $f^n(n\in Z)$؛ $f(ax+b)$؛ $\sqrt{f}$. ـ رتابة دالة وإشارة مشتقتها؛ مطاريف دالة قابلة للاشتقاق على مجال. ـ المعادلة التفاضلية: $y''+\omega^2 y=0$.	ـ تقريب دالة بجوار نقطة x_0 بدالة تآلفية؛ ـ التعرف على أن العدد المشتق لدالة في x_0 هو المعامل الموجه لمماس منحنى الدالة في النقطة التي أفصولها x_0؛ ـ التعرف على مشتقات الدوال المرجعية؛ ـ التمكن من تقنيات حساب مشتقة دالة؛ ـ تحديد معادلة المماس لمنحنى دالة في نقطة وإنشاؤه؛ ـ تحديد رتابة دالة انطلاقا من دراسة إشارة مشتقتها؛ ـ تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ ـ حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم	ـ من بين الأمثلة التي يمكن معالجتها: تقريب الـدوال المعرفـة بمـا يلـي: $h\to(1+h)^2$ و $h\to(1+h)^3$ و $h\to\frac{1}{1+h}$ و $h\to\sqrt{1+h}$ بجوار الصفر بدوال تآلفية. ـ توظف النهاية $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$ في تحديد مشتقة كل من الدالتين $x\to\sin x$ و $x\to\cos x$. ـ تقبل المبرهنات المتعلقة بالرتابة وإشارة المشتقة الأولى؛ ـــ يقبـل الحـل العـام للمعادلـة التفاضـلية:

	القصوية .	$y''+\omega^2 y=0$

4.4. التمثيل المبياني لدالة عددية

ــ الفروع اللانهائية: المستقيمات المقاربة؛ الاتجاهات المقاربة؛ ـ نقط الانعطاف؛ تقعر منحنى دالة؛ ـ عناصر تماثل منحنى دالة.	ـ حل مبياني لمعادلات ومتراجحات؛ ـ استعمال الدورية وعناصر تماثل منحنى في اختصار مجموعة دراسة دالة؛ ـ استعمال إشارة المشتقة الثانية لدراسة تقعر منحنى وتحديد نقط انعطافه؛ ــ دراسة وتمثيل دوال حدودية ودوال جذرية ودوال لاجذرية؛ ـ دراسة وتمثيل دوال مثلثية بسيطة.	ـ ينبغي الاقتصار على تحديد نهايات دوال بسيطة (دوال حدودية من الدرجة الثانية والدرجة الثالثة أو دوال من الشكل $x \to ax+b+\varphi(x)$ حيث $\lim_{x\to+\infty}\varphi(x)=0$) عند محدات مجموعات تعريفها وتحديد فروعها اللانهائية؛ ـ ينبغي دراسة دوال لا يطرح حساب وإشارة مشتقاتها صعوبة بالغة؛ ــ ينبغي تناول الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من النوع $f(x)=c$ و $f(x)\le c$ و $f(x)\le g(x)$ و $f(x)=g(x)$ و $f(x)<g(x)$ حيث f و g دالتان من بين الدوال الواردة في البرنامج إذا لم يكن الحل الجبري في المتناول.

برنامج الرياضيات
بالسنة الأولى من سلك البكالوريا

شعبة العلوم الرياضية

اعتبارات عامة

إذا كان تلميذ هذا المستوى قد مارس في الجذع المشترك العلمي أو التكنولوجي وما قبله عدة أنشطة عددية وهندسية وتعامل مع مجموعة من المفاهيم الرياضية ووظف أدوات وتقنيات وأنماطا من البرهان الرياضي في حل مسائل متنوعة، فإن تدريس الرياضيات بالسنتين الأولى والثانية من هذه الشعبة ينبغي أن يصون معارف وقدرات التلميذ وينظمها تنظيما يسمح بالسمو بها وتوسيع مجالات توظيفها في إطار أهداف تدريس الرياضيات المحددة في التوجيهات التربوية العامة لتدريس هذه المادة بالتعليم الثانوي. كما ينبغي تمكينهم من اكتساب معارف ومهارات أكثر تطورا وممارسة أنشطة رياضية تهيؤهم لاكتساب مفاهيم أكثر عمومية وتجريدا واستعمال لغة وأساليب رياضية أكثر دقة مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصية الشعبة. هذا وإن صيانة المكتسبات لا تعني السرد السريع وغير المنظم لما سبق تقديمه من معارف، بل تعني جعل التلميذ في أوضاع مختارة وفق استراتيجيه مدروسة تمكنه من استحضار وتوظيف تلك المكتسبات ومن الربط بينها وبين المفاهيم الجديدة.

إن تدريس الرياضيات بهذه الشعبة لا ينبغي أن يقتصر على عرض جملة من الخاصيات والمفاهيم الرياضية من طرف الأستاذ في غياب إشراك فعلي للتلميذ في التوصل إلى تلك الخاصيات وفي بناء تلك المفاهيم.

إن التحقق من مدى مسايرة التلاميذ لمختلف مراحل الدرس ومن مدى اكتسابهم لكل المفاهيم والتقنيات والمهارات المنتظرة ومن مستوى قدرتهم على توظيفها يمكن الأستاذ من تقويم مردودية تعليمه وقياس فعالية طرائقه التربوية؛ كما يسمح للتلاميذ بقياس قدراتهم على الفهم والتحصيل وعلى البحث في المسائل وحل التمارين وصياغة البراهين الرياضية.

إن المجهود الشخصي الذي يبدله التلاميذ في معالجة المسائل وبحثهم عن الحلول يعدان من الأنشطة الأساسية التي تمكنهم من التعلم. كما أن حسن اختيار هذه المسائل والتمارين من طرف الأستاذ وتنوعها وتدرجها وتناسبها مع القدرات الحقيقية للتلاميذ وتجاوبها مع القدرات المنتظرة يمكن من تحقيق نشاط رياضي فعلي وذي أثر إيجابي دائم على تكوين التلاميذ.

لقد حظيت الأداة المعلوماتية في البرامج الجديدة للرياضيات بأهمية خاصة، وذلك نظرا للدور الذي أصبحت تحتله في مختلف المجالات واعتبارا للتوجهات والاختيارات المحددة بالميثاق الوطني للتربية والتكوين، في مجال استعمال التكنولوجيات الحديثة للإعلام والتواصل. وعليه فإن استعمال الآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة والبرانم المندمجة في الحاسوب والأدوات المعلوماتية المتوفرة في المؤسسات أمر ينبغي تشجيعه والاهتمام به، كما ينبغي الحرص على إكساب التلاميذ التقنيات الضرورية الخاصة باستعمال هذه الأدوات (التأكيد على الجانب الوظيفي لهذه الأدوات، الأولويات في العمليات، استعمال الملامس، إدخال المعطيات، صياغة برامج بسيطة، استعمال البرانم الرياضية، ...) واستغلال القاعات المتعددة الوسائط، في قدر الإمكان، والاشتغال بتنسيق مع مدرسي مادة الإعلاميات بالمؤسسة.

إن تنمية قدرة التلميذ على التواصل رياضيا ينبغي أن تحظى بعناية خاصة، فهي تمكنه من التعبير عن أفكاره شفويا وكتابيا بأسلوب سليم لغويا متماسك وواضح ودقيق علميا؛ فيعرف المتغيرات ويشرح ويوضح المصطلحات والتعابير الرياضية ويترجم رياضيا نص مسألة ويعرض ويبرر مختلف مراحل استدلال رياضي؛ كما يعرض التبريرات لجميع النتائج المتوصل إليها ويتواصل بكيفية دقيقة مستعملا جملا مفيدة ومفردات مناسبة معبرة؛ وجميعها مهارات تمكن التلميذ من الاندماج بشكل إيجابي في المجتمع ومن متابعة دراسته العليا بشكل مرض وفي أحسن الظروف.

ينبغي أن تحظى الأشكال الهندسية والرسوم التوضيحية والتمثيلات المبيانية والخوارزميات بعناية خاصة؛ فهي من جهة تمكن من إدراك مفاهيم الهندسة المستوية والهندسة الفضائية بشكل ملموس؛ كما تمكن من تنمية الدقة والإتقان لدى التلميذ من خلال مزجه بين المعلومة النظرية والمهارة اليدوية من جهة ثانية. كما أن المسائل والطرائق العددية ينبغي أن تحظى هي الأخرى بنفس الاهتمام وذلك اعتبارا لدورها المتميز في إدراك العديد من المفاهيم الرياضية وفي تطبيقها في مجالات مختلفة كالفيزياء والتكنولوجيا... وفي تمكين التلميذ من التوليف بين التجربة والاستدلال الرياضي.

اعتبارات خاصة

1. الجبر والتحليل

إن الهدف من إدراج فقرة مبادئ في المنطق بهذه الشعبة، هو تزويد التلاميذ بمفاهيم ومبادئ أولية لتنظيم أفكارهم ومدهم بتقنيات ونماذج تساعدهم على بناء وصياغة البراهين الرياضية على أسس واضحة وسليمة. إلا أن بلوغ هذه الهدف لا يتحقق مع انتهاء هذا الفصل، بل لن يتأتى ذلك إلا باستعمال نتائجه كلما سنحت الفرصة لذلك في مختلف فصول البرنامج اللاحقة.

المجموعات والتطبيقات

من أهداف هذه الفقرة تنظيم وتدقيق بعض المفاهيم العامة التي تطرقت إليها البرامج السابقة بشكل ضمني والسمو بها وتوسيع مجالات توظيفها.

إن المفاهيم والمصطلحات المرتبطة بالمجموعات والتطبيقات ينبغي أن تقدم من خلال أمثلة بسيطة ومتنوعة وأن توظف في كل وضعية يكون فيها هذا التوظيف مجديا من غير إفراط أو تفريط؛ ويمكن الاكتفاء باستنتاج بعض الخاصيات انطلاقا من دراسة أمثلة، إذا كان الاستدلال على هذه الخاصيات لا يمثل هدفا في حد ذاته أو لا يناسب إمكانيات التلميذ.

التعداد

يهدف فصل التعداد إلى تزويد التلاميذ بمجموعة من الأدوات والتقنيات للتمرن على التعامل مع وضعيات تعدادية وربطها بالنموذج التعدادي المناسب؛ لذا ينبغي الحرص على تعويدهم على اختيار واستعمال الصيغ الملائمة تبعا للوضعية المدروسة. وبما أن جل المسائل تكون مستقاة من الحياة العامة ومن قطاعات مختلفة فإن هذا الفصل يعد مناسبة لتدريب التلميذ على الترييض.

الحسابيات في

تهدف هذه الفقرة إلى تزويد التلميذ بتقنيات وأدوات لدراسة بعض خاصيات الأعداد الصحيحة النسبية؛ كما تقدم نماذج خاصة من التفكير والاستدلال يتميز بالحدس والتخمين. وتجدر الإشارة إلى أن تقديم المفاهيم الواردة في هذه الفقرة يعتمد أساسا على خاصيات الأعداد الصحيحة الطبيعية وأجزاء المجموعة IN وقابلية القسمة في Z كما أن علاقة "الموافقة بتردید n" تمكن من معالجة مسائل تتعلق بالقسمة في Z من جهة وتمهد للدراسة الجبرية للمجموعة $Z/_{nZ}$ من جهة أخرى.

3. التحليل

يعتبر محتوى فصل الحساب المثلثي امتدادا طبيعيا لما درس في الجذعين المشتركين العلمي والتكنولوجي حيث تم تعزيزه بصيغ التحويل مما يسمح بحل جل المعادلات والمتراجحات المثلثية.

تلعب الدوال العددية دورا مركزيا بالنسبة لجميع المواد العلمية والتقنية على السواء وتحظى بعناية خاصة في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي التأهيلي. وتتجلى هذه الأهمية في كونها تتيح دراسة سلوك بعض الظواهر الملاحظة المتصلة واستخلاص نتائج بشأنها. لذا ينبغي الحرص على تقديم هذا المفهوم في علاقته بمختلف المواد العلمية والتقنية بالتعليم الثانوي التأهيلي، وذلك من خلال اختيار وضعيات لأنشطة مناسبة تمكن من إبراز علاقة ترابط بين عنصرين مستقاة من عدة مجالات كالفيزياء والبيولوجيا والميكانيك، وذلك عبر مرحلتين أساسيتين: مرحلة الترييض والمعالجة الرياضية ومرحلة مراقبة أو تأويل وتفسير النتائج المحصل عليها.

لقد تم التطرق في الجذع المشترك العلمي والجذع المشترك التكنولوجي إلى جل المفاهيم المتعلقة بالعموميات حول الدوال، لذا ينبغي مراجعتها من خلال أنشطة متنوعة والسمو بها على مستوى التطبيقات. كما ينبغي التركيز على تأويل النتائج مبيانيا وعلى استعمال منحنى دالة في حل وتحديد عدد حلول المعادلات أو المتراجحات. وبهذا الصدد ينبغي أن يكون التلميذ متمكنا من رسم منحنى دالة حدودية من الدرجة الثانية ومنحنى دالة متخاطة وأن يستحضر أهم خاصياتهما. علما أن برنامج هذه السنة يزاوج بين الدراسات الكيفية (التغيرات؛ الرسوم...) وبين الدراسات الكمية (الإكبارات؛ القيم القصوى؛ التقريبات...).

إن مفهوم النهاية من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى ولا يشكل هدفا في حد ذاته؛ فهو يهدف بالأساس إلى دراسة سلوك دالة في نقطة وخاصة عند محدات مجموعة تعريفها. وعليه فإن أي دراسة نظرية لهذا المفهوم تعتبر خارج المقرر.

إن جميع الدوال المرجعية والدوال المتفرعة عنها الواردة في البرنامج دوال متصلة على مجموعات تعريفها وعليه فإن مفهوم الاتصال يعتبر في هذا المستوى خارج البرنامج.

يلعب الاشتقاق دورا أساسيا في الدراسة الموضعية أو الشاملة للدوال وفي تحديد بعض القيم المقربة لها. ويمكن التطرق إلى مفهوم اشتقاق دالة انطلاقا من معدل تغيراتها، مع التطرق إلى تقريب دالة بدالة تآلفية. هذا وينبغي تدعيم استيعاب هذا المفهوم بأمثلة عددية وتمثيلات

مبيانية انطلاقا من الدوال التي سبقت دراستها كما ينبغي التركيز بالأساس على تطبيقات الدوال المشتقة سواء تعلق الأمر بدراسة تغيرات دالة أو بحل مسائل من مجالات مختلفة.

يعتبر التمثيل المبياني لدالة مناسبة لتطبيق جل المفاهيم الواردة في جزء الدوال، فبالإضافة إلى تقعر منحنى دالة وتحديد نقط انعطافه، مع قبول جميع النتائج، فإنه ينبغي الاعتناء بدراسة الفروع اللانهائية نظرا لما لها من أهمية في تأويل وترسيخ بعض النهايات وفي تدقيق التمثيل المبياني لدالة؛ كما ينبغي استغلال دراسة دالة عددية في حل بعض المسائل وخاصة المرتبطة منها بحل معادلات ومتراجحات.

إن تقديم المتتاليات يهدف إلى تعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة كما يعد مناسبة لممارسة بعض أنواع الاستدلال الرياضي.

4. الهندسة المستوية

تتابع هذه الفقرة دراسة المستوى الهندسي الاعتيادي من خلال دراسة خاصيات بعض الأشكال التي سبق للتلميذ أن تعرف عليها. وتعتمد في ذلك على بعض التطبيقات الهندسية والتحليلية للجداء السلمي، كما توظف الأداة المتجهية في دراسة وصياغة تلك الخاصيات؛

يسمح المرجح بالتأويل المتجهي لكثير من خاصيات الهندسة كالاستقامية ومنتصف قطعة والتعريف المتجهي لمستقيم كما أن خاصياته المميزة وخصوصا التجميعية، تمكن من إثبات بعض المبرهنات التي سبق قبولها؛ ويعد إنشاء المرجح من الأنشطة التي يجب الاعتناء بها. ويبقى المسعى الأساسي هو ربط هذه المفاهيم بمختلف تطبيقاتها في مجالات التخصص كالفيزياء والتكنولوجيا.

تعتبر الدراسة التحليلية للدائرة مجالا خصبا لتوظيف تحليلية الجداء السلمي وخاصة المتعلقة منها بالمسافة والتعامد؛ لذا ينبغي الحرص على إبراز دور الطريقة التحليلية في حل بعض المسائل الهندسية.

يعتبر الدوران امتدادا لدراسة تحويلات المستوى التي تمت دراستها في المستويات السابقة.

5. الهندسة الفضائية

تحظى الهندسة الفضائية داخل البرنامج بأهمية خاصة؛ فهي تهدف إلى تقوية إدراك التلميذ لخاصيات الفضاء الفيزيائي الاعتيادي. ويعد تقديم المتجهات في الفضاء وتحديدها من الأدوات التي تمكن التلميذ من ترييض وضعيات ومن التعبير عن خاصيات بعض أجزاء الفضاء تعبيرا رياضيا مرنا وعلى الكشف عن بعض الخاصيات التي تساعد في حل بعض المسائل الهندسية التي قد يستعصى حلها بطريقة هندسية صرفة. غير أنه ينبغي ألا تكون الوسائل المتجهية أو التحليلية سببا في حجب الرؤية الهندسية أو التأويل الهندسي للنتائج التي تم التوصل إليها.

ويظل الهاجس الأساسي هو ربط هذه المفاهيم بمختلف تطبيقاتها في مجالات التخصص.

البرنامج والقدرات المنتظرة
والتوجيهات التربوية

الهندسة المستوية
1. المرجح في المستوى

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ مرجح n نقطة $(2 \le n \le 4)$؛ مركز الثقل؛ ـ الخاصية المميزة للمرجح؛ الصمود؛ التجميعية؛ ـ إحداثيتا المرجح في معلم معلوم.	ـ استعمال المرجح في تبسيط تعبير متجهي؛ ـ استعمال المرجح لإثبات استقامية ثلاث نقط من المستوى؛ ـ استعمال المرجح في إثبات تقاطع المستقيمات؛ ـ إنشاء مرجح n نقطة $(2 \le n \le 4)$؛ ـ استعمال المرجح في حل مسائل وتحديد محلات هندسية.	ـ قبل تعريف المرجح يستحسن التحسيس بالارتباط الموجود بين مفهوم المرجح في الرياضيات ومفاهيم أخرى من بعض مواد التخصص؛ ـ ينبغي إبراز الدور الذي يلعبه المرجح والجداء السلمي في حل بعض المسائل الهندسية وتحديد بعض المحلات الهندسية مثل $\{M \in P / \vec{u} \cdot \overrightarrow{AM} = k\}$، $\{M \in P / MA^2 - MB^2 = k\}$، $\{M \in P / MA^2 + MB^2 = k\}$، $\left\{M \in P / \frac{MA}{MB} = k\right\}$، $\{M \in P / \overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = k\}$ من خلال أمثلة.

2. تحليلية الجداء السلمي وتطبيقاته

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
2.1. الصيغة التحليلية للجداء السلمي في معلم متعامد ممنظم؛ ـ الصيغة التحليلية لمنظم متجهة ولمسافة نقطتين؛ ـ صيغة $\cos\theta$ وصيغة $\sin\theta$؛ ـ متفاوتة كوشي شوارتز والمتفاوتة المثلثية؛ **2.2. المستقيم في المستوى (دراسة**	ـ التعبير عن توازي وتعامد مستقيمين؛ ـ حساب المسافات ومساحات وقياسات زوايا باستعمال الجداء السلمي؛	

تحليلية). ـ المتجهة المنظمية لمستقيم، ـ معادلة ديكارتية لمستقيم محدد بنقطة ومتجهة منظمية له، ـ مسافة نقطة عن مستقيم. **2.3. الدائرة (دراسة تحليلية).** ـ معادلة ديكارتية لدائرة؛ ـ تمثيل باراميتري لدائرة، ـ دراسة مجموعة النقط: $\{M(x,y)/x^2+y^2+ax+by+c=0\}$. ـ دراسة الأوضاع النسبية لدائرة ومستقيم؛ ـ معادلة ديكارتية لمستقيم مماس لدائرة في نقطة معلومة من الدائرة.	ـ التعرف على مجموعة النقط M من المستوى التي تحقق العلاقة: $\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MB}=0$ ـ تحديد مركز وشعاع دائرة معرفة بمعادلتها الديكارتية؛ ـ المرور من معادلة ديكارتية إلى تمثيل باراميتري والعكس؛ ـ استعمال تحليلية الجداء السلمي في حل مسائل هندسية وجبرية.	ـ تعتبر الدراسة التحليلية لدائرة مجالا خصبا لتوظيف تحليلية الجداء السلمي وخاصة منها المتعلقة بالمسافة والتعامد، لذا ينبغي الحرص على إبراز دور الطريقة التحليلية في حل بعض المسائل الهندسية. ـ ينبغي استعمال الجداء السلمي في تحديد معادلة ديكارتية لدائرة في كلا الحالتين؛ ـ يتم التطرق من خلال أنشطة إلى دائرة محددة بثلاث نقط غير مستقيمية؛ ـ يتم بهذه المناسبة، استغلال التوجيه التحليلي للمستوى لتقديم نماذج للحل المبياني لبعض المتراجحات غير الخطية بمجهولين.

3. الدوران في المستوى		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ــ تعريف الدوران؛ الدوران العكسي لدوران؛ تفكيك دوران إلى مركب تماثلين متعامدين. ــ خاصيات: الحفاظ على المسافة وعلى قياس زاوية موجهة وعلى المرجح وعلى التساير وعلى التوازي والتعامد. ــ صورة مستقيم وقطعة ودائرة وزاوية وتقاطع شكلين بدوران؛ ـ مركب دورانين.	ــ استعمال دوران معلوم في وضعية هندسية؛ ــ إنشاء صور أشكال اعتيادية بدوران معلوم؛ ـ التعرف على دوران واستعماله في حل مسائل هندسية (تحديد محلات هندسية، إنشاءات هندسية، ...)؛ ـ التعرف على تقايس الأشكال باستعمال الدوران.	ـ يعرف الدوران انطلاقا من مركزه وزاويته ـ يعتبر إدخال الإحداثيات والصيغة التحليلية للدوران خارج المقرر.

الهندسة الفضائية

1. متجهات الفضاء

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ الحساب المتجهي في الفضاء، ـ المتجهات المستقيمية؛ التعريف المتجهي لمستقيم؛ التعريف المتجهي لمستوى؛ ـ المتجهات المستوائية.	ـ التمكن من قواعد الحساب المتجهي في الفضاء؛ ـ التعرف والتعبير عن استقامية متجهتين؛ ــ التعرف والتعبير عن استوائية ثلاث متجهات؛ ــ تطبيق الاستقامية والاستوائية في حل مسائل هندسية.	ـ يقدم مفهوم المتجهة والحساب المتجهي بنفس الكيفية التي قدم بها في المستوى ويتم الاكتفاء بالتأويل الهندسي للاستقامية والاستوائية.

2. تحليلية الفضاء		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـ إحداثيات نقطة بالنسبة لمعلم؛ إحداثيات متجهة بالنسبة لأساس؛ إحداثيات $\vec{u}+\vec{v}$ و $\lambda\vec{u}$ ؛ إحداثيات $\overrightarchar{AB}$ ؛ ـ محددة ثلاث متجهات؛ ـ تمثيل بارامتري لمستقيم؛ الأوضاع النسبية لمستقيمين؛ ـ تمثيل بارامتري لمستوى؛ ـ معادلة ديكارتية لمستوى؛ الأوضاع النسبية لمستويين؛ ـ معادلتان ديكارتيتان لمستقيم؛ ـ الأوضاع النسبية لمستقيم ومستوى.	ـ ترجمة مفاهيم وخاصيات الهندسة التآلفية والهندسة المتجهية بواسطة الإحداثيات؛ ـ اختيار التمثيل المناسب (ديكارتي أو بارامتري) لدراسة الأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات وفي تأويل النتائج؛	ـ يتم تحديد المعلم والأساس انطلاقا من أربع نقط غير مستوائية؛ ـ يتم استعمال الإسقاط عل مستوى بتواز مع مستقيم لتقديم إحداثيات نقطة (دون الإفراط في تناول الإسقاط)؛ ـ يتم التركيز على الأداة التحليلية في دراسة الأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات في الفضاء.

3. الجداء السلمي في V_3		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـ تعريف؛ ـ خاصيات: التماثلية؛ الخطانية. ـ تعامد متجهتين. ـ المعلم والأساس المتعامدان الممنظمان. ـ الصيغة التحليلية للجداء السلمي ولمنظم متجهة ولمسافة نقطتين.	ـ التعبير والبرهنة على تعامد متجهتين باستعمال الجداء السلمي؛ ـ التعبير متجهيا وتحليليا عن التعامد وخاصياته.	ـ يتم تقديم الجداء السلمي في الفضاء وخاصياته كما تم تقديمه في المستوى؛ ـ من أهداف هذا الجزء من البرنامج توظيف الجداء السلمي في التعبير عن الخاصيات المترية وعن التعامد تعبيرا تحليليا والتوصل إلى صيغ بعض المسافات.

4. تطبيقات الجداء السلمي في الفضاء

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ تحديد تحليلي للمجموعة $\{M \in P / \vec{u}.\overrightarrow{AM} = k\}$؛ ـ المتجهة المنظمية لمستوى؛ ـ معادلة ديكارتية لمستوى محدد بنقطة ومتجهة منظمية له؛ ـ مسافة نقطة عن مستوى؛ ـ دراسة تحليلية للفلكة؛ ـ دراسة مجموعة النقط $M(x,y,z)$ بحيث: $x^2+y^2+z\ +ax+by+cz+d=0$ ـ تقاطع فلكة ومستوى؛ المستوى المماس لفلكة في نقطة معلومة منها؛ تقاطع فلكة ومستقيم؛ ـ تطبيقات في حل مسائل هندسية.	ـ تحديد مستوى بنقطة ومتجهة منظمية له. ـ تحديد المستقيم المار من نقطة والعمودي على مستوى. ـ تحديد معادلة ديكارتية لفلكة محددة بمركزها وشعاعها؛ ـ تحديد تمثيل باراميتري لفلكة؛ ـ التعرف على مجموعة النقط M من الفضاء التي تحقق العلاقة: $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}=0$.	ـ يتعين حصر الدراسة التحليلية للأوضاع النسبية لفلكة ومستوى ولفلكة ومستقيم في أمثلة عددية دون التطرق إلى الحالة العامة؛ ـ يتم توظيف الجداء السلمي في دراسة التوازي والتعامد في الفضاء؛

5.الجداء المتجهي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ توجيه الفضاء؛ ثلاثي الوجوه؛ المعلم والأساس الموجهان؛ ـ تعريف هندسي للجداء المتجهي وتأويل منظمه؛ ـ خاصيات: التخالفية؛ الخطانية؛ ـ إحداثيات الجداء المتجهي لمتجهتين بالنسبة لأساس متعامد ممنظم مباشر؛ ـ مسافة نقطة عن مستقيم.	ـ حساب مساحة مثلث باستعمال الجداء المتجهي؛ ـ تحديد معادلة مستوى محدد بثلاث نقط غير مستقيمية؛ ـ تطبيق الجداء المتجهي في حل مسائل هندسية وفيزيائية.	ـ ينبغي تعريف الجداء المتجهي بعد توجيه الفضاء باستعمال رجل أمبير مع إعطاء تأويله الهندسي. ـ تقبل جميع خاصيات الجداء المتجهي.

الجبر

1. مبادئ في المنطق

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ــ العبارات؛ العمليات على العبارات؛ الدوال العبارية؛ المكممات؛ العبارات المكممة؛ القوانين المنطقية؛ ــ الاستدلالات الرياضية: الاستدلال بالخلف؛ الاستدلال بمضاد العكس؛ الاستدلال بفصل الحالات؛ الاستدلال بالتكافؤ؛ الاستدلال بالترجع.	ـ تحويل نص رياضي إلى كتابة ترميزية باستعمال الروابط والمكممات والعكس؛ ـ التمكن من استعمال الاستدلال المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ ـ التمكن من صياغة براهين واستدلالات رياضية واضحة وسليمة منطقيا.	ـ ينبغي تقريب العبارات والقوانين المنطقية وطرائق الاستدلال انطلاقا من أنشطة متنوعة ومختلفة مستقاة من الرصيد المعرفي للتلميذ ومن وضعيات رياضية سبق له التعامل معها؛ ـ ينبغي تجنب البناء النظري والإفراط في استعمال جداول الحقيقة؛ ـ يعتبر هذا الفصل فرصة لحل معادلات ومتراجحات لاجذرية وبعض المتفاوتات؛ ــ إن درس المنطق لا ينتهي بانتهاء هذا الفصل بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة.

2. المجموعات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ــ تحديد مجموعة بإدراك وبتفصيل؛ جزء مجموعة؛ ـ مجموعة أجزاء مجموعة؛ الرمز $P(E)$ ؛ ـ التضمن؛ التساوي؛ المتممة؛ ــ تقاطع واتحاد وفرق مجموعتين، قانونا مورغان؛ ـ خاصيات التقاطع والاتحاد؛ ـ الجداء الديكارتي لمجموعتين.	ــ التعبير عن مجموعة بإدراك أو بتفصيل؛ ـ التمكن من الربط بين قواعد المنطق والعمليات على المجموعات.	ــ يكتسي هدا الفصل أهمية بالغة؛ فبالإضافة إلى إمكانيات توظيف المنطق والاستدلالات بدرجة دقيقة ومحكمة فإن امتدادات المجموعات في دراسة البنيات تجعلها ذات أهمية بالغة؛ ــ تقدم المجموعة IR^2 كمثال لجداء ديكارتي لمجموعتين.

3. التطبيقات		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـ تساوي تطبيقين. ـ الصورة والصورة العكسية لجزء بتطبيق. ـ التطبيق التباييني، التطبيق الشمولي؛ التطبيق التقابلي، التطبيق العكسي لتقابل. ـ تركيب تطبيقين ـ قصور وتمديد تطبيق.	ـ تحديد الصورة والصورة العكسية لمجموعة بتطبيق؛ ـ تحديد التقابل العكسي لتطبيق واستعماله في حل مسائل؛ ـ تحديد مركب تطبيقين وتفكيك تطبيق إلى تطبيقين أو أكثر بهدف تعيين خاصياته.	ـ يبقى الهدف الأساسي من هذا الفصل هو تنظيم معارف التلاميذ والسمو بها وتوظيفها خلال السنة الدراسية واستثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة.

4. الحسابيات في Z		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـ القسمة الإقليدية وخاصياتها؛ ـ الأعداد الأولية؛ التفكيك إلى جداء عوامل أولية؛ ـ المضاعف المشترك الأصغر $(ppcm(a,b)\ ;\ a\vee b)$؛ القاسم المشترك الأكبر $(p\gcd(a,b)\ ;\ a\wedge b)$؛ خاصيات؛ ـ خوارزمية إقليدس؛ ـ الموافقة بتردد n ؛ المجموعة $Z/_{nZ}$ والعمليات.	ـ توظيف خوارزمية إقليدس لتحديد القاسم المشترك الأكبر لعددين صحيحين؛ ـ التعرف على $Z/_{nZ}$ وعلى القواعد الحسابية بتردد n ؛ ـ استعمال الموافقة بتردد n في دراسة قابلية القسمة والعكس.	ـ تمنح الفرصة لتوظيف مختلف الاستدلالات المنطقية خصوصا منها الاستدلال بالترجع؛ ـ ينبغي تزويد التلاميذ بتقنيات وأدوات لدراسة خاصيات الأعداد الصحيحة النسبية؛ أما خاصيات الموافقة بتردد n فتمكن من معالجة مسائل حول القسمة الإقليدية في Z وتمهد للدراسة الجبرية للمجموعة $Z/_{nZ}$؛ ـ تعتبر الأعداد الأولية فيما بينها خارج المقرر.

5. التعداد		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ــ المجموعة المنتهية؛ رئيسي مجموعة منتهية: الرمز $card$؛ ـ المبدأ العام للتعداد، رئيسي جداء ديكارتي؛ ـ رئيسي مجموعة التطبيقات من مجموعة منتهية نحو مجموعة منتهية؛ ـ رئيسي مجموعة أجزاء مجموعة منتهية؛ ـ رئيسي اتحاد وتقاطع مجموعتين منتهيتين؛ ـ عدد الترتيبات؛ الرمز A_n^p ، ـ عدد التبديلات؛ الرمز $n!$ ، ـ عدد التأليفات؛ الرمز C_n^p؛ ـ خاصيات الأعداد C_n^p؛ ـ صيغة الحدانية.	ــ توظيف شجرة الاختيارات في حالات تعدادية؛ ـ استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ ـ تطبيق التعداد في حل مسائل متنوعة.	ـ ينبغي تقديم التعداد بواسطة مبدأي الجداء والجمع وتقنية الشجرة. ـ يمكن ربط الترتيبات بالتطبيقات التباينية والتبديلات بالتطبيقات التقابلية؛ ـ ينبغي تنويع الأنشطة المستقاة من الحياة اليومية.

التحليل

1. عموميات حول الدوال العددية (تذكير وإضافات)

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ الدالة المكبورة، الدالة المصغورة؛ الدالة المحدودة؛ الدالة الدورية؛ ـ مقارنة دالتين؛ التأويل الهندسي، ـ مطاريف دالة، ـ رتابة دالة عددية، ـ تركيب دالتين عدديتين؛ ـ رتابة مركب دالتين رتيبتين؛ ـ التمثيل المبياني للدوال: $x \to \sqrt{x+a}$ و $x \to ax^3$ و $x \to E(x)$	ـ مقارنة تعبيرين باستعمال مختلف التقنيات؛ ـ استنتاج تغيرات دالة أو مطاريفها أو إشارتها انطلاقا من تمثيلها المبياني أو من جدول تغيراتها؛ ـ تحديد تغيرات الدوال $f+\lambda$ و λf انطلاقا من تغيرات الدالة f ؛ ـ تحديد تغيرات الدالة gof انطلاقا من تغيرات الدالتين f و g ؛ ـ مناقشة حلول معادلة من نوع: $f(x)=c$ و $f(x)=g(x)$ انطلاقا من التمثيل المبياني؛ ـ دراسة معادلات ومتراجحات باستعمال الدوال وتمثيلها.	ـ يتم تقديم هذا الجزء من خلال أمثلة للمراجعة مع بعض الإضافات؛ إنشاء المنحنيات الممثلة للدوال المرجعية التي سبقت دراستها بالإضافة إلى الدوال: $x \to \sqrt{x+a}$ و $x \to ax^3$ و $x \to E(x)$ والدوال من الشكل $f+\lambda$ ؛ بنفس الكيفية التي تم التطرق إليها بالجذع المشترك؛ ـ تعتبر الدوال من الشكل $x \to E(f(x))$ و $x \to f(E(x))$ خارج المقرر. ـ ينبغي تعويد التلاميذ على استنتاج تغيرات دالة عددية انطلاقا من تمثيلها المبياني. كما ينبغي الاهتمام بإنشاء المنحنيات؛ ـ ينبغي تناول الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من النوع $f(x)=c$ و $f(x)\le c$ و $f(x)\le g(x)$ و $f(x)=g(x)$ و $f(x)<g(x)$ ـ يمكن في حدود الإمكان؛ استعمال الآلات الحاسبة والبرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب و التي تمكن من دراسة الدوال؛ ـ يستحسن معالجة وضعيات مختارة تنطلق من مواد التخصص.

2. عموميات حول المتتاليات العددية		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـ المتتاليات العددية؛ ـ المتتالية الترجعية؛ ـ المتتاليات المكبورة، المتتاليات المصغورة، المتتاليات المحدودة، ـ رتابة متتالية، ـ المتتاليات الحسابية، ـ المتتاليات الهندسية	ـ توظيف الاستدلال بالترجع؛ ـ التمكن من دراسة متتالية (إكبار، إصغار، رتابة)؛ ـ التعرف على متتالية حسابية أو هندسية؛ ـ حساب مجموع n حدا متتابعة من متتالية حسابية أو متتالية هندسية. ـ التعرف على وضعيات لمتتاليات حسابية أو هندسية؛ ـ استعمال المتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية في حل مسائل.	ـ يمكن تقديم مفهوم المتتاليات الترجعية من خلال وضعيات مستقاة من مختلف المواد؛ ـ يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد التلاميذ على استعمال الأدوات المعلوماتية؛ ـ ينبغي استغلال هذه المناسبة لتوظيف الاستدلال بالترجع؛ ـ ينبغي تناول المتتاليات الترجعية دون مغالاة.

3. الحساب المثلثي		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـ صيغ التحويل؛ ـ تحويل الصيغة $a\cos x + b\sin x$	ـ التمكن من مختلف صيغ التحويل؛ ـ التمكن من حل معادلات ومتراجحات مثلثية تؤول في حلها إلى المعادلات والمتراجحات الأساسية؛ ـ التمكن من تمثيل وقراءة حلول معادلة أو متراجحة مثلثية على الدائرة المثلثية.	ـ ينبغي توخي البساطة في تقديم هذا الفصل وذلك باستعمال كل تقنية في متناول التلاميذ؛ ـ يتم توظيف الدائرة المثلثية لحل متراجحات مثلثية بسيطة على مجال من IR.

4. نهاية دالة عددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ النهاية المنتهية في نقطة؛ النهاية اللامنتهية في نقطة ـــ النهاية المنتهية في $+\infty$ و $-\infty$؛ النهاية اللامنتهية في $+\infty$ و $-\infty$؛ ـ النهاية على اليمين؛ النهاية على اليسار. ـ العمليات على النهايات؛ ـ نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية؛ نهاية دوال من الشكل: $\sqrt{f}$ حيث f دالة اعتيادية؛ ـ النهايات: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$ و $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\tan x}{x}$ و $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}$ و $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin ax}{x}$ ـ النهايات والترتيب	ـــ حساب نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدوال اللاجذرية؛ ـــ حساب نهايات الدوال المثلثية البسيطة باستعمال النهايات الاعتيادية؛ ـ حل متراجحات من نوع $\lvert f(x)-l\rvert<\varepsilon$ و $f(x)>A$ لإثبات أن $f(x)$ تؤول إلى l في وضعيات بسيطة.	ـ يتم تقديم مفهوم النهاية بطريقة حدسية من خلال سلوك الدوال $x\to x^2$ و $x\to\sqrt{x}$ و $x\to x^3$ و $x\to x^n$ ومقلوباتها بجوار الصفر و $+\infty$ و $-\infty$ ثم قبول هذه النهايات؛ ـ بالاعتماد على خاصيات الترتيب في IR يتم حساب نهايات دوال تحقق: * $\lvert f(x)-l\rvert\le u(x)$ حيث u دالة نهايتها 0 ؛ * $f(x)\ge u(x)$ حيث u دالة نهايتها $+\infty$؛ * $f(x)\le u(x)$ حيث u دالة نهايتها $-\infty$؛ ـــ ينبغي تعويد التلاميذ على إزالة الأشكال غير المحددة. ـ ينحصر استعمال تعريف النهاية في البرهنة على بعض الخاصيات الواردة في البرنامج وحل بعض التمارين بهدف الاستئناس بالتعريف فقط.

5. الاشتقاق

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ قابلية اشتقاق دالة في نقطة؛ العدد المشتق؛ التأويل الهندسي والمماس لمنحنى؛ تقريب دالة قابلة للاشتقاق في نقطة بدالة تآلفية؛ ــ الاشتقاق على اليمين؛ الاشتقاق على اليسار؛ التأويل الهندسي ونصف المماس؛ مماس أو نصف مماس عمودي؛ النقطة المزواة. ــ الاشتقاق على مجال؛ المشتقة الأولى؛ المشتقة الثانية؛ المشتقات المتتالية؛ ـ اشتقاق الدوال $f+g$ ، λf ، fg ، $\frac{1}{f}$ ، $\frac{f}{g}$ ، $f^n\ (n\in Z)$ ؛ $f(ax+b)$ ؛ $\sqrt{f}$ ؛ ـ المعادلة التفاضلية: $y''+\omega^2 y=0$	ـ تقريب دالة بجوار نقطة بدالة تآلفية؛ ـ التعرف على أن العدد المشتق لدالة في x_0 هو المعامل الموجه لمماس منحناها في النقطة التي أفصولها x_0 ؛ ــ التعرف على المشتقة الأولى للدوال المرجعية ـ التمكن من تقنيات حساب مشتقة دالة ــ تحديد معادلة المماس لمنحنى دالة في نقطة وإنشاؤه؛ ـ تحديد رتابة دالة انطلاقا من دراسة إشارة مشتقتها؛ ــ تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ ــ حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية؛ ـ تطبيق الاشتقاق في حساب بعض النهايات	ـ من بين الأمثلة التي يمكن معالجتها: تقريب الدوال المعرفة بما يلي: $h\to(1+h)^2$ و $h\to(1+h)^3$ و $h\to\frac{1}{1+h}$ و $h\to\sqrt{1+h}$ بجوار الصفر بدوال تآلفية. ـ توظف النهاية $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin x}{x}$ في تحديد مشتقة كل من الدالتين $x\to\sin x$ و $x\to\cos x$. ـ يتم البرهان على ما يلي: * إذا كانت f دالة ثابتة على مجال I فإن f' منعدمة على I ؛ * إذا كانت f دالة قابلة للاشتقاق وتزايدية على مجال I فإن f' موجبة على I ؛ * إذا كانت f دالة قابلة للاشتقاق وتناقصية على مجال I فإن f' سالبة على I ؛ وتقبل الخاصيات العكسية في حالة f دالة قابلة للاشتقاق؛ ـ يقبل الحل العام للمعادلة التفاضلية: $y''+\omega^2 y=0$

6. التمثيل المبياني لدالة عددية		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـ الفروع اللانهائية: المستقيمات المقاربة؛ الاتجاهات المقاربة؛ ـ نقط الانعطاف؛ تقعر منحنى دالة؛ ـ عناصر تماثل منحنى دالة؛	ـ حل مبياني لمعادلات ومتراجحات؛ ـ استعمال الدورية وعناصر تماثل منحنى في اختصار مجموعة دراسة دالة؛ ـ استعمال إشارة المشتقة الثانية لدراسة تقعر منحنى وتحديد نقط انعطافه؛ ـ دراسة وتمثيل دوال حدودية ودوال جذرية ودوال لاجذرية؛ ـ دراسة وتمثيل دوال مثلثية بسيطة.	ـ ينبغي دراسة دوال لا يطرح حساب وإشارة مشتقاتها صعوبة بالغة.

برنامج الرياضيات
بالسنة الأولى من سلك البكالوريا

شعبة العلوم الاقتصادية والتدبير

اعتبارات عامة

إذا كان تلميذ هذا المستوى قد مارس في الجذع المشترك العلمي والجذع المشترك التكنولوجي وجذع الآداب والعلوم الإنسانية وجذع التعليم الأصيل وما قبله عدة أنشطة عددية وهندسية وتعامل مع مجموعة من المفاهيم الرياضية ووظف أدوات وتقنيات وأنماطا من البرهان الرياضي في حل مسائل متنوعة، فإن تدريس الرياضيات بالسنتين الأولى والثانية من هذه الشعبة ينبغي أن يصون معارف التلميذ وينظمها تنظيما يسمح بالسمو بها وبتوسيع مجالات توظيفها في إطار أهداف تدريس الرياضيات المحددة بالتوجيهات التربوية العامة لتدريس هذه المادة بالتعليم الثانوي. كما ينبغي تمكينهم من اكتساب معارف ومهارات وقدرات أكثر تطورا وممارسة أنشطة رياضية تهيؤهم لاكتساب مفاهيم أكثر عمومية وتجريدا واستعمال لغة وأساليب رياضية أكثر دقة مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصية الشعبة. هذا وإن صيانة المكتسبات لا تعني السرد السريع وغير المنظم لما سبق تقديمه من معارف، بل تعني جعل التلميذ في أوضاع مختارة وفق إستراتيجية مدروسة تمكنه من استحضار وتوظيف تلك المكتسبات ومن الربط بينها وبين المفاهيم الجديدة.

إن تدريس الرياضيات بهذه الشعبة لا ينبغي أن يقتصر على عرض جملة من الخاصيات والمفاهيم الرياضية من طرف الأستاذ في غياب إشراك فعلي للتلميذ في التوصل إلى تلك الخاصيات وفي بناء تلك المفاهيم.

إن التحقق من مدى مسايرة التلاميذ لمختلف مراحل الدرس ومن مدى اكتسابهم لكل المفاهيم والتقنيات والمهارات المنتظرة ومن مستوى قدرتهم على توظيفها يمكن الأستاذ من تقويم مردودية تعليمه وقياس فعالية طرائقه التربوية؛ كما يسمح للتلاميذ بقياس قدراتهم على الفهم والتحصيل وعلى البحث في المسائل وحل التمارين وصياغة البراهين الرياضية.

إن المجهود الشخصي الذي يبدله التلاميذ في معالجة المسائل وبحثهم عن الحلول يعدان من الأنشطة الأساسية التي تمكنهم من التعلم. كما أن حسن اختيار هذه المسائل والتمارين من طرف الأستاذ وتنوعها وتدرجها وتناسبها مع القدرات الحقيقية للتلاميذ وتجاوبها مع القدرات المنتظرة يمكن من تحقيق نشاط رياضي فعلي وذي أثر إيجابي دائم على تكوين التلاميذ.

إن تدريس الرياضيات بهذه الشعبة ينبغي أن يكون مرتبطا بتدريس جميع مواد التخصص، وذلك من خلال معالجة نماذج تجارية أو مالية أو محاسباتية أو تنظيمية، ... يتطلب حلها ترييضا لها وتأويلا وتفسيرا لنتائجها، سواء أثناء تقديم المفاهيم أو عند استعمالها. كما ينبغي تدعيم التنسيق بين مدرسي مواد التخصص بهذه الشعبة.

لقد حظيت الأداة المعلوماتية في البرامج الجديدة للرياضيات بأهمية خاصة، وذلك نظرا للدور الذي أصبحت تحتله في مختلف المجالات واعتبارا للتوجهات والاختيارات المحددة بالميثاق الوطني للتربية والتكوين، في مجال استعمال التكنولوجيات الحديثة للإعلام والتواصل. وعليه فإن استعمال الآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة والأدوات المعلوماتية المتوفرة في

المؤسسات أمر ينبغي تشجيعه والاهتمام به، كما ينبغي الحرص على إكساب التلاميذ التقنيات الضرورية الخاصة باستعمال هذه الأدوات (التأكيد على الجانب الوظيفي لهذه الأدوات، الأولويات في العمليات، استعمال الملامس، إدخال المعطيات، صياغة برامج بسيطة، استعمال البرانم الرياضية، ...) واستغلال القاعات المتعددة الوسائط، في قدر الإمكان، والاشتغال بتنسيق مع مدرسي مادة الإعلاميات بالمؤسسة.

إن تنمية قدرة التلميذ على التواصل رياضيا ينبغي أن تحظى بعناية خاصة، فهي تمكنه من التعبير عن أفكاره شفويا وكتابيا بأسلوب سليم لغويا متماسك وواضح ودقيق علميا؛ فيعرف المتغيرات ويشرح ويوضح المصطلحات والتعابير الرياضية ويترجم رياضيا نص مسألة ويعرض ويبرر مختلف مراحل استدلال رياضي؛ كما يعرض التبريرات لجميع النتائج المتوصل إليها ويتواصل بكيفية دقيقة مستعملا جملا مفيدة ومفردات مناسبة معبرة؛ وجميعها مهارات تمكن التلميذ من الاندماج بشكل إيجابي في المجتمع ومن متابعة دراسته العليا بشكل مرض وفي أحسن الظروف.

اعتبارات خاصة

1 . مبادئ في المنطق

إن الهدف من إدراج فقرة مبادئ في المنطق بهذه الشعبة، هو تزويد التلاميذ بمفاهيم ومبادئ أولية لتنظيم أفكارهم ومدهم بتقنيات ونماذج تساعدهم على بناء وصياغة البراهين الرياضية على أسس واضحة وسليمة. إلا أن بلوغ هذه الهدف لا يتحقق مع انتهاء هذا الفصل، بل لن يتأتى ذلك إلا باستعمال نتائجه كلما سنحت الفرصة بذلك في مختلف فصول البرنامج اللاحقة.

2 . التعداد

يهدف فصل التعداد إلى تزويد التلاميذ بمجموعة من الأدوات والتقنيات للتمرن على التعامل مع وضعيات تعدادية وربطها بالنموذج التعدادي المناسب؛ لذا ينبغي الحرص على تعويدهم على اختيار واستعمال الصيغ الملائمة تبعا للوضعية المدروسة. وبما أن جل المسائل تكون مستقاة من الحياة العامة ومن قطاعات مختلفة فإن هذا الفصل يعد مناسبة لتدريب التلميذ على الترييض.

3 . الجبر

إن المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية بمجهول واحد تعتبر من مكتسبات كثير من التلاميذ بالجذع المشترك لذا ينبغي تدعيمهما وتثبيتهما والسمو بتطبيقاتهما من خلال معالجة أنشطة متنوعة هادفة ومختارة ومن خلال ترييض وضعيات مستقاة من الواقع أو من مواد التخصص ثم تفسير وتأويل النتائج المتوصل إليها.

تم إدراج المصفوفات والعمليات على المصفوفات بهذا المسلك اعتبارا لتطبيقاتها المستقبلية، ولكونها تتيح مناسبات غنية تتميز بكثير من الدقة والتنظيم لترسيخ تقنيات الحساب ولكونها إحدى الأدوات الفعالة في حل النظمات الخطية.

تم تقديم المتتاليات نظرا لتعدد تطبيقاتها في مجال التخصص كما تهدف إلى تعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة وهي مناسبة لممارسة بعض أنواع الاستدلال الرياضي.

4. الدوال العددية

تلعب الدوال العددية دورا مركزيا بالنسبة لجميع المواد العلمية والتقنية على السواء وتحظى بعناية خاصة في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي التأهيلي. وتتجلى هذه الأهمية في كونها تتيح دراسة سلوكات بعض الظواهر الملاحظة المتصلة واستخلاص نتائج بشأنها. لدا ينبغي الحرص على تقديم هذا المفهوم في علاقته بمختلف المواد العلمية والتقنية بالتعليم الثانوي التأهيلي، وذلك من خلال اختيار وضعيات لأنشطة مناسبة تمكن من إبراز علاقة ترابط بين عنصرين مستقاة من عدة مجالات اقتصادية وتجارية ومالية...، وذلك عبر مرحلتين أساسيتين: مرحلة الترييض والمعالجة الرياضية ومرحلة مراقبة أو تأويل وتفسير النتائج المحصل عليها.

لقد تم التطرق في الجذع المشترك العلمي والتكنولوجي إلى جل المفاهيم الواردة في هذا الفصل، لذا ينبغي مراجعتها من خلال أنشطة متنوعة والسمو بها على مستوى التطبيقات. كما ينبغي التركيز على تأويل النتائج مبيانيا وعلى استعمال منحنى دالة في حل وتحديد عدد حلول المعادلات أو المتراجحات. وبهذا الصدد ينبغي أن يكون التلميذ متمكنا من رسم منحنى دالة حدودية من الدرجة الثانية أو دالة متخاطة وأن يستحضر أهم خاصياتهما. علما أن برنامج هذه السنة يزاوج بين الدراسات الكيفية (التغيرات ـ الرسوم...) وبين الدراسات الكمية (الإكبارات ـ القيم القصوى ـ التقريبات...).

إن مفهوم النهاية من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى ولا يشكل هدفا في حد ذاته؛ فهو يهدف بالأساس إلى دراسة سلوك دالة في نقطة وخاصة عند محدات تعريفها. وعليه فإن أي دراسة نظرية له تعتبر خارج المقرر.

إن جميع الدوال المرجعية والدوال المتفرعة عنها الواردة في البرنامج دوال متصلة على مجموعات تعريفها وعليه فإن مفهوم الاتصال يعتبر في هذا المستوى خارج البرنامج.

يلعب الاشتقاق دورا أساسيا في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال وفي تحديد بعض القيم المقربة لها. ويمكن التطرق إلى مفهوم اشتقاق دالة انطلاقا من معدل تغيراتها، مع التطرق إلى تقريب دالة بدالة تآلفية وينبغي تدعيم استيعاب هذا المفهوم بأمثلة عددية وتمثيلات مبيانية انطلاقا من الدوال التي سبقت دراستها كما ينبغي التركيز بالأساس على تطبيقات الدوال المشتقة سواء تعلق الأمر بدراسة تغيرات دالة أو بحل مسائل من مجالات مختلفة.

يعتبر التمثيل المبياني لدالة مناسبة لتطبيق جل المفاهيم الواردة في جزء الدوال، فبالإضافة إلى تقعر منحنى دالة وتحديد نقط انعطافه، مع قبول جميع النتائج، فإنه ينبغي الاعتناء بدراسة الفروع اللانهائية نظرا لما لها من أهمية في تأويل وترسيخ بعض النهايات وفي تدقيق التمثيل المبياني لدالة؛ كما ينبغي استغلال دراسة دالة عددية في حل بعض المسائل وخاصة المرتبطة منها بحل معادلات ومتراجحات.

البرنامج والقدرات المنتظرة
والتوجيهات التربوية

1. مبادئ في المنطق

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ــ العبارات؛ العمليات على العبارات؛ الدوال العبارية؛ المكممات، ــ الاستدلالات الرياضية: الاستدلال بالخلف؛ الاستدلال بمضاد العكس؛ الاستدلال بفصل الحالات؛ الاستدلال بالتكافؤ؛ الاستدلال بالترجع،	ـ التمكن من استعمال الاستدلال المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ ـ التمكن من صياغة براهين واستدلالات رياضية واضحة وسليمة منطقيا؛	ـ ينبغي تقريب العبارات والقوانين المنطقية وطرائق الاستدلال انطلاقا من أنشطة متنوعة ومختلفة مستقاة من الرصيد المعرفي للتلميذ ومن وضعيات رياضية سبق له التعامل معها؛ ـ ينبغي تجنب البناء النظري والإفراط في استعمال جداول الحقيقة؛ ــ إن درس المنطق لا ينتهي بانتهاء هذا الفصل بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة؛

2. التعداد

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
ـ المجموعات المنتهية ـ المبدأ العام للتعداد، رئيسي جداء ديكارتي؛ ـ عدد الترتيبات، عدد التبديلات، عدد التأليفات. ـ خاصيات الأعداد C_n^p ؛ صيغة الحدانية؛ ـ عدد أجزاء مجموعة منتهية؛	ـ توظيف شجرة الاختيارات في حالات تعدادية؛ ـ تطبيق التعداد في حل مسائل متنوعة؛ ــ استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛	ـ ينبغي تقديم التعداد بواسطة مبدأي الجداء والجمع وتقنية الشجرة. ـ ينبغي تنويع الأنشطة المستقاة من الحياة اليومية.

3. الجبر

3.1. الحساب على المصفوفات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ مصفوفة من عمود واحد؛ مصفوفة مربعة من الرتبة 2 أو 3 أو 4؛ ـ مجموع مصفوفتين مربعتين؛ جداء عدد حقيقي في مصفوفة مربعة؛ جداء مصفوفة مربعة في مصفوفة من عمود واحد؛ جداء مصفوفتين مربعتين؛	ـ التمكن من الحساب على المصفوفات	ـ يتم تقديم مصفوفة مربعة من الرتبة n كجدول مربع لأعداد حقيقية من n عمود و n سطر $(2 \leq n \leq 4)$؛

3.2. المعادلات والمتراجحات والنظمات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ معادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ ـ متراجحات من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ ـ نظمة متراجحات من الدرجة الأولى بمجهولين؛ ـ النظمات والمصفوفات (طريقة كوس)؛ نظمات من n معادلة و n مجهول $(2 \leq n \leq 4)$؛	ـ حل معادلات ومتراجحات تؤول في حلها إلى معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى أو الثانية بمجهول واحد؛ ـ حل نظمات من الدرجة الأولى بمجهولين أو ثلاث أو أربع مجاهيل باستعمال مختلف الطرائق المتاحة؛ ـ ترييض وضعيات تتضمن مقادير متغيرة تؤول في حلها إلى حل معادلات أو متراجحات أو نظمات؛ ـ حل مسائل من البرمجة الخطية؛ ـ حل مسائل اقتصادية تؤول في حلها إلى حل المعادلات والمتراجحات والنظمات؛	ـ إن حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الثانية بمجهول واحد وحل نظمات من معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين قد سبقت ممارستهما لذا يجب تجنب تقديمهما من جديد. ـ ينبغي تدعيم وتثبيت جميع هذه المفاهيم من خلال أنشطة متنوعة هادفة ومختارة ومن خلال مسائل ينبغي ترييضها وتكون مستقاة من الواقع المعيش أو من مواد التخصص بغية إكساب التلاميذ القدرات المنتظرة.

3.3. اللوغاريتم العشري

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ اللوغاريتم العشري، الرمز $\log$؛ ـ صيغ: $\log ab$، $\log\frac{1}{b}$؛ $\log\frac{a}{b}$؛ $\log\sqrt{a}$، $\log a^n$؛ $(n \in Z)$;	ـ تبسيط تعابير تحتوي على لوغاريتمات عشرية؛ ـ حل معادلات لوغاريتمية بسيطة؛ ـ استعمال الآلة الحاسبة لحساب قيم مقربة للوغاريتم العشري لعدد حقيقي موجب قطعا أو لتحديد قيمة مقربة لعدد لوغاريتمه العشري معلوم.	ـ استعمال الأعداد 10^n ; $(n \in Z)$، ثم قبول التوسيع إلى IR_+^*؛

3.4. المتتاليات العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ المتتاليات العددية؛ ـ المتتالية الترجعية؛ ـ المتتاليات المكبورة، المتتاليات المصغورة؛ المتتاليات المحدودة،؛ ـ رتابة متتالية؛ ـ المتتاليات الحسابية؛ ـ المتتاليات الهندسية؛	ـ توظيف الاستدلال بالترجع؛ ـ التمكن من دراسة متتالية (إكبار، إصغار، رتابة)؛ ـ التعرف على متتالية حسابية أو هندسية وتحديد أساسها وحدها الأول؛ ـ حساب مجموع n حدا متتابعة من متتالية حسابية أو متتالية هندسية؛ ـ التعرف على وضعيات لمتتاليات حسابية أو هندسية؛ ـ استعمال المتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية في حل مسائل.	ـ يمكن تقديم مفهوم المتتاليات الترجعية من خلال وضعيات مستقاة من مختلف مواد التخصص؛ ـ يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد التلاميذ على استعمال الأدوات المعلوماتية؛ ـ ينبغي استغلال هذه المناسبة لتوظيف الاستدلال بالترجع؛ ـ ينبغي عدم المغالاة في تناول المتتاليات الترجعية .

4. التحليل

4.1. عموميات حول الدوال العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ــ الدالة المكبورة، الدالة المصغورة؛ الدالة المحدودة؛ ـ مقارنة دالتين؛ التأويل الهندسي؛ ـ مطاريف دالة؛ ـ رتابة دالة عددية؛ ـ تركيب دالتين عدديتين؛ ـ رتابة مركب دالتين رتيبتين؛ ــ التمثيل المبياني للدالتين: $x \to \sqrt{x+a}$ و $x \to ax^3$ ؛	ـ مقارنة تعبيرين باستعمال مختلف التقنيات؛ ـ استنتاج تغيرات دالة أو القيم القصوية والدنوية لدالة انطلاقا من تمثيلها المبياني أو من جدول تغيراتها؛ ـ التعرف على تغيرات الدوال من الشكل $f+\lambda$ و λf انطلاقا من تغيرات الدالة f ؛ ــ استعمال التمثيل المبياني لدالة أو جدول تغيراتها لتحديد صورة مجال أو لحل بعض المعادلات والمتراجحات؛	ـ ينبغي تعويد التلاميذ على استنتاج تغيرات دالة عددية انطلاقا من تمثيلها المبياني؛ كما ينبغي الاهتمام بإنشاء المنحنيات؛ ــ ينبغي تناول الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من النوع $f(x)=c$ و $f(x)\le c$ و $f(x)\le g(x)$ و $f(x)=g(x)$ و $f(x) < g(x)$ ـ يمكن في حدود الإمكان؛ استعمال الآلات الحاسبة والبرانم المعلوماتية المندمجة بالحاسوب التي تمكن من دراسة الدوال؛ ـ يستحسن معالجة وضعيات مختارة تنطلق من ميادين أخرى؛

4.2. النهايات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـــ نهايات الدوال $x \to x$ و $x \to x^2$ و $x \to \sqrt{x}$ و $x \to x^3$ و $x \to x^n$ ونهايات مقلوبات هذه الدوال في الصفر و $+\infty$ و $-\infty$ ؛ ـ النهاية المنتهية والنهاية اللامنتهية في نقطة وفي $+\infty$ و $-\infty$ ؛ ـ النهاية على اليمين؛ النهاية على اليسار. ـ العمليات على النهايات؛ ـ نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية؛ نهاية دوال من الشكل: $\sqrt{f}$ حيث f دالة اعتيادية؛ ـ النهايات والترتيب	ـــ حساب نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدوال اللاجذرية؛	ـ يتم تقديم مفهوم النهاية بطريقة حدسية من خلال سلوك الدوال المرجعية المحددة في البرنامج ومقلوباتها بجوار الصفر و $+\infty$ و $-\infty$ ثم قبول هذه النهايات؛ ـ يتم الاعتماد على خاصيات الترتيب في IR لحساب نهايات دوال بسيطة تحقق: ÷ $\lvert f(x)-l \rvert \le u(x)$ حيث u دالة نهايتها 0 ÷ $f(x) \ge u(x)$ حيث u دالة نهايتها $+\infty$؛ ÷ $f(x) \le u(x)$ حيث u دالة نهايتها $-\infty$؛ ـــ تعتبر العمليات على النهايات المنتهية واللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها. ـ ينبغي تعويد التلاميذ على إزالة الأشكال غير المحددة البسيطة؛ ـ إن أي دراسة نظرية لمفهوم النهاية تعتبر خارج المقرر؛

4.3. الاشتقاق

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ قابلية اشتقاق دالة في نقطة x_0 ؛ التأويل الهندسي للعدد المشتق؛ المماس لمنحنى؛ تقريب دالة قابلة للاشتقاق في نقطة بدالة تآلفية؛ ـ الاشتقاق على اليمين؛ الاشتقاق على اليسار؛ نصف مماس؛ ـ الاشتقاق على مجال؛ المشتقة الأولى؛ المشتقة الثانية؛ ـــ اشتقاق الدوال $f+g$ ، λf ، fg ، $\frac{1}{f}$ ، $\frac{f}{g}$ ، $(n \in Z);\ f^n$ ؛ $f(ax+b)$ ؛ $\sqrt{f}$. ـ رتابة دالة وإشارة مشتقتها؛ مطاريف دالة قابلة للاشتقاق على مجال.	ـ تقريب الدوال الواردة في البرنامج بجوار الصفر بدوال تآلفية؛ ـ التعرف على أن العدد المشتق لدالة في x_0 هو المعامل الموجه لمماس منحنى الدالة في النقطة التي أفصولها x_0 ؛ ـ التعرف على المشتقة الأولى للدوال المرجعية في نقطة؛ ـ اشتقاق الدوال الحدودية والدوال الجذرية. ـــ تحديد معادلة المماس لمنحنى دالة في نقطة وإنشاؤه؛ ـــ تحديد رتابة دالة انطلاقا من دراسة إشارة مشتقتها؛ ـ تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ ـــ حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية؛	ـ من بين الأمثلة التي يمكن معالجتها نذكر: تقريب الدوال المعرفة بما يلي: $h \to (1+h)^2$ و $h \to (1+h)^3$ و $h \to \frac{1}{1+h}$ و $h \to \sqrt{1+h}$ بجوار الصفر بدوال تآلفية. ـ تقبل المبرهنتان المتعلقتان بالرتابة وإشارة المشتقة؛

4.4. دراسة وتمثيل الدوال		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
ـــ الفروع اللانهائية: المستقيمات المقاربة؛ الاتجاهات المقاربة؛ ـ نقط الانعطاف؛ تقعر منحنى دالة؛ ـ عناصر تماثل منحنى دالة؛ ـ دراسة أمثلة من الدوال؛	ـ الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من الشكل $f(x) \le g(x)$ حيث f و g دالتان من بين الدوال الواردة في البرنامج؛ ـ استعمال عناصر تماثل منحنى في اختصار مجموعة دراسة دالة؛ ـ تمثيل دوال حدودية ودوال جذرية	ـ ينبغي الاقتصار على تحديد نهايات دوال بسيطة (دوال حدودية من الدرجة الثانية والدرجة الثالثة أو دوال من الشكل $x \to ax+b+\varphi(x)$ حيث $\lim_{x\to+\infty} \varphi(x)=0$) عند محدات مجموعات تعريفها وتحديد فروعها اللانهائية ـــ ينبغي دراسة دوال لا يطرح حساب وإشارة مشتقاتها صعوبة بالغة؛ ـــ ينبغي تناول الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من النوع $f(x)=c$ و $f(x)\le c$ و $f(x)\le g(x)$ و $f(x)=g(x)$ و $f(x) < g(x)$ حيث f و g دالتان من بين الدوال الواردة في البرنامج إذا لم يكن الحل الجبري في المتناول؛

برنامج الرياضيات
بالسنة الأولى من سلك البكالوريا

شعبة التعليم الأصيل
شعبة الآداب والعلوم الإنسانية

اعتبارات عامة

لقد تم اعتماد نفس البرنامج بالنسبة لشعبة التعليم الأصيل ولشعبة الآداب والعلوم الإنسانية في السنتين الأولى والثانية من سلك البكالوريا.

إن تلاميذ هاتين الشعبتين ينبغي أن يتمكنوا من اكتساب معارف رياضية ومهارات تؤهلهم لمتابعة الدراسات الجامعية أو الاندماج في الحياة العملية في ظروف جد ملائمة، فبالإضافة إلى كون الرياضيات تعتبر مكونا ضروريا لممارسة جميع المهن ذات الطابع العلمي فإن القطاعات ذات الطابع الإنساني أصبحت توظفها في كثير من مجالاتها.

وإذا كان تلميذ هذا المستوى قد مارس في جذع الآداب والعلوم الإنسانية وجذع التعليم الأصيل وما قبله عدة أنشطة عددية وهندسية وتعامل مع مجموعة من المفاهيم الرياضية ووظف أدوات وتقنيات وأنماطا من البرهان الرياضي في حل مسائل متنوعة، فإن تدريس الرياضيات بالسنتين الأولى والثانية من هاتين الشعبتين ينبغي أن يصون مكتسبات التلميذ وينظمها تنظيما يسمح بالسمو بها وبتوسيع مجالات توظيفها.

إن تدريس الرياضيات بهاتين الشعبتين ينبغي أن يأخذ بعين الاعتبار الأهداف المحددة له بالتوجيهات التربوية العامة لتدريس هذه المادة بالتعليم الثانوي، ومكتسبات التلاميذ وإمكاناتهم المعرفية والمهارية. وعليه فإنه ينبغي توخي البساطة والوضوح واختيار الوضعيات المناسبة التي تساعد على اكتسابهم للمعارف الجديدة والقدرات المنتظرة منها بشكل مقبول.

لقد حظيت الأداة المعلوماتية في البرامج الجديدة للرياضيات بأهمية خاصة، وذلك نظرا للدور الذي أصبحت تحتله في مختلف المجالات واعتبارا للتوجهات والاختيارات المحددة بالميثاق الوطني للتربية والتكوين، في مجال استعمال التكنولوجيات الحديثة للإعلام والتواصل. وعليه فإن استعمال الآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة والبرانم المندمجة في الحاسوب والأدوات المعلوماتية المتوفرة في المؤسسات أمر ينبغي تشجيعه والاهتمام به، كما ينبغي الحرص على إكساب التلاميذ التقنيات الضرورية الخاصة باستعمال هذه الأدوات (التأكيد على الجانب الوظيفي لهذه الأدوات، الأولويات في العمليات، استعمال الملامس، إدخال المعطيات، صياغة برامج بسيطة، استعمال البرانم الرياضية، ...) واستغلال القاعات المتعددة الوسائط، في قدر الإمكان، والاشتغال بتنسيق مع مدرسي مادة الإعلاميات بالمؤسسة.

إن تنمية قدرة التلميذ على التواصل رياضيا ينبغي أن تحظى بعناية خاصة. فهي تمكنه من التعبير عن أفكاره شفويا وكتابيا بلغة سليمة وواضحة مستعملا جملا مفيدة ومفردات مناسبة معبرة؛ فيعرف المتغيرات ويشرح ويوضح المصطلحات والتعابير الرياضية ويترجم رياضيا نص مسألة ويعرض ويبرر مختلف مراحل استدلال رياضي بشكل مقبول؛ وجميعها مهارات تمكن التلميذ من الاندماج بشكل إيجابي في المجتمع ومن متابعة دراسته العليا بشكل مرض وفي أحسن الظروف.

اعتبارات خاصة

الجبر

1. مبادئ في المنطق

إن الهدف من إدراج درس المنطق هو تزويد التلاميذ بالمبادئ الأولية والأساسية في المنطق الرياضي لتنظيم أفكارهم وذلك من خلال أنشطة وأمثلة متنوعة ووضعيات رياضية بسيطة سبق للتلاميذ أن تعاملوا معها مع الحرص على تجنب العروض النظرية والإفراط في استعمال جداول الحقيقة، كما أن المفاهيم الواردة فيه سوف يتم استثمارها طيلة السنة الدراسية في مختلف فصول البرنامج اللاحقة.

2. التعداد

يهدف هذا الفصل إلى تزويد التلاميذ بمجموعة من الأدوات والتقنيات للتمرن على التعامل مع وضعيات تعدادية وربطها بالنموذج التعدادي المناسب؛ لذا ينبغي الحرص على تعويدهم على اختيار واستعمال الصيغ الملائمة تبعا للوضعية المدروسة. وبما أن جل المسائل تكون مستقاة من الحياة العامة ومن قطاعات مختلفة فإن هذا الفصل يعد مناسبة لتدريب التلميذ على الترييض.

3. الحساب العددي

ينبغي تدعيم وتثبيت مفهوم التناسبية حتى يتمكن التلميذ من التعرف على وضعية تناسبية من خلال معطيات عددية أو مبيانية ثم دراستها.

إن المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية بمجهول واحد ونظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين تعتبر من مكتسبات كثير من التلاميذ بالجذع المشترك لذا ينبغي تدعيمها وتثبيتها والسمو بتطبيقاتها من خلال معالجة أنشطة متنوعة هادفة ومختارة ومن خلال ترييض وضعيات مستقاة من الواقع المعيش أو من مواد التخصص ثم تفسير وتأويل النتائج المتوصل إليها.

يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة واستعمال الأدوات المعلوماتية وهو بذلك يهدف إلى توظيف خاصيات المتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية لترييض وحل بعض المسائل البسيطة.

التحليل

إن مفهوم النهاية من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى ولا يشكل هدفا في حد ذاته؛ فهو يهدف بالأساس إلى دراسة سلوك دالة في نقطة وخاصة عند محدات تعريفها. وعليه فإن أي دراسة نظرية له تعتبر خارج المقرر.

يلعب مفهوم الاشتقاق دورا أساسيا في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال وفي حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية.

إن جميع الدوال المرجعية والدوال المتفرعة عنها الواردة في البرنامج دوال متصلة على مجموعات تعريفها وعليه فإن مفهوم الاتصال يعتبر في هذا المستوى خارج البرنامج.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ينبغي توخي البساطة في تقديم ودراسة مفهومي النهاية والاشتقاق وأن أية دراسة نظرية لهما تعتبر خارج المقرر.

يعتبر التمثيل المبياني لدالة مناسبة لتطبيق جل المفاهيم الواردة في جزء الدوال وينبغي التركيز على تأويل النتائج مبيانيا وعلى استعمال منحنى دالة في دراسة أو تحديد عدد حلول المعادلات أو المتراجحات.

البرنامج والقدرات المنتظرة
والتوجيهات التربوية

الجبر
1. مبادئ في المنطق

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ العبارات؛ العمليات على العبارات؛ المكممات؛ ـ الاستدلالات لرياضية: الاستدلال بالخلف؛ الاستدلال بفصل الحالات؛ الاستدلال بالتكافؤ.	ـ التمكن من استعمال الاستدلال المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ ـ التمكن من صياغة براهين واستدلالات رياضية واضحة وسليمة منطقيا؛ ـ دراسة صحة عبارة منطقية؛ ـ إدراك مدلول عبارة منطقية وإعطاء نفيها.	ـ ينبغي تقريب العبارات والقوانين المنطقية وطرائق الاستدلال انطلاقا من أنشطة متنوعة ومختلفة مستقاة من الرصيد المعرفي للتلميذ ومن وضعيات رياضية سبق له التعامل معها ولا يشكل الجانب الرياضي عقبة أمام تناولها؛ ـ ينبغي تجنب البناء النظري لهذه المبادئ والإفراط في استعمال جداول الحقيقة؛ ـ إن درس المنطق لا ينتهي بانتهاء هذا الفصل بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة.

2. التعداد:

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ المبدأ العام للتعداد، ـ عدد الترتيبات، عدد التبديلات، عدد التأليفات. ـ خاصيات الأعداد C_n^p؛ ـ تطبيقات: السحب تآنيا؛ السحب بإحلال؛ السحب بدون إحلال.	ـ توظيف شجرة الاختيارات في حالات تعدادية ـ تطبيق التعداد في حل مسائل متنوعة.	ـ ينبغي تقديم التعداد بواسطة مبدأي الجداء والجمع وتقنية الشجرة. ـ ينبغي تنويع الأنشطة المستقاة من الحياة اليومية.

3. الحساب العددي		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
3.1. التناسبية؛ النسب المئوية؛ السلم.	ـ توظيف التناسبية لمعالجة وضعيات متنوعة.	ـ يتم التذكير بمفهوم التناسبية وبالمفاهيم المرتبطة به وتثبيتها في وضعيات تخدم خصوصيات هاتين الشعبتين.
3.2. ـ المعادلات والمتراجحات من الدرجة الأولى أو الثانية بمجهول واحد؛ ـ إشارة ثلاثية الحدود من الدرجة الثانية؛ ـ نظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين.	ـ حل معادلات ومتراجحات تؤول في حلها إلى معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى أو الثانية بمجهول واحد؛ ـ حل نظمات من الدرجة الأولى بمجهولين باستعمال مختلف الطرائق المتاحة؛ ـ ترييض وضعيات تتضمن مقادير متغيرة تؤول في حلها إلى حل معادلات أو متراجحات أو نظمات.	ـ إن حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى ومن الدرجة الثانية بمجهول واحد وحل نظمات من معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين قد سبقت ممارستهما لذا يجب تجنب تقديمهما من جديد. ـ ينبغي تدعيم وتثبيت جميع هذه المفاهيم من خلال أنشطة متنوعة هادفة ومختارة ومن خلال مسائل ينبغي ترييضها تكون مستقاة من الحياة العامة أو من مواد التخصص بغية إكساب التلاميذ المهارات والقدرات المنتظرة. ـ تعتبر المعادلات والمتراجحات البارامترية خارج المقرر.
3.3. المتتاليات ـ المتتاليات العددية؛ ـ المتتاليات الحسابية؛ ـ المتتاليات الهندسية	ـ التعرف على متتالية حسابية أو هندسية وتحديد أساسها وحدها الأول؛ ـ حساب الحد العام لمتتالية هندسية أو لمتتالية حسابية؛ ـ حساب مجموع n حدا متتابعة من متتالية حسابية أو متتالية هندسية؛ ـ استعمال المتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية في حل مسائل متنوعة.	ـ يتم تقديم مفهوم المتتاليات من خلال وضعيات مناسبة ـ يعتبر أي بناء نظري لمفهوم المتتالية خارج المقرر؛ ـ يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد التلاميذ على استعمال الأدوات المعلوماتية.

التحليل

1. عموميات حول الدوال العددية (تذكير وإضافات)

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ الدالة الزوجية؛ الدالة الفردية؛ التأويل المبياني؛ ـ الدالة المكبورة، الدالة المصغورة؛ الدالة المحدودة؛ ـ مقارنة دالتين؛ التأويل المبياني؛ ـ رتابة دالة عددية؛ معدل التغير؛ ـ مطاريف دالة	ـ مقارنة تعبيرين باستعمال مختلف التقنيات؛ ـ استنتاج تغيرات دالة أو القيم القصوية والدنوية لدالة انطلاقا من تمثيلها المبياني أو من جدول تغيراتها؛ ـ المزاوجة بين قراءة وتأويل بعض التمثيلات المبيانية وبين بعض خاصيات الدوال.	ـ ينبغي تعويد التلاميذ على استنتاج تغيرات دالة عددية انطلاقا من تمثيلها المبياني؛ كما ينبغي الاهتمام بإنشاء المنحنيات؛ ـ يمكن في حدود الإمكان استعمال الآلات الحاسبة والبرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب التي تمكن من دراسة الدوال.

2. النهايات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ نهايات الدوال $x \to x$ و $x \to x^2$ و $x \to x^3$ ونهايات مقلوباتها في الصفر و $+\infty$ و $-\infty$؛ ـ النهاية المنتهية والنهاية اللامنتهية في نقطة وفي $+\infty$ و $-\infty$؛ ـ النهاية على اليمين؛ النهاية على اليسار. ـ العمليات على النهايات؛ ـ نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية.	ـ التمكن من حساب نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية في $+\infty$ و $-\infty$ و x_0	ـ يتم تقديم مفهوم النهاية بطريقة حدسية من خلال سلوك الدوال المرجعية المحددة في البرنامج ومقلوباتها بجوار الصفر و $+\infty$ و $-\infty$ ثم قبول هذه النهايات؛ ـ يتم قبول نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية في $+\infty$ و $-\infty$ وفي نقطة من مجموعة تعريفها؛ ـ يتم تحديد $\lim_{x\to a}\frac{P(x)}{Q(x)}$ في الحالة: $P(x)$ و $Q(x)$ حدوديتان بحث $Q(a)=0$ ـ تعتبر العمليات على النهايات المنتهية واللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها.

3. الاشتقاق

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ العدد المشتق لدالة في نقطة x_0 ؛ التأويل الهندسي للعدد المشتق؛ المستقيم المماس لمنحنى في نقطة؛ ـ المعادلة الديكارتية للمستقيم المماس؛ ـ الاشتقاق على مجال؛ الدالة المشتقة؛ ـ اشتقاق الدوال: $x \to a$ و $x \to ax$ و $x \to x^n$ ؛ ـــ اشتقاق الدوال $f+g$ ، λf ، fg ، $\frac{1}{f}$ ، $\frac{f}{g}$ ، $(n \in IN^*)$; f^n ـ رتابة دالة وإشارة مشتقتها؛ مطاريف دالة قابلة للاشتقاق على مجال.	ـ التعرف على أن العدد المشتق لدالة في x_0 هو المعامل الموجه لمماس منحنى الدالة في النقطة التي أفصولها x_0 ؛ ـ اشتقاق الدوال الحدودية والدوال الجذرية. ـــ تحديد معادلة المماس لمنحنى دالة في نقطة وإنشاؤه؛ ـ تحديد رتابة دالة انطلاقا من دراسة إشارة مشتقتها؛ ـــ حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية؛ ـــ تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛	ـــ تقبل المبرهنتان المتعلقتان بالرتابة وإشارة المشتقة والعمليات على الدوال المشتقة.

4. دراسة وتمثيل الدوال

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
ـ المقارب الأفقي؛ المقارب العمودي؛ ـــ أمثلة لدراسة وتمثيل الدوال: $x \to ax^2+bx+c$ و $x \to \frac{ax+b}{cx+d}$ و $x \to ax^3+bx^2+cx+d$	ـــ استعمال عناصر تماثل منحنى في اختصار مجموعة دراسة دالة؛ ـــ تمثيل دوال حدودية من الدرجة الثانية ومن الدرجة الثالثة ودوال متخاطة؛ ـ استعمال التمثيل المبياني لدالة أو جدول تغيراتها لدراسة حلول بعض المعادلات والمتراجحات.	ـ يتم قبول الفروع اللانهائية لمنحنى دالة حدودية من الدرجة الثالثة؛ ـــ ينبغي تناول الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من النوع $f(x)=c$ و $f(x) \le c$ حيث f دالة من بين الدوال الواردة في البرنامج إذا لم يكن الحل الجبري في المتناول.

برنامج الرياضيات
بالسنة الأولى من سلك البكالوريا

شعبة العلوم والتكنولوجيات
ـ مسلك الفنون التطبيقية

1. اعتبارات عامة

إن تلاميذ هذا المسلك ينبغي أن يتمكنوا من اكتساب معارف رياضية ومهارات تؤهلهم لمتابعة الدراسات الجامعية أو للاندماج في الحياة العملية في ظروف جد ملائمة، فبالإضافة إلى كون الرياضيات تعتبر مكونا ضروريا لممارسة جميع المهن ذات الطابع العلمي فإن القطاعات ذات الطابع الإنساني أصبحت توظفها في كثير من مجالاتها.

وإذا كان تلميذ هذا المستوى قد مارس في مختلف الجذوع المشتركة وما قبلها عدة أنشطة عددية وهندسية وتعامل مع مجموعة من المفاهيم الرياضية ووظف أدوات وتقنيات وأنماط من البرهان الرياضي في حل مسائل متنوعة، فإن تدريس الرياضيات بالسنتين الأولى والثانية من هذا المسلك ينبغي أن يصون مكتسبات التلميذ وينظمها تنظيما يسمح بالسمو بها وتوسيع مجالات توظيفها.

إن تدريس الرياضيات بهذا المسلك ينبغي أن يأخذ بعين الاعتبار الأهداف المحددة له بالتوجيهات التربوية العامة لتدريس هذه المادة بالتعليم الثانوي، ومكتسبات التلاميذ وإمكاناتهم المعرفية والمهارية. وعليه فإنه ينبغي توخي البساطة والوضوح واختيار الوضعيات المناسبة التي تساعد على اكتسابهم للمعارف الجديدة والقدرات المنتظرة منها بشكل مقبول.

لقد حظيت الأداة المعلوماتية في البرامج الجديدة للرياضيات بأهمية خاصة، وذلك نظرا للدور الذي أصبحت تحتله في مختلف المجالات واعتبارا للتوجهات والاختيارات المحددة بالميثاق الوطني للتربية والتكوين، في مجال استعمال التكنولوجيات الحديثة للإعلام والتواصل. وعليه فإن استعمال الآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة والبرانم المندمجة في الحاسوب والأدوات المعلوماتية المتوفرة في المؤسسات أمر ينبغي تشجيعه والاهتمام به، كما ينبغي الحرص على إكساب التلاميذ التقنيات الضرورية الخاصة باستعمال هذه الأدوات (التأكيد على الجانب الوظيفي لهذه الأدوات، الأولويات في العمليات، استعمال الملامس، إدخال المعطيات، صياغة برامج بسيطة، استعمال البرانم الرياضية، ...) واستغلال القاعات المتعددة الوسائط، في قدر الإمكان، والاشتغال بتنسيق مع مدرسي مادة الإعلاميات بالمؤسسة.

إن تنمية قدرة التلميذ على التواصل رياضيا ينبغي أن تحظى بعناية خاصة. فهي تمكنه من التعبير عن أفكاره شفويا وكتابيا بلغة سليمة وواضحة مستعملا جملا مفيدة ومفردات مناسبة معبرة؛ فيعرف المتغيرات ويشرح ويوضح المصطلحات والتعابير الرياضية ويترجم رياضيا نص مسألة ويعرض ويبرر مختلف مراحل استدلال رياضي بشكل مقبول؛ وجميعها مهارات تمكن التلميذ من الاندماج بشكل إيجابي في المجتمع ومن متابعة دراسته العليا بشكل مرض وفي أحسن الظروف.

اعتبارات خاصة

الجبر

1. مبادئ في المنطق

إن الهدف من إدراج درس المنطق هو تزويد التلاميذ بالمبادئ الأولية والأساسية في المنطق الرياضي لتنظيم أفكارهم وذلك من خلال أنشطة وأمثلة متنوعة ووضعيات رياضية بسيطة سبق للتلاميذ أن تعاملوا معها مع الحرص على تجنب العروض النظرية والإفراط في استعمال جداول الحقيقة، كما أن المفاهيم الواردة فيه سوف يتم استثمارها طيلة السنة الدراسية في مختلف فصول البرنامج اللاحقة.

2. الحساب العددي

ينبغي تدعيم وتثبيت مفهوم التناسبية حتى يتمكن التلميذ من التعرف على وضعية تناسبية من خلال معطيات عددية أو مبيانية ثم دراستها.

إن المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية بمجهول واحد ونظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين تعتبر من مكتسبات كثير من التلاميذ بالجذع المشترك لذا ينبغي تدعيمها وتثبيتها والسمو بتطبيقاتها من خلال معالجة أنشطة متنوعة هادفة ومختارة ومن خلال ترييض وضعيات مستقاة من الواقع المعيش أو من مواد التخصص ثم تفسير وتأويل النتائج المتوصل إليها.

يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة واستعمال الأدوات المعلوماتية وهو بذلك يهدف إلى توظيف خاصيات المتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية لترييض وحل بعض المسائل البسيطة.

التحليل

إن مفهوم النهاية من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى ولا يشكل هدفا في حد ذاته؛ فهو يهدف بالأساس إلى دراسة سلوك دالة في نقطة وخاصة عند محدات تعريفها. وعليه فإن أي دراسة نظرية له تعتبر خارج المقرر.

يلعب مفهوم الاشتقاق دورا أساسيا في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال وفي حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية.

إن جميع الدوال المرجعية والدوال المتفرعة عنها الواردة في البرنامج دوال متصلة على مجموعات تعريفها وعليه فإن مفهوم الاتصال يعتبر في هذا المستوى خارج البرنامج.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ينبغي توخي البساطة في تقديم ودراسة مفهومي النهاية والاشتقاق وأن أية دراسة نظرية لهما تعتبر خارج المقرر.

يعتبر التمثيل المبياني لدالة مناسبة لتطبيق جل المفاهيم الواردة في جزء الدوال وينبغي التركيز على تأويل النتائج مبيانيا وعلى استعمال منحنى دالة في دراسة أو تحديد عدد حلول المعادلات أو المتراجحات

الهندسة:

1 . الهندسة المستوية

تعتبر جل المفاهيم الواردة في هذا الفصل ضمن مكتسبات التلميذ. لذا ينبغي الاكتفاء بمراجعتها وتثبيتها وتوظيف نتائجها في حل تمارين ومسائل متنوعة ولاسيما الهندسية منها والمتعلقة بالتوازي واستقامية النقط وبتكبير وتصغير الأشكال والإنشاءات الهندسية.

2 . الهندسة الفضائية

تحظى الهندسة الفضائية داخل البرنامج بأهمية خاصة؛ فهي تهدف إلى الارتقاء بالمتعلم من مستوى وصف المجسمات في الفضاء الاعتيادي إلى:

- تنظيم وتعزيز مكتسباته حول المفاهيم الأساسية في هذا الفضاء؛
- امتلاك رصيد كاف من المعلومات قصد توظيفها في تدقيق وصف تلك المجسمات؛
- القيام ببعض الاستدلالات والإنشاءات الهندسية وحساب بعض الحجوم والمساحات؛

وتجدر الإشارة إلى ضرورة العمل على أن يمتلك التلميذ تصورات صحيحة حول الأوضاع النسبية في الفضاء وحول ما يميزها عن مثيلاتها في المستوى.

إن الإسقاط، بصفة عامة، والإسقاط العمودي بصفة خاصة، يسمحان بتوسيع بعض المفاهيم والخاصيات من المستوى إلى الفضاء.

البرنامج والقدرات المنتظرة
والتوجيهات التربوية

الجبر		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
1. مبادئ في المنطق ـ العبارات؛ العمليات على العبارات؛ المكممات؛ ـ الاستدلالات الرياضية: الاستدلال بالخلف؛ الاستدلال بفصل الحالات؛ الاستدلال بالتكافؤ.	ـ التمكن من استعمال الاستدلال المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ ـ التمكن من صياغة براهين واستدلالات رياضية واضحة وسليمة منطقيا؛ ـ دراسة صحة عبارة منطقية؛ ـ إدراك مدلول عبارة منطقية وإعطاء نفيها.	ـ ينبغي تقريب العبارات والقوانين المنطقية وطرائق الاستدلال انطلاقا من أنشطة متنوعة ومختلفة مستقاة من الرصيد المعرفي للتلميذ ومن وضعيات رياضية سبق له التعامل معها ولا يشكل الجانب الرياضي عقبة أمام تناولها؛ ـ ينبغي تجنب البناء النظري لهذه المبادئ والإفراط في استعمال جداول الحقيقة؛ ـ إن درس المنطق لا ينتهي بانتهاء هذا الفصل بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة.

3. الحساب العددي		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
3.1. التناسبية؛ النسب المئوية؛ السلم	ــ توظيف التناسبية لمعالجة وضعيات متنوعة.	ــ يتم التذكير بمفهوم التناسبية وبالمفاهيم المرتبطة به وتثبيتها في وضعيات تخدم خصوصيات هذا المسلك.
3.2. ـ المعادلات والمتراجحات من الدرجة الأولى أو الثانية بمجهول واحد؛ ـ إشارة ثلاثية الحدود من الدرجة الثانية؛ ــ نظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين.	ـ حل معادلات ومتراجحات تؤول في حلها إلى معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى أو الثانية بمجهول واحد؛ ـ حل نظمات من الدرجة الأولى بمجهولين باستعمال مختلف الطرائق المتاحة؛ ـ ترييض وضعيات تتضمن مقادير متغيرة تؤول في حلها إلى حل معادلات أو متراجحات أو نظمات.	ـ إن حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى ومن الدرجة الثانية بمجهول واحد وحل نظمات من معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين قد سبقت ممارستهما لذا يجب تجنب تقديمهما من جديد. ـ ينبغي تدعيم وتثبيت جميع هذه المفاهيم من خلال أنشطة متنوعة هادفة ومختارة ومن خلال مسائل ينبغي ترييضها تكون مستقاة من الحياة العامة أو من مواد التخصص بغية إكساب التلاميذ المهارات والقدرات المنتظرة. ــ تعتبر المعادلات والمتراجحات البارامترية خارج المقرر.
3.3. المتتاليات ـ المتتاليات العددية؛ ـ المتتاليات الحسابية؛ ـ المتتاليات الهندسية	ـ التعرف على متتالية حسابية أو هندسية وتحديد أساسها وحدها الأول؛ ــ حساب الحد العام لمتتالية هندسية أو لمتتالية حسابية؛ ـ حساب مجموع n حدا متتابعة من متتالية حسابية أو متتالية هندسية؛ ـ استعمال المتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية في حل مسائل هندسية وتجارية.	ـ يتم تقديم مفهوم المتتاليات من خلال وضعيات مناسبة ـ يعتبر أي بناء نظري لمفهوم المتتالية خارج المقرر؛ ــ يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد التلاميذ على استعمال الأدوات المعلوماتية.

التحليل		
محتوى البرنامج	**القدرات المنتظرة**	**توجيهات تربوية**
1. عموميات حول الدوال العددية (تذكير وإضافات) ــ الدالة الزوجية؛ الدالة الفردية؛ التأويل المبياني؛ ــ الدالة المكبورة، الدالة المصغورة؛ الدالة المحدودة؛ ـ مقارنة دالتين؛ التأويل المبياني؛ ـ رتابة دالة عددية؛ معدل التغير؛ ـ مطاريف دالة	ــ مقارنة تعبيرين باستعمال مختلف التقنيات؛ ـ استنتاج تغيرات دالة أو القيم القصوية والدنوية لدالة انطلاقا من تمثيلها المبياني أو من جدول تغيراتها؛ ــ المزاوجة بين قراءة وتأويل بعض التمثيلات المبيانية وبين بعض خاصيات الدوال.	ـ ينبغي تعويد التلاميذ على استنتاج تغيرات دالة عددية انطلاقا من تمثيلها المبياني؛ كما ينبغي الاهتمام بإنشاء المنحنيات؛ ــ يمكن في حدود الإمكان؛ استعمال الآلات الحاسبة والبرانم المعلوماتية التي تمكن من دراسة الدوال.
2. النهايات ــ نهايات الدوال $x \to x$ و $x \to x^2$ و $x \to x^3$ ونهايات مقلوباتها في الصفر و $+\infty$ و $-\infty$؛ ـ النهاية المنتهية والنهاية اللامنتهية في نقطة وفي $+\infty$ و $-\infty$؛ ـ النهاية على اليمين؛ النهاية على اليسار. ـ العمليات على النهايات؛ ـ نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية.	ــ التمكن من حساب نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية في $+\infty$ و $-\infty$ و x_0	ـ يتم تقديم مفهوم النهاية بطريقة حدسية من خلال سلوك الدوال المرجعية المحددة في البرنامج ومقلوباتها بجوار الصفر و $+\infty$ و $-\infty$ ثم قبول هذه النهايات؛ ـ يتم قبول نهايات الدوال الحدودية والدوال الجذرية في $+\infty$ و $-\infty$ وفي نقطة من مجموعة تعريفها؛ ـ يتم تحديد $\lim\limits_{x\to a}\dfrac{P(x)}{Q(x)}$ في الحالة: $P(x)$ و $Q(x)$ حدوديتان بحث $Q(a)=0$ ـ تعتبر العمليات على النهايات المنتهية واللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها.

3. الاشتقاق ـ العدد المشتق لدالة في نقطة x_0 ؛ التأويل الهندسي للعدد المشتق؛ المستقيم المماس لمنحنى في نقطة؛ ـ للمعادلة الديكارتية للمماس؛ ـ الاشتقاق على مجال؛ الدالة المشتقة؛ ـ اشتقاق الدوال: $x \to a$ و $x \to ax$ و $x \to x^n$ ؛ ـــ اشتقاق الدوال $f+g$ ، λf ، fg ، $\frac{1}{f}$ ، $\frac{f}{g}$ ، $(n \in IN^*);\ f^n$ ـ رتابة دالة وإشارة مشتقتها؛ مطاريف دالة قابلة للاشتقاق على مجال.	ـ التعرف على أن العدد المشتق لدالة في x_0 هو المعامل الموجه لمماس منحنى الدالة في النقطة التي أفصولها x_0 ؛ ـ اشتقاق الدوال الحدودية والدوال الجذرية. ـ تحديد معادلة المماس لمنحنى دالة في نقطة وإنشاؤه؛ ـ تحديد رتابة دالة انطلاقا من دراسة إشارة مشتقتها؛ ـ حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية؛ ـ تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛	ـ تقبل المبرهنتان المتعلقتان بالرتابة وإشارة المشتقة والعمليات على الدوال المشتقة.
4. دراسة وتمثيل الدوال ـ المقارب الأفقي؛ المقارب العمودي؛ ـ أمثلة لدراسة وتمثيل الدوال: $x \to ax^2+bx+c$ و $x \to \frac{ax+b}{cx+d}$ و $x \to ax^3+bx^2+cx+d$	ـــ استعمال عناصر تماثل منحنى في اختصار مجموعة دراسة دالة؛ ـ تمثيل دوال حدودية من الدرجة الثانية والثالثة ودوال متخاطة؛ ـ استعمال التمثيل المبياني لدالة أو جدول تغيراتها لدراسة حلول بعض المعادلات والمتراجحات.	ـ يتم قبول سلوك منحنى دالة حدودية من الدرجة الثالثة بجوار $+\infty$ و $-\infty$ ـــ ينبغي تناول الحل المبياني لمعادلات ومتراجحات من النوع $f(x)=c$ و $f(x) \le c$ حيث f دالة من بين الدوال الواردة في البرنامج إذا لم يكن الحل الجبري في المتناول.

الهندسة:

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
1. الهندسة المستوية ـ الإسقاط في المستوى؛ مبرهنة طاليس المباشرة؛ مبرهنة طاليس العكسية؛ ـ التحويلات: التماثل المحوري؛ التماثل المركزي؛ الإزاحة؛ التحاكي؛	ــ توظيف مبرهنتي طاليس لحساب المسافات وللبرهنة على توازي مستقيمين؛ ـ إنشاء صور الأشكال الاعتيادية بتحويل؛ ــ استعمال التحويلات في حل مسائل هندسية.	ــ يتم التذكير بالتماثل المحوري والتماثل المركزي والإزاحة والتحاكي والإسقاط في المستوى من خلال أنشطة وتمارين وتبقى الصبغ التحليلية لهذه التطبيقات خارج المقرر؛ ـ يتم التذكير بمبرهنتي طاليس وتوظيفهما في حل مسائل هندسية بسيطة.
2. الهندسة الفضائية ــ تمثيل المجسمات الاعتيادية: متوازي المستطيلات؛ المكعب؛ الموشور القائم؛ الهرم؛ الأسطوانة؛ المخروط الدوراني؛ الفلكة؛ متوازي الأوجه؛ ــ الأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات في الفضاء (التوازي والتعامد)؛ ـ التكبير والتصغير؛ ـ حساب المساحات والحجوم؛ ـ الإسقاط في الفضاء؛ • مسقط نقطة على مستوى بتواز مع مستقيم؛ • صورة مستقيم ومستوى وقطعة؛ • المسقط العمودي لنقطة على مستوى.	ــ التعرف على المجسمات الاعتيادية وإنشاؤها؛ ــ استعمال بعض الخاصيات الأساسية للأوضاع النسبية لدراسة بعض الوضعيات الهندسية في الفضاء؛ ــ تطبيق خاصيات الإسقاط والمفاهيم المرتبطة بها في وضعيات مختلفة.	ــ يعتمد في تمثيل المجسمات على تقنيات المنظور المتساوي ـ يتم التذكير بالخاصيات الأساسية للأوضاع النسبية للمستقيمات والمستويات في الفضاء انطلاقا من ملاحظة المجسمات الاعتيادية؛ ـ يتم الاكتفاء بإعطاء التعاريف بعد المعاينة؛ مع قبول الخاصيات وتوظيفها في وضعيات تخدم هذا المسلك.

برامج مادة الرياضيات
بالسنة الثانية
من سلك البكالوريا

برنامج مادة الرياضيات بالسنة الثانية من سلك البكالوريا

شعبة العلوم التجريبية
شعبة العلوم والتكنولوجيات:
ـ مسلك العلوم والتكنولوجيات الميكانيكية
ـ مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

اعتبارات خاصة

المتتاليات العددية

لقد تم التطرق خلال السنة الأولى من سلك البكالوريا، إلى عموميات حول المتتاليات العددية وإلى الخاصيات المميزة للمتتاليات الحسابية والمتتاليات الهندسية وبعض تطبيقاتهما لتعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة ووصفها باستعمال المتتاليات، وكان ذلك مناسبة لممارسة بعض أنواع الاستدلال الرياضي (البرهان بالترجع على سبيل المثال). أما خلال هذه السنة فيتم تزويد التلاميذ ببعض الأدوات الضرورية لدراسة سلوك متتالية عددية شموليا وبجوار اللانهاية واستخلاص نتائج بشأنها وتوظيفها في تحديد تقريبات لبعض الأعداد الحقيقية وفي حل مسائل متنوعة من مواد التخصص.

إن درس المتتاليات لا ينتهي بانتهاء الفصل المخصص لها بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة ويتم التركيز على توظيف المتتاليات في حل المسائل المتعلقة بالتاطير والتقريب سواء لأعداد حقيقية أو صيغ وتعابير جبرية... ويكون هذا الفصل مناسبة لممارسة الاستدلال الرياضي والدقة في صياغة البراهين الرياضية.

الاتصال والاشتقاق

إن مفهوم الاتصال من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى. وقد تم إدراجه اعتبارا لدوره في تقديم عدة خاصيات أساسية تتعلق بالدوال العددية وتمثيل الدوال وحل المعادلات والمتراجحات والتقريب والتأطير.

يتم تقديم مفهوم الاتصال انطلاقا من مفهوم النهاية كما يتم التركيز على اتصال دالة على قطعة وعلى مجال وأثر ذالك على منحنى الدالة (منحنى متصل) وعلى صورة مجال أو قطعة بدالة متصلة وبدالة متصلة ورتيبة قطعا، ويتم التركيز خصوصا على مبرهنة القيم الوسيطية وتطبيقاتها المختلفة وعلى حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال (حالة المعادلات من نوع $f(x)=x$ ...). كما يكون هذا الفصل مناسبة لتقديم دالة الجزء الصحيح (يستعمل الرمز $E(x)$) كمثال لدالة غير متصلة في عدد لا منته من النقط.

بعد التذكير بأهم نتائج السنة الأولى حول الاشتقاق، يتم التركيز خصوصا على النتائج التالية:

- تأطير وتقريب دالة قابلة للاشتقاق في نقطة باستعمال الدالة المشتقة؛
- مشتقة مركب دالتين قابلتين للاشتقاق ومشتقة الدالة العكسية لدالة قابلة للاشتقاق ورتيبة قطعا على مجال؛
- تقديم الدوال $x \to \sqrt[n]{x}$ (حيث $n \geq 2$) والقوى الجذرية لعدد حقيقي موجب قطعا وخصائصها الجبرية.

يتم تقديم دالة اللوغاريتم في بداية السنة الدراسية مباشرة بعد تقديم الدوال الأصلية (والتي يمكن تقديمها خلال درس الاشتقاق)، باعتبارها الدالة الأصلية للدالة $x \to \frac{1}{x}$ على المجال $]0,+\infty[$ التي تنعدم في 1 وتقدم الدالة $x \to e^x$ كدالتها العكسية.

دراسة الدوال

إن التمكن من الدراسة التقليدية لدالة عددية يعتبر ضروريا حتى يتمكن التلاميذ من توظيف دراسة الدوال كأداة لحل مسائل رياضية أو من مواد التخصص.

يتم توظيف دراسة الدوال (الاتصال، التغيرات على مجال...) في معالجة المسائل الحسابية (إكبار / إصغار صيغة، تأطير تعبير أو عدد حقيقي، حلول معادلات أو متراجحات، معادلات تفاضلية...).

حساب التكامل

يعرف التكامل انطلاقا من الدوال الأصلية؛

يتم الربط بين تكامل دالة على مجال $[a;b]$ ومساحة الحيز المحصور بين منحنى الدالة ومحور الأفاصيل والمستقيمين اللذين معادلتاهما $x=a$ و $x=b$ وذلك من خلال أمثلة بسيطة ثم يقبل أن مساحة هذا الحيز هو العدد $\int_a^b f(x)\,dx = F(b)-F(a)$ حيث f دالة عددية موجبة ومتصلة على المجال $[a;b]$ و F دالة أصلية لها على مجال I يتضمن a و b.

يتم الاقتصار في حساب التكامل على طريقتي التكامل بالأجزاء واستعمال الدوال الأصلية دون طريقة تغيير المتغير؛

ويمكن استعمال حساب التكامل في وضعيات متنوعة فيزيائية (الشغل، القدرة، ...) ورياضية (حساب تقريبات، حساب نهايات، ...) وغيرهما واستعمال المتتاليات في تأطير بع التكاملات.

المعادلات التفاضلية

يتم الاقتصار، في هذا الفصل، على المعادلتين التاليتين:

1. المعادلة التفاضلية: $y' = ay + b$ ؛ حيث a و b عددان حقيقيان؛
2. المعادلة التفاضلية: $y'' + ay' + by = 0$ ؛ حيث a و b عددان حقيقيان؛

وينبغي توظيفهما في مجالات فيزيائية وغيرها دون أن يكون هذا التوظيف قدرة منتظرة خاضعة للتقويم.

الهندسة الفضائية

تحظى الهندسة الفضائية داخل البرنامج بأهمية خاصة؛ فهي تهدف إلى تقوية إدراك التلاميذ لخاصيات الفضاء الفيزيائي الاعتيادي. ويعد تقديم المتجهات في الفضاء وتحديدها من الأدوات التي تمكن التلاميذ من ترييض وضعيات ومن التعبير عن خاصيات بعض أجزاء الفضاء تعبيرا رياضيا مرنا ومن الكشف عن بعض الخاصيات التي تساعد على حل بعض المسائل الهندسية التي قد يستعصي حلها بطريقة هندسية صرفة. غير أنه ينبغي ألا تكون الوسائل المتجهية أو التحليلية سببا في حجب الرؤية الهندسية أو التأويل الهندسي للنتائج التي تم التوصل إليها.

ويظل الهاجس الأساسي هو ربط هذه المفاهيم بمختلف تطبيقاتها في مجالات التخصص.

الأعداد العقدية

تعتبر الأعداد العقدية أداة لاستنتاج مختلف صيغ التحويل المثلثية ولحل معادلات من الدرجة الثانية وحل معادلات تؤول إلى المعادلات السابقة ولدراسة تشكلات هندسية من المستوى وبعض التحويلات الاعتيادية في المستوى.

كل تقديم أو بناء نظري للأعداد العقدية يعتبر خارج البرنامج.

يعتبر حل المعادلة $az^2+bz+c=0$ من أجل a أو b أو c أعداد غير حقيقية خارج المقرر.

يعتبر الحل العام للمعادلة $z^n=a$ خارج المقرر.

ينبغي التركيز على الحل العقدي لبعض المسائل الهندسية وتعويد التلاميذ على اختيار الأداة المناسبة لحل هذه المسائل من بين التحليلية والمتجهية والعقدية وعلى ترجمة المفاهيم الهندسية خاصة منها المسافة وقياس زاوية واستقامية النقط وتداور النقط، وذلك باستعمال الأعداد العقدية، وكذا على مختلف التطبيقات الجبرية لهذه الأعداد خصوصا: إخطاط الحدوديات المثلثية، صيغ التحويل المثلثية، حساب المجاميع، حل المعادلات الجبرية.

حساب الاحتمالات

يتم إدراج مفهوم المحاكاة (*Simulation*) لإثبات استقرار تردد حدث عشوائي من خلال إعادة تجربة عشوائية عددا كبيرا من المرات (10000 مرة أو أكثر) من خلال أمثلة بسيطة وباستعمال الملمس *Rand* للآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة أو المبرمج *Excel* المندمج في الحاسوب لهذه الغاية إن كان مستوى القسم يسمح بذلك، تمهيدا لقبول احتمال حدث عشوائي؛ هذا وإن أي تبرير نظري لهذه النتيجة يعتبر خارج المقرر.

البرنامج والقدرات المنتظرة والتوجيهات التربوية

التحليل

1. المتتاليات العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- نهاية متتالية - نهايات المتتاليات المرجعية: $(n)_{n\geq 0}$ و $(n^2)_{n\geq 0}$ و $(n^3)_{n\geq 0}$ و $(\sqrt{n})_{n\geq 0}$ و $(n^p)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي، - نهايات المتتاليات المرجعية: $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي - المتتالية المتقاربة؛ - مصاديق التقارب؛ تقارب متتالية تزايدية ومكبورة؛ تقارب متتالية تناقصية ومصغورة؛ – المتتالية المتباعدة؛ - العمليات على نهايات المتتاليات؛ النهايات والترتيب؛	- استعمال المتتاليات الهندسية والمتتاليات الحسابية في دراسة أمثلة من متتاليات من الشكل: $u_{n+1}=au_n+b$؛ و $u_{n+1}=\frac{au_n+b}{cu_n+d}$ ومتتاليات ترجعية أخرى بسيطة. - استعمال نهايات المتتاليات المرجعية ومصاديق التقارب لتحديد نهايات متتاليات عددية؛ - استعمال المتتاليات في حل مسائل متنوعة من مجالات مختلفة . - تحديد نهاية متتالية (u_n) متقاربة من الشكل $u_{n+1}=f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I)\subset I$.	- كل دراسة نظرية لمفهوم نهاية متتالية تعتبر خارج البرنامج؛ - اعتبارا لكون المتتالية العددية دالة عددية معرفة على مجموعة الأعداد الصحيحة الطبيعية، وانطلاقا من نهايات بعض الدوال المرجعية يتم، في المرحلة الأولى، قبول نهايات المتتاليات $(n)_{n\geq 0}$ و $(n^2)_{n\geq 0}$ و $(n^3)_{n\geq 0}$ و $(\sqrt{n})_{n\geq 0}$ و $(n^p)_{n\geq 0}$ و المتتاليات $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3، عندما يؤول n إلى $+\infty$؛ - إذا كانت (v_n) متتالية عددية تحقق: $v_n\geq \alpha u_n$ من أجل $n\geq p$ حيث (u_n) متتالية نهايتها $+\infty$ و α عدد حقيقي موجب قطعا فإن $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n=+\infty$؛ - إذا كانت (v_n) متتالية عددية تحقق: $\lvert v_n-l\rvert\leq \alpha u_n$ من أجل $n\geq p$ حيث (u_n) متتالية

نهايتها 0 و α عدد حقيقي موجب قطعا فإن $\lim_{n\to+\infty} v_n = l$ ؛ - تعتبر العمليات على النهايات المنتهية والنهايات اللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها؛ - ينبغي العمل على توظيف الأداة المعلوماتية في هذا الفصل. - يتم قبول مصاديق التقارب بعد تقديمها اعتمادا على انسجام العمليات على النهايات مع الترتيب وفي وضعيات ملموسة و متدرجة وذلك انطلاقا من حالات خاصة؛ - إذا كانت $(u_n)_n$ متتالية تحقق: $\forall n;\ v_n \le u_n \le w_n$ و $\lim_{n\to\infty} v_n = \lim_{n\to\infty} w_n = l$ فإن $\lim_{n\to\infty} u_n = l$ - تتم معالجة مسائل تؤول إلى دراسة متتاليات ترجعية من الشكل: * $u_{n+1} = au_n + b$ ؛ * $u_{n+1} = \frac{au_n + b}{cu_n + d}$ ؛ * $u_{n+1} = f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I) \subset I$ ؛ في حالات خاصة. - تتم معالجة مسائل تؤدي إلى دراسة متتاليات من النوع: $(v_n = f(u_n))$ في حالات خاصة؛ - تقبل الخاصيات التالية: * إذا كانت المتتالية من نوع $u_{n+1} = f(u_n)$ (حيث f		

		دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I)\subset I$) متقاربة ونهايتها هي l فإن l حل للمعادلة $f(x)=x$ ؛ * إذا كانت المتتالية (u_n) متقاربة ونهايتها هي l وإذا كانت الدالة f متصلة في l فإن المتتالية $(v_n=f(u_n))$ متقاربة ونهايتها هي $f(l)$ ؛ - تتم دراسة نهاية المتتالية $(a^n)_n$ (حيث $a\in IR^*$) ونهاية المتتالية $(n^\alpha)_n$ (حيث $\alpha\in Q^*$) على أن تعتبرا فيما بعد نهايتين اعتياديتين؛ - تقدم دراسة الدوال على دراسة المتتاليات.

2. الدوال العددية

2.1. دراسة الدوال

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
1. الاتصال والاشتقاق ودراسة الدوال - الاتصال في نقطة؛ الاتصال على اليمين؛ الاتصال على اليسار؛ الاتصال على مجال (حالة الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدوال المثلثية والدالة $x\to\sqrt{x}$)؛ - صورة مجال وصورة قطعة بدالة متصلة؛ - مبرهنة القيم الوسيطية؛ حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال؛	- تحديد صورة قطعة أو مجال: * بدالة متصلة، * بدالة متصلة ورتيبة قطعا، - تطبيق مبرهنة القيم الوسيطية في دراسة بعض المعادلات والمتراجحات أو دراسة إشارة بعض التعابير...؛ - استعمال طريقة التفرع الثنائي *(la dichotomie)* في تحديد قيم مقربة لحلول المعادلة $f(x)=\lambda$ أو لتأطير هذه الحلول؛ - تطبيق مبرهنة القيم الوسيطية ومبرهنة الدالة التقابلية في حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال؛	- يتم اعتماد التعريف التالي: نقول إن دالة f متصلة في نقطة x_0 إذا كان $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=f(x_0)$ ؛ - نقبل النتائج المتعلقة باتصال الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدوال المثلثية و الدالة $x\to\sqrt{x}$ ويتم التركيز على تطبيقاتها؛ - نقبل أن صورة قطعة بدالة متصلة هي قطعة وأن صورة مجال هي أيضا مجال ثم تستنتج مبرهنة القيم الوسيطية؛ - نقبل أن $f+g$ و fg و λf ودوال متصلة على مجال I إذا كانت f و g متصلتين على I؛ - نقبل أن gof دالة متصلة على مجال I إذا كانت f متصلة على I و g متصلة على $f(I)$؛ - يتم التذكير بمفهوم الاشتقاق وتطبيقاته من خلال أنشطة متنوعة

- الدالة العكسية لدالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال؛ - الاتصال والاشتقاق؛ - مشتقة مركب دالتين قابلتين للاشتقاق؛ - مشتقة الدالة العكسية؛ – القوى الجذرية $x^r \left(r \in \mathbb{Q}^*\right)$ خاصيات؛ - مشتقة $x \to \sqrt[n]{x} \ (n \geq 1)$. - نماذج من دراسة الدوال.	- حساب مشتقات الدوال الاعتيادية؛ - تحديد رتابة دالة انطلاقا من إشارة مشتقتها؛ - تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ - الحل المبياني لمعادلات من الشكل $f(x) = g(x)$ ومتراجحات من الشكل $f(x) \leq g(x)$ ؛ - تحديد رتابة الدالة العكسية لدالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال وتمثيلها مبيانيا؛ - تحديد العدد المشتق في نقطة للدالة العكسية لدالة؛ - حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية - دراسة وتمثيل دوال لاجذرية ودوال مثلثية؛	تبرز الأهمية التي يكتسيها في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال المقررة وخاصة في التقريب المحلي لدالة وفي دراسة منحى تغيرات دالة على مجال وتحديد المطاريف ودراسة إشارة دالة أو متفاوتة جبرية على مجال أو تقعر منحنى دالة عددية ... ويكون مناسبة للتذكير بالخاصية المميزة لدالة ثابتة أو رتيبة قطعا على مجال؛ - تعتبر الدوال العكسية للدوال المثلثية الاعتيادية خارج البرنامج؛ - من خلال دراسة أمثلة لدوال حدودية ودوال جذرية ودوال لاجذرية ودوال مثلثية تتم صيانة مكتسبات التلاميذ حول الاشتقاق والنهايات وتقريب دالة بدالة تآلفية وعناصر تماثل منحنى دالة ودراسة الفروع اللانهائية لمنحنى وحل بعض المعادلات والمتراجحات مبيانيا...؛ - ينبغي الاقتصار على دراسة بعض النماذج للدوال اللاجذرية التي لا تطرح دراسة إشارة مشتقتها صعوبات؛ ويتم بهذه المناسبة التطرق إلى المعادلات اللاجذرية من خلال نماذج. - استعمال الكتابة التفاضلية $dy = f'(x)\,dx$ ؛ - تعتبر دراسة الدوال من الشكل $x \to \sqrt[n]{u(x)}$ حيث $(n \geq 3)$ و $u(x)$ دالة موجبة، خارج البرنامج وينبغي الاقتصار على تحديد مشتقاتها؛
2. الدوال الأصلية - الدوال الأصلية لدالة متصلة على مجال؛ - الدوال الأصلية لمجموع دالتين؛ الدوال الأصلية لجداء دالة في عدد حقيقي.	- تحديد الدوال الأصلية للدوال الاعتيادية؛ - استعمال صيغ الاشتقاق لتحديد الدوال الأصلية لدالة على مجال؛	- تحدد الدوال الأصلية للدوال الاعتيادية انطلاقا من القراءة العكسية لجدول مشتقات هذه الدوال.

3. الدوال اللوغاريتمية والأسية: * دالة اللوغاريتم النبيري: - تعريف وخصائص جبرية؛ - الرمز ln ودراسة الدالة $x \to \ln(x)$ ؛ - المشتقة اللوغاريتمية لدالة؛ - الدوال الأصلية للدالة: $x \to \frac{u'(x)}{u(x)}$ * دالة اللوغاريتم للأساس a : - تعريف و خاصيات؛ – دالة اللوغاريتم العشري * الدالة الأسية النبيرية - تعريف وخصائص جبرية؛ - الرمز exp ودراسة الدالة $x \to \exp(x)$ ؛ - العدد e والكتابة e^x ؛ - الدوال الأصلية للدالة $x \to u'(x)\,e^{u(x)}$ ؛ - الدالة الأسية للأساس a : * تعريف و خاصيات؛ * مشتقة الدالة $x \to a^x$	- التمكن من الحساب الجبري على اللوغاريتمات؛ - التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات لوغاريتمية؛ - معرفة وتطبيق اللوغاريتم العشري (خاصة في حل المعادلات من نوع $10^x = a$)؛ - التمكن من النهايات اللوغاريتمية الأساسية وتوظيفها؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغتها على الدالة اللوغاريتمية؛ - التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات أسية نبيرية؛ - التمكن من نهايات الدالة الأسية النبيرية الأساسية وتوظيفها؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغتها على الدالة الأسية النبيرية؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة الأسية النبيرية ودالة اللوغاريتم النبيري؛ - تحديد قيم مقربة للعدد e^a حيث a عدد حقيقي أو تحديد قيمة مقربة لعدد a بحيث e^a عدد معلوم باستعمال الأداة المعلوماتية؛	- يتم ومباشرة بعد درس الدوال الأصلية، تقديم دالة اللوغاريتم باعتبارها الدالة الأصلية للدالة $x \to \frac{1}{x}$ المعرفة على المجال $]0;+\infty[$ والتي تنعدم في 1؛ - الدالة الأسية النبيرية هي التقابل العكسي لدالة اللوغاريتم النبيري؛ - لكل عدد a موجب قطعا لدينا $a^b = e^{b\ln a}$ ؛ - يتم قبول $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$ ؛ - تعتبر النهايات المرتبطة بالدالة اللوغاريتمية النبيرية والدالة الأسية النبيرية بالإضافة إلى النهايات $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x^n}$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x^n}$ و $\lim\limits_{x\to-\infty} x^n e^x$ و $\lim\limits_{x\to0^+} x^n \ln x$ حيث $n \in IN^*$ نهايات أساسية؛ - تستعمل الدوال اللوغاريتمية و الدوال الأسية في حل مسائل متنوعة؛

4. المعادلات التفاضلية - المعادلة التفاضلية: $y' = ay + b$ - المعادلة التفاضلية: $y'' + ay' + by = 0$ ؛	- حل المعادلة $y' = ay + b$ ؛ - حل المعادلة $y'' + ay' + by = 0$ ؛ - حل معادلات تفاضلية تؤول في حلها إلى المعادلتين السابقتين.	- حل المعادلة $y' = ay + b$ وتوظيفها في وضعيات من مواد التخصص؛ - حل المعادلة $y'' + ay' + by = 0$ وتوظيفها في وضعيات من مواد التخصص؛ - يقبل الحل العام للمعادلة التفاضلي $y'' + ay' + by = 0$ ؛

2. 2. الحساب التكاملي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- تكامل دالة متصلة على قطعة؛ - خاصيات التكامل: علاقة شال، الخطانية، التكامل والترتيب، القيمة المتوسطة؛ - تقنيتا حساب التكامل: استعمال الدوال الأصلية؛ المكاملة بالأجزاء؛ - حساب المساحات والحجوم؛	- حساب تكامل دوال بتوظيف تقنيتي حساب التكامل؛ - التمكن من حساب مساحة حيز المستوى المحصور بين منحنيين ومستقيمين موازيين لمحور الأراتيب؛ - التمكن من حساب حجم المجسم المولد بدوران منحنى دالة حول محور الأفاصيل	- ينبغي تقديم تكامل دالة على قطعة انطلاقا من مفهوم دالة أصلية لدالة متصلة؛ - تقبل جميع الخاصيات ويمكن تأويلها هندسيا باستعمال المساحة؛

الهندسة والجبر

1. الجداء السلمي في V_3

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- تعريف؛ - خاصيات: التماثلية؛ الخطانية. - تعامد متجهتين. - المعلم والأساس المتعامدان الممنظمان. - الصيغة التحليلية للجداء السلمي ولمنظم متجهة ولمسافة نقطتين.	- التعبير والبرهنة على تعامد متجهتين باستعمال الجداء السلمي؛ - التعبير متجهيا وتحليليا عن التعامد وخاصياته	- يتم تقديم الجداء السلمي في الفضاء وخاصياته كما تم تقديمه في المستوى؛ - تمدد وتقبل جميع خاصيات الجداء السلمي من المستوى إلى الفضاء؛ - من أهداف هذا الجزء توظيف الجداء السلمي في التعبير عن الخاصيات المترية وعن التعامد تعبيرا تحليليا والتوصل إلى صيغ بعض المسافات؛

2. تطبيقات الجداء السلمي في الفضاء

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- تحديد تحليلي للمجموعة $\{M \in P / \vec{u}.\overrightarrow{AM} = k\}$؛ - المتجهة المنظمية لمستوى؛ - معادلة ديكارتية لمستوى محدد بنقطة ومتجهة منظمية عليه؛ - مسافة نقطة عن مستوى؛ - دراسة تحليلية للفلكة؛ - دراسة مجموعة النقط $M(x;y;z)$ بحيث: $x^2+y^2+z^2+ax+by+cz+d=0$ - تقاطع فلكة ومستوى؛ المستوى المماس لفلكة في نقطة معلومة منها؛ تقاطع فلكة ومستقيم. - تطبيقات في حل مسائل هندسية.	- تحديد مستوى بنقطة ومتجهة منظمية. - تحديد المستقيم المار من نقطة والعمودي عل مستوى. - تحديد معادلة ديكارتية لفلكة محددة بمركزها وشعاعها؛ - تحديد تمثيل بارامتري لفلكة؛ - التعرف على مجموعة النقط M من الفضاء التي تحقق العلاقة: $\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MB}=0$؛	- يتعين حصر الدراسة التحليلية للأوضاع النسبية لفلكة ومستوى ولفلكة ومستقيم على أمثلة عددية دون التطرق إلى الحالة العامة؛ - يتم توظيف الجداء السلمي في دراسة التوازي والتعامد في الفضاء؛

3. الجداء المتجهي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- توجيه الفضاء؛ ثلاثي الوجوه؛ المعلم والأساس الموجهان. - تعريف هندسي للجداء المتجهي وتأويل منظمه؛ - خاصيات: التخالفية؛ الخطانية؛ - إحداثيات الجداء المتجهي بالنسبة لأساس متعامد ممنظم مباشر؛ - مسافة نقطة عن مستقيم.	- حساب مساحة مثلث باستعمال الجداء المتجهي؛ - تحديد معادلة مستوى محدد بثلاث نقط غير مستقيمية؛ - تطبيق الجداء المتجهي في حل مسائل هندسية؛	- ينبغي تعريف الفضاء المتجهي بعد توجيه الفضاء باستعمال رجل أمبير إلى جانب إعطاء تأويله الهندسي. أما خاصياته فتعتبر جميعها مقبولة في هذا المستوى.

4. الأعداد العقدية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- المجموعة C. - الكتابة الجبرية لعدد عقدي؛ - تساوي عددين عقديين؛ - التمثيل الهندسي لعدد عقدي: لحق نقطة؛ لحق متجهة؛ - العمليات على الأعداد العقدية؛ - مرافق عدد عقدي؛ معيار عدد عقدي؛ - عمدة عدد عقدي غير منعدم؛ الشكل المثلثي؛	- التمكن من الحساب على الأعداد العقدية؛ - الانتقال من الكتابة الجبرية إلى الكتابة المثلثية لعدد عقدي والعكس؛ - التعرف على الصيغ المثلثية الأساسية باستعمال الأعداد العقدية؛ - إخطاط حدانيات مثلثية باستعمال الترميز الأسي لعدد	- ينبغي أن يتم التحسيس بضرورة إدخال الأعداد العقدية بشكل مختصر ومركز؛ - نظرا لما يكتسيه التمثيل الهندسي من أهمية في ترسيخ مفهوم العدد العقدي فإن تناوله ينطلق مباشرة مع بداية الفصل ويواكب تقديم جل المفاهيم المقررة لبلورة التأويلات الهندسية لكل من المقابل والمرافق والمعيار والعمدة ومجموع عددين عقديين وجداء عدد عقدي في عدد حقيقي؛ - يتم الربط بين معيار $z'-z$ والمسافة AB من جهة وعمدة $z'-z$ والزاوية المتجهية $(\vec{i};\overrightarrow{AB})$ من جهة ثانية حيث z و z' هما على

- زاوية متجهتين وعمدة خارج لحقيهما، استقامية ثلاث نقط؛ - المعادلة $az^2+bz+c=0$ حيث a و b و c أعداد حقيقية و $a\neq 0$؛ - الترميز الأسي لعدد عقدي $e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$؛ صيغتا أوليير $(Euler)$ وصيغة موافر $(Moivre)$؛	عقدي؛ - تطبيق الأعداد العقدية في حل مسائل هندسية (الاستقامية، التعامد، ...)؛ - التعبير عقديا عن الإزاحة والتحاكي والدوران. - حل المعادلة $az^2+bz+c=0$ في المجموعة $\mathbb{C}$ مع $(a;b;c)\in IR^*\times IR\times IR$؛ - حل معادلات تؤول في حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد.	التوالي لحقا النقطتين A و B و $\vec{i}$ متجهة موجهة للمحور الحقيقي؛ - يجب التركيز على ترجمة المفاهيم الهندسية، وخصوصا المسافة وقياس زاوية واستقامية النقط وتداور النقط، إلى مصطلحات الأعداد العقدية؛ - يتم التطرق إلى حل معالات تؤول في حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد في $\mathbb{C}$ معاملاتها أعداد حقيقية؛ - تعتبر المعادلة من الدرجة الثانية التي معاملاتها أعداد عقدية غير حقيقية خارج البرنامج إلا تلك التي تؤول في حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد معاملاتها أعداد حقيقية.

5. حساب الاحتمالات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- المبدأ الأساسي للتعداد؛ شجرة الاختيارات؛ – الترتيبات بتكرار؛ الترتيبات بدون تكرار؛ – التأليفات؛ - الأعداد C_n^p و A_n^p و $n!$؛ - التجارب العشوائية؛ - استقرار تردد حدث عشوائي؛ - احتمال حدث؛ - فرضية تساوي الاحتمالات؛	- حساب احتمال اتحاد حدثين؛ واحتمال تقاطع حدثين وحساب احتمال الحدث المضاد لحدث؛ - استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ - التعرف على استقلال حدثين؛ - تحديد قانون احتمال متغير عشوائي؛ - التعرف على القانون الحداني	- تعويد التلاميذ على تصور المحاكاة *Simulation* المناسبة حسب التجربة العشوائية المعنية وتطبيقه؛ - ينبغي تجنب أي تقديم نظري لمفهوم الاحتمال؛ - من خلال إعادة تجربة عشوائية بسيطة عددا كبيرا من المرات (رمي قطعة نقدية، سحب كرة من كيس، ...) نتبين استقرار تردد حدث عشوائي ثم تقبل هذه النتيجة؛ ويمكن استعمال الملمس *rand* من الآلة الحاسبة العلمية أو الآلة الحاسبة العلمية القابلة للبرمجة أو الحاسوب لهذه الغاية؛ - ينبغي الانطلاق من وضعيات ملموسة ومتدرجة تجعل التلميذ يتدرب تدريجيا على وصف تجارب عشوائية باستعمال لغة الاحتمال؛ - يقدم احتمال حدث انطلاقا من استقرار تردد حدث عشوائي؛

- الاحتمال الشرطي؛ استقلالية حدثين؛ استقلالية اختبارين؛ - المتغيرات العشوائية؛ قانون احتمال متغير عشوائي؛ الأمل الرياضي؛ الانحراف الطرازي لمتغير عشوائي؛ - القانون الحداني؛	وتطبيقه في وضعيات من مواد التخصص؛	- يعزز تقديم مفاهيم الاحتمالات بأمثلة متنوعة تغطي مختلف الحالات الممكنة؛ - يطبق الاحتمال في وضعيات متنوعة ذات الارتباط بمواد التخصص؛

برنامج مادة الرياضيات بالسنة الثا نية من سلك البكالوريا

شعبة العلوم الرياضية
ـ مسلك العلوم الرياضية ـ أ ـ
ـ مسلك العلوم الرياضية ـ ب ـ

I. التحليل

هناك هدفان لهذا الجزء:

- توسيع مجال المتتاليات والدوال العددية التي تم التطرق إليها بالسنة الأولى من سلك البكالوريا بإدراج بعض المفاهيم الجديدة (نهاية متتالية؛ المتتالية المتقاربة؛ الاتصال في نقطة وعلى مجال ـ تكامل دالة على قطعة؛ متتالية معرفة بتكامل...) وتقديم بعض الدوال الجديدة (الدالة العكسية للدالة المثلثية $(x \to \tan x)$؛ دوال الجذور النونية والقوى الجذرية؛ الدوال اللوغاريتمية؛ الدوال الأسية؛ الدوال المعرفة بتكامل...).
- تقديم الحساب التكاملي وتطبيقاته ومفهوم المعادلات التفاضلية؛

إن التمكن من الدراسة التقليدية لدالة عددية ودراسة متتالية عددية يعتبر ضروريا غير أن هذه الدراسة ليست هدفا في حد ذاتها وإنما الهدف هو اعتمادها كأداة رياضية في حل المسائل (البحث عن المطاريف، مقارنة الصيغ التحليلية، الحل الهندسي للمتراجحات والمعادلات، التأطير، التقريب...).

المتتاليات العددية

لقد تم التطرق بالسنة الأولى من سلك البكالوريا إلى عموميات حول المتتاليات العددية وإلى مميزات المتتاليات الحسابية والهندسية وبعض تطبيقاتهما لتعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة ووصفها باستعمال المتتاليات. كما كان مناسبة لممارسة بعض أنواع الاستدلال الرياضي (البرهان بالترجع على سبيل المثال). أما خلال هذه السنة فيتم تزويد التلاميذ ببعض الأدوات الضرورية لدراسة سلوك متتالية عددية شموليا وبجوار اللانهاية واستخلاص نتائج بشأنها وتوظيفها في تحديد تقريبات لبعض الأعداد الحقيقية وفي حل مسائل متنوعة من مواد التخصص.

إن درس المتتاليات لا ينتهي بانتهاء الفصل المخصص لها بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة. كما يتم التركيز على توظيف المتتاليات في حل المسائل المتعلقة بالتأطير والتقريب سواء لأعداد حقيقية أو صيغ أو تعابير جبرية... ويكون هذا الفصل مناسبة لممارسة التلاميذ للاستدلالات الرياضية وتعويدهم على الدقة في صياغة البراهين والنصوص الرياضية.

الاتصال

إن مفهوم الاتصال من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى؛ وقد تم إدراجه اعتبارا لدوره في تقديم عدة خاصيات أساسية تتعلق بالدوال العددية وتمثيل الدوال مبيانيا وحل المعادلات والمتراجحات والتقريب والتأطير وكأداة رياضية قوية وفعالة في إثبات المبرهنات والخاصيات بطريقة أكثر دقة ووضوحا.

يتم تقديم مفهوم الاتصال انطلاقا من مفهوم النهاية على أن يتم التركيز على اتصال دالة على قطعة وعلى مجال وأثر ذالك على منحنى الدالة (منحنى متصل) على صورة مجال أو قطعة بدالة متصلة وبدالة متصلة ورتيبة قطعا، كما يتم التركيز بصفة خاصة على مبرهنة القيم الوسيطية

وتطبيقاتها المختلفة وعلى حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال (حالة المعادلات من نوع $f(x)=x$ ...)، كما يكون هذا الفصل مناسبة للتذكير بدالة الجزء الصحيح (يستعمل الرمز $E(x)$) كمثال لدالة غير متصلة في عدد لا منته من النقط.

يتم تقديم مبرهنة الدوال العكسية (مبرهنة الدوال التقابلية) ثم تطبيقها في تقديم الدالتين: $x \to Arc\tan(x)$ و $x \to \sqrt[n]{x}$ والقوى الجذرية لعدد حقيقي موجب قطعا؛

الاشتقاق ودراسة الدوال

يتم خلال هذه الفقرة:

- تقديم دالة اللوغاريتم النبيري مباشرة بعد تقديم الاشتقاق والدوال الأصلية، كالدالة الأصلية للدالة $x \to \frac{1}{x}$ على المجال $]0,+\infty[$ والتي تنعدم في 1؛ أو تقديمها كالدالة العكسية للدالة الأسية النبيرية؛
- تقديم الدالة الأسية النبيرية إما كالدالة العكسية لدالة اللوغاريتم النبيري وإما كالحل الوحيد للمعادلة التفاضلية $y'=y$ و $y(0)=1$ أو كالحل الوحيد للمعادلة الدالية $f(x+y)=f(x)f(y)$ ؛
- تعريف العدد a^x ($a^x=e^{x\ln(a)}$) باستعمال تعريف وخاصيات الدالة الأسية النبيرية؛
- التركيز على تطبيقات مبرهنة رول ومبرهنة التزايدات المنتهية ومتفاوتة التزايدات المنتهية في تأطير وإكبار وإصغار التعابير الجبرية باعتبارها من أهم نتائج دروس التحليل خلال هذه السنة كما يجب العمل على أن يتمكن التلاميذ من التأويلات الهندسية لمختلف هذه الخاصيات.

II . الجبر والهندسة

الحسابيات

يعتبر هذا الفصل مجالا خصبا للتمرن على مختلف الاستدلالات الرياضية وعلى الدقة في صياغة العبارات والنصوص والبراهين الرياضية، إضافة إلى ارتباطه الوثيق بالتطور الكبير الذي عرفه مجال البرمجة المعلوماتية وما رافقها من تطور على مستوى خوارزميات التشفير.

بعد التذكير بمكتسبات التلاميذ في هذا المجال ومن خلال أنشطة متنوعة يتم:

- إبراز دور الموافقة بترديد n في حل المسائل التي يستعصي حلها في المجموعة $\mathbb{Z}$؛
- التطرق إلى أمثلة لمعادلات ديوفانتية والتركيز على تطبيقات مبرهنات كوص وبوزو وفيرما وخوارزمية حل المعادلة $ax+by=c$ ونظمات العد وتوظيفها في أمثلة من مسائل بسيطة حول التشفير؛
- إبراز دور الأعداد الأولية في بناء الأعداد الصحيحة من خلال التوظيف الجيد للمبرهنة الأساسية في الحسابيات.

الأعداد العقدية

يزاوج البرنامج بين الدراسة الجبرية للأعداد العقدية بمختلف الكتابات (الجبرية، المثلثية، الأسية) والدراسة الهندسية لهذه الأعداد؛ ويركز على تطبيق الأعداد العقدية في الحساب الجبري والحساب المثلثي والهندسة المستوية.

يجب التركيز على ما يلي:

- ترجمة المفاهيم الهندسية إلى لغة الأعداد العقدية دون إغفال التطبيقات الجبرية المتنوعة لهذه الأعداد خصوصا: إخطاط الحدوديات المثلثية وصيغ التحويل المثلثية وحساب المجاميع وحل المعادلات الجبرية ...؛
- الحل العقدي لبعض المسائل الهندسية؛

حساب الاحتمالات

يتم إدراج مفهوم المحاكاة (*Simulation*) لإثبات استقرار تردد حدث عشوائي من خلال إعادة تجربة عشوائية عددا كبيرا من المرات (10000 مرة أو أكثر) من خلال أمثلة بسيطة وباستعمال الملمس *Rand* للآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة أو المبرمج *Excel* المندمج في الحاسوب لهذه الغاية، إن كان مستوى القسم يسمح بذلك، تمهيدا لقبول احتمال حدث عشوائي؛ هذا وإن أي تبرير نظري لهذه النتيجة يعتبر خارج المقرر.

البنيات الجبرية

يقتصر البرنامج في هذا الجزء على البنيات الأساسية الواردة في المحتوى، والتي يجب أن يستوعبها التلاميذ خلال السنة الدراسية بكاملها، انطلاقا من الأمثلة التي يتم مصادفتها في مختلف فقرات البرنامج (الجبر، الهندسة، التحليل). هذا ويجب الاقتصار على المجموعات الاعتيادية الواردة بالبرنامج فقط، بالإضافة إلى مجموعات التحويلات ومجموعات المصفوفات المربعة (من الرتبة 2 و3).

البرنامج والقدرات المنتظرة والتوجيهات التربوية

التحليل

1. المتتاليات العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- نهاية متتالية؛ - نهاية المتتاليات من نوع $(n^\alpha)_n$ و $(a^n)_n$ و $\alpha \in \mathbb{Q}^*$ ، $a \in \mathbb{Q}^*$ ؛ - المتتالية المتقاربة؛ المتتالية المتباعدة؛ - العمليات على نهايات المتتاليات؛ النهايات والترتيب؛ مصاديق التقارب؛ – المتتاليات المتحادية؛ تقارب متتالية تزايدية ومكبورة (أو تناقصية ومصغورة)؛ حالة متتالية تزايدية وغير مكبورة؛ - دراسة المتتاليات الترجعية من الشكل $u_{n+1} = f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I و $f(I) \subset I$ ؛ - نهاية مركب متتالية و دالة متصلة؛	- استعمال المتتاليات الهندسية والمتتاليات الحسابية في دراسة أمثلة من متتاليات من الشكل: $u_{n+1} = au_n + b$ و $u_{n+1} = \frac{au_n + b}{cu_n + d}$ أو متتاليات ترجعية أخرى؛ - توظيف التأطير وخاصيات الترتيب في البرهنة على أن متتالية تؤول إلى عدد أو إلى اللانهاية وذلك باعتماد تعريف نهاية متتالية، في أمثلة خاصة؛ - استعمال نهايات المتتاليات المرجعية ومصاديق التقارب لتحديد نهايات متتاليات عددية؛ - دراسة المتتاليات الترجعية من الشكل $u_{n+1} = f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I و $f(I) \subset I$ ؛ - تحديد نهاية مركب متتالية ودالة متصلة (متتاليات من النوع $v_n = f(u_n)$)؛ - توظيف المتتاليات المتحادية في تأطير عدد حقيقي بأعداد عشرية؛ - تأطير تكامل دالة متصلة على مجال أو	- تتم ممارسة بعض الأنشطة الرياضية مثل دراسة سلوك المتتاليات الاعتيادية $\left(\sqrt{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(n^2\right)_{n\geq 0}$ و... و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\geq 1}$ و $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\geq 1}$ و...) عندما يؤول n إلى $+\infty$ لتقريب مفهوم نهاية متتالية (منتهية أو لا منتهية) باستعمال المبرمج *Excel* على سبيل المثال ثم تقديم تعريف كل من النهاية اللامنتهية والنهاية المنتهية وربطهما بنهاية دالة عددية عند $+\infty$ ؛ - ينحصر استعمال تعريف النهاية في البرهنة على بعض الخاصيات الواردة في البرنامج وممارسة بعض الأنشطة بهدف الاستئناس به فقط؛ وذلك لأن استعمال تعريف نهاية متتالية ليس هدفا للبرنامج؛ - يتم التركيز أكثر على استعمال نهايات المتتاليات الاعتيادية ومصاديق التقارب في دراسة نهايات المتتاليات؛ - للتعبير على أن متتالية تؤول: * إلى l نقول إن "كل مجال مفتوح مركزه l يحتوي على جميع حدود المتتالية انطلاقا من رتبة معينة"؛ * إلى $+\infty$ نقول إن "كل مجال مفتوح من الشكل $]a,+\infty[$ يحتوي على جميع حدود المتتالية انطلاقا من رتبة معينة"؛ تتم البرهنة على ما يلي: * مصاديق التقارب؛

	مساحة حيز محصور بين منحنى دالة متصلة على قطعة $[a;b]$ ومحور الأفاصيل والمستقيمين اللذين معادلتاهما على التوالي $x=a$ و $x=b$ (باستعمال طريقة المستطيلات مثلا)؛	* إذا كان $\forall n\ ;\ u_n < a$ وكانت المتتالية (u_n) تقبل نهاية منتهية l فإن $l \le a$؛ * مبرهنة المتتاليتين المتحاديتين؛ - تتم دراسة نهاية المتتالية $(a^n)_{n\ge 0}$ (حيث $a \in R^*$) والمتتالية $(n^r)_{n\ge 1}$ (حيث $r \in Q^*$) واعتبارهما من النهايات الإعتيادية؛ - تتم معالجة مسائل تؤول إلى دراسة: * متتاليات ترجعية من الشكل: $u_{n+1}=au_n+b$ في حالات خاصة؛ $u_{n+1}=\frac{au_n+b}{cu_n+d}$ في حالات خاصة؛ $u_{n+1}=f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I)\subset I$. * متتاليات من النوع $(v_n=f(u_n))$: في حالات خاصة. - يتم تقديم الخاصيتين: * إذا كانت متتالية من نوع $(u_{n+1}=f(u_n))$ (حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I)\subset I$) متقاربة ونهايتها هي l فإن l حل للمعادلة $f(x)=x$ ؛ * إذا كانت المتتالية (u_n) متقاربة ونهايتها هي l و f دالة متصلة في l فإن المتتالية $(v_n=f(u_n))$ متقاربة ونهايتها هي $f(l)$ ؛

2. الدوال العددية
2.1. النهاية والاتصال

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- الاتصال في نقطة؛ الاتصال على اليمين؛ الاتصال على اليسار؛ الاتصال على مجال (حالة الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدوال المثلثية والدالة $x \to \sqrt{x}$)؛ التمديد بالاتصال في نقطة؛ – العمليات على الدوال المتصلة؛ – اتصال مركب دالتين متصلتين؛ نهاية مركب دالة متصلة ودالة تقبل نهاية؛ نهاية مركب متتالية عددية ودالة متصلة؛ - صورة مجال وصورة قطعة بدالة متصلة؛ – مبرهنة القيم الوسيطية؛ حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال - مبرهنة الدوال العكسية (مبرهنة الدوال التقابلية) - الدوال العكسية الاعتيادية $x \to \sqrt[n]{x}$: و $x \to Arc\tan(x)$؛ - القوى الجذرية x^r (حيث $r \in \mathbb{Q}^*$) وخاصيات العمليات على القوى الجذرية؛	- دراسة اتصال دالة عددية في نقطة باستعمال حساب النهايات؛ - دراسة اتصال دالة على مجال باستعمال اتصال الدوال الاعتيادية وخاصيات العمليات على الدوال المتصلة؛ - تحديد صورة قطعة أو مجال (محدود أو غير محدود) بدالة متصلة وبدالة متصلة ورتيبة قطعا؛ - تطبيق مبرهنة القيم الوسيطية في إثبات وجود حلول بعض المعادلات أو في دراسة إشارة بعض التعابير...؛ - استعمال طريقة التفرع الثنائي؛ *(la dichotomie)* في تحديد قيم مقربة لحلول المعادلة $f(x)=\lambda$ أو تأطير حلولها؛ - تطبيق مبرهنة القيم الوسيطية ومبرهنة الدالة التقابلية في حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا؛	- يتم اعتماد التعريف التالي: نقول إن دالة f متصلة في نقطة x_0 إذا كان $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$ ؛ - يكون هذا الجزء مناسبة لضبط تعريف نهاية دالة في نقطة من خلال ممارسة بعض الأنشطة وأمثلة خاصة والتذكير بالخاصيات الأساسية (وحدانية النهاية، إذا وجدت، العمليات على النهايات...) ينحصر استعمال تعريف النهاية في البرهنة على بعض الخاصيات الواردة في البرنامج وممارسة بعض الأنشطة بهدف الاستئناس به أكثر دون أن يكون هدفا للبرنامج؛ - نقبل أن صورة قطعة بدالة متصلة هي قطعة وأن صورة مجال هو أيضا مجال ثم نستنتج مبرهنة القيم الوسيطية؛ - إن اعتماد جدول تغيرات دالة في استنتاج خاصياتها أو بعض النتائج المرتبطة بها أمر ينبغي تطويره لدى التلاميذ؛ - يتم تقديم مبرهنة الدوال العكسية تم تطبيقها في حالات خاصة واعتمادها في تقديم الدوال $x \to \sqrt[n]{x}$ والدالة $x \to Arc\tan(x)$ - يتم التركيز خصوصا على الدالة $x \to Arc\tan(x)$ أما الدالتان $x \to Arc\sin(x)$ و $x \to Arc\cos(x)$ فتعتبران خارج المقرر؛

2. 2. الاشتقاق ودراسة الدوال

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
1. الاشتقاق - الاتصال والاشتقاق؛ - اشتقاق مركب دالتين قابلتين للاشتقاق؛ - مشتقة الدالة العكسية لدالة قابلة للإشتقاق ورتيبة قطعا على مجال؛ - مشتقات الدوال $x \to \sqrt[n]{x}$ و $x \to Arc\tan(x)$ ؛	- التمكن من حساب مشتقات الدوال؛ - تحديد رتابة دالة؛ - تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ - دراسة دوال لاجذرية ودوال مثلثية ودوال مركبة وتمثيلها مبيانيا؛ - تحديد رتابة الدالة العكسية لدالة قابلة للإشتقاق ورتيبة قطعا على مجال وتمثيلها مبيانيا. - تحديد العدد المشتق في نقطة للدالة العكسية لدالة؛	- يتم التذكير بمفهوم الاشتقاق وتطبيقاته من خلال أنشطة متنوعة تبرز الأهمية التي يكتسيها في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال المقررة وخاصة في التقريب المحلي لدالة وفي دراسة منحى تغيرات دالة على مجال وتحديد المطاريف ودراسة إشارة دالة أو متفاوتة جبرية على مجال أو تقعر منحنى دالة عددية... ويكون مناسبة للتذكير بالخاصية المميزة لدالة ثابتة أو رتيبة قطعا على مجال؛ - من خلال دراسة أمثلة لدوال حدودية ودوال جذرية ودوال لاجذرية ودوال مثلثية تتم صيانة مكتسبات التلاميذ حول الاشتقاق وحساب النهايات وعناصر تماثل منحنى دالة ودراسة الفروع اللانهائية وتحديد مقاربات منحنى وحل بعض المعادلات والمتراجحات مبيانيا وتقريب دالة بدالة تآلفية؛ يتم بهذه المناسبة التطرق إلى المعادلات اللاجذرية من خلال معالجة بعض النماذج؛ - تدرج الكتابة التفاضلية $dy = f'(x)\,dx$ المعتمدة في مادة الفيزياء؛ - يتم حساب مشتقة مركب دالتين قابلتين للاشتقاق ومشتقة الدالة العكسية؛ - تعتبر دراسة الدوال من الشكل $x \to \sqrt[n]{u(x)}$ حيث $(n \geq 3)$ و $u(x)$ دالة موجبة، خارج البرنامج وينبغي الاقتصار على تحديد مشتقاتها؛
2. الدوال الأصلية - الدوال الأصلية لدالة متصلة على مجال؛ - تعريف وخاصيات؛ **3. الدوال اللوغاريتمية والدوال الأسية**	- استعمال صيغ الاشتقاق لتحديد الدوال الأصلية لدالة على مجال؛	

3.1. دالة اللوغاريتم النبيري: - تعريف وخصائص جبرية؛ - الرمز $\ln$ ودراسة الدالة $x \to \ln(x)$ ؛ - المشتقة اللوغاريتمية لدالة؛ - الدوال الأصلية للدالة: $x \to \frac{u'(x)}{u(x)}$ ؛ **3.2.** دالة اللوغاريتم للأساس a : - تعريف وخاصيات؛ - دالة اللوغاريتم العشري؛ **3.3.** الدالة الأسية النبيرية: - تعريف وخصائص جبرية؛ - الرمز $\exp$ ودراسة الدالة $x \to \exp(x)$ ؛ - العدد e والكتابة e^x ؛ - الدوال الأصلية للدالة $x \to u'(x)e^{u(x)}$ ؛ **3.4.** الدالة الأسية للأساس a - تعريف وخاصيات؛ - مشتقة الدالة $x \to a^x$ ؛ **4. مبرهنة التزايدات المنتهية** - مبرهنة رول؛ مبرهنة التزايدات المنتهية؛ متفاوتة التزايدات المنتهية؛ - الخاصية المميزة لدالة ثابتة أو تزايدية قطعا على مجال؛ **5. المعادلات التفاضلية** - المعادلة التفاضلية: $y' = ay + b$ - المعادلة التفاضلية: $y'' + ay' + by = 0$	- التمكن من الحساب على اللوغاريتمات؛ - التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات لوغاريتمية؛ - معرفة اللوغاريتم العشري وتطبيقاته (خاصة في حل المعادلات من نوع $10^x = a$)؛ - التمكن من النهايات اللوغاريتمية الأساسية وتطبيقها؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة اللوغاريتمية النبيرية؛ - التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات أسية نبيرية؛ - التمكن من نهايات الدالة الأسية النبيرية الأساسية وتطبيقها؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة الأسية؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة الأسية النبيرية ودالة اللوغاريتم النبيري؛ - التمكن من التأويل الهندسي لمبرهنة رول ومبرهنة التزايدات المنتهية ومتفاوتة التزايدات المنتهية؛	- تعتبر النهايات السابقة حول الدالة اللوغاريتمية والدالة الأسية النبيرية؛ بالإضافة $\lim_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x^n}$ و $\lim_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x^n}$ و $\lim_{x\to-\infty} x^n e^x$ و $\lim_{x\to 0^+} x^n \ln x$ حيث $(n \in \mathbb{N}^*)$ نهايات أساسية؛ - تستعمل الدوال اللوغاريتمية والأسية في حل مسائل متنوعة؛ - لكل عدد a موجب قطعا لدينا $a^b = e^{b\ln a}$ ؛

	- تطبيق هذه المبرهنات على المتتاليات العددية من نوع $u_{n+1} = f(u_n)$ أو في تأطير التعابير والصيغ الجبرية أو الأعداد الحقيقية؛ - حل المعادلة $y' = ay + b$ - حل المعادلة $y'' + ay' + by = 0$ - حل معادلات تفاضلية تؤول في حلها إلى حل إحدى المعادلتين السابقتين؛	- يتم التركيز على تطبيقات مبرهنة رول ومبرهنة التزايدات المنتهية ومتفاوتة التزايدات المنتهية في تأطير وإكبار وإصغار التعابير الجبرية ودراسة المتتاليات العددية؛ - ينبغي التركيز على التأويلات الهندسية لمختلف المبرهنات والخاصيات الواردة في هذه الفقرة لتدعيم دقة البراهين المقدمة وتصبح هندسية بدل استنتاجات جبرية فقط. - حل المعادلة $y' = ay + b$ وتوظيفها في وضعيات من مواد التخصص؛ - حل المعادلة $y'' + ay' + by = 0$ وتوظيفها في وضعيات من مواد التخصص - يقبل الحل العام للمعادلة التفاضلية . $y'' + ay' + by = 0$

2. 3. الحساب التكاملي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- تكامل دالة متصلة على قطعة $[a,b]$؛ التأويل الهندسي؛ - الدالة الأصلية $x \to \int_a^x f(t)dt$ ؛ - التكامل والعمليات (الخطانية، علاقة شال...)؛ - التكامل والترتيب: * التكامل والقيمة المطلقة؛ * القيمة المتوسطة لدالة متصلة على قطعة؛ * مبرهنة المتوسط : $\exists\, c \in [a,b],\ \int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a)$ ؛ - تقنيات حساب التكامل: استعمال الدوال الأصلية؛ طريقة المكاملة بالأجزاء؛ طريقة تغيير المتغير ...؛ - تطبيقات حساب التكامل: حساب المساحات؛ حساب الحجوم؛	- توظيف تقنيات حساب التكامل في حساب تكامل دالة - التمكن من حساب مساحة الحيز المحصور بين منحنيين ومستقيمين موازيين لمحور الأفاصيل؛ - التمكن من حساب حجم المجسم المولد بدوران منحنى دالة حول أحد محوري المعلم؛ - تطبيق حساب التكامل في إثبات بعض المتفاوتات وإعطاء تقريبات؛ - دراسة الدوال من نوع $x \to \int_a^{u(x)} f(t)dt$. - تأطير تكامل بمتتاليتين باستعمال طريقة المستطيلات (في حالة الدوال الرتيبة). - تحديد نهايتي المتتاليتين: $u_n = \frac{b-a}{n}\sum_{k=1}^{n} f(a+k\frac{b-a}{n})$ و $v_n = \frac{b-a}{n}\sum_{k=0}^{n-1} f(a+k\frac{b-a}{n})$ (حيث f دالة متصلة على المجال $[a,b]$)؛ - دراسة دوال ومتتاليات معرفة بتكامل.	- ينبغي تقديم تكامل دالة على قطعة انطلاقا من مفهوم دالة أصلية لدالة متصلة؛ - يتم الربط بين تكامل دالة متصلة وموجبة على مجال $[a;b]$ ومساحة حيز المستوى المحصور بين منحنى الدالة ومحور الأفاصيل والمستقيمين اللذين معادلتاهما على التوالي $x=a$ و $x=b$ من خلال دراسة حالة دالة ثابتة ثم دالة تآلفية ثم دالة تآلفية على مجالات ومتصلة ليتم تعميم النتيجة على الدوال المتصلة والموجبة على مجال؛ - يتم التركيز على تقنيات حساب التكامل وتقنيات تأطير تكامل ...؛ - يسمح التكامل بالبرهان على وجود الدوال الأصلية للدوال المتصلة على مجال وتوفير تقنيات لتحديدها وعكسيا تسمح معرفة دالة أصلية لدالة بحساب تكاملها وعليه ينبغي أن يبرز هذا التناسق للتلاميذ من خلال تعدد الأنشطة؛ - تعتبر الدوال من النوع $x \to \int_a^x f(x,t)dt$ خارج المقرر؛

الجبر والهندسة
1. الحسابيات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- نظمات العد في الأساس b $(b \geq 2)$؛ - الأعداد الأولية فيما بينها؛ مبرهنة كوص؛ مبرهنة بوزو؛ - حل المعادلة $ax+by=c$: في $\mathbb{Z}\times\mathbb{Z}$ - الموافقة بتردد n (تذكير)؛ المجموعة $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$؛ العمليات في المجموعة $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ وخاصياتها؛ - المبرهنة الأساسية في الحسابيات؛ - المجموعة $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ في حالة p عدد أولي - مبرهنة فيرما (*petit théorème de FERMAT*)	- توظيف التفكيك إلى عوامل أولية في تحديد المضاعف المشترك الأكبر والقاسم المشترك الأصغر لعددين أو أكثر؛ - كتابة عدد صحيح طبيعي في نظمة العد لأساس معلوم؛ - جمع وجداء عددين في نظمة لأساس معلوم؛ - توظيف الموافقة بتردد n في وضعيات حسابياتية - توظيف مبرهنات (*Gauss*) و (*Bezout*) وفيرما (*Fermat*) في وضعيات حسابياتية؛ - توظيف خوارزمية إقليدس في تحديد القاسم المشترك الأكبر وفي تحديد معاملات بوزو؛ - حل المعادلة $ax+by=c$ في $\mathbb{Z}\times\mathbb{Z}$؛	- يتم توليف المكتسبات التي سبق التطرق لها في الجذع المشترك العلمي والسنة الأولى من شعبة العلوم الرياضية؛ - ينبغي التركيز على الدقة في البراهين والوضوح في التعبير عند صياغة البرهان؛ - تتم دراسة بعض الخوارزميات (اقليدس، كربال إيراطوسطين *Eratosthène*...) وتطبيقاتها؛ - تتم البرهنة على أن مجموعة الأعداد الأولية غير منتهية؛ - ينبغي دراسة بعض المعادلات الديوفانتية؛ - تطبق مبرهنة فيرما ومبرهنة كوص ومبرهنة بوزو والمبرهنة الأساسية في الحسابيات؛ - تتم معالجة أمثلة من وضعيات التشفير من خلال تمارين للتحسيس بهذا المفهوم؛

2. الأعداد العقدية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- المجموعة ℂ؛ الكتابة الجبرية لعدد عقدي؛ تساوي عددين عقديين؛ الجزء الحقيقي والجزء التخيلي لعدد عقدي؛ مرافق عدد عقدي وخاصياته؛ - العمليات على الأعداد العقدية؛ - المستوى العقدي؛ لحق نقطة؛ لحق متجهة؛ صورة عدد عقدي؛ - معيار عدد عقدي؛ المعيار والمسافة؛ المتفاوتة المثلثية؛ مجموعة الأعداد العقدية التي معيارها واحد $(U,.)$ والدائرة المثلثية؛ – عمدة عدد عقدي غير منعدم؛ - الشكل المثلثي لعدد عقدي؛ الإحداثيات القطبية لنقطة من المستوى المنسوب إلى معلم متعامد وممنظم؛ زاوية متجهتين وعمدة خارج لحقيهما؛ التأويل الهندسي للكتابتين $\frac{z-a}{z-b}$ و $\frac{z-a}{z'-b}$؛ - الترميز الأسي لعدد عقدي غير منعدم؛ صيغتا أولير صيغة موافر؛ إخطاط وتعميل الحدوديات المثلثية؛ – الجذور من الرتبة n للوحدة؛ الجذور من الرتبة n لعدد عقدي غير منعدم؛ زمرة الجذور النونية للوحدة $(U_n,.)$؛ – المعادلة من الدرجة الثانية بمجهول عقدي واحد ومعاملاتها أعداد عقدية؛ العلاقة بين المعاملات والحلول؛ - الصيغ العقدية للتحويلات الاعتيادية في المستوى: الإزاحة؛ التماثل؛ التحاكي؛ الدوران.	- التمكن من الحساب الجبري على الأعداد العقدية - التأويل الهندسي للتعابير والصيغ العقدية؛ - توظيف الأعداد العقدية في الحساب المثلثي (صيغ التحويل والإخطاط والنشر)؛ - تأويل المفاهيم الهندسية التالية، باستعمال الأداة العقدية: المسافة بين نقطتين، قياس الزوايا، المرجح، استقامية النقط، استقامية وتعامد المتجهات، تداور أربع نقط ...؛ - حل المعادلة من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ - حل معادلات تؤول في حلها إلى حل معادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد؛ - التأويل الهندسي لمجموعة حلول المعادلة $z^n=1$ وحل هذه المعادلة؛ - تحديد الصيغ العقدية للتحويلات الاعتيادية - توظيف الصيغ العقدية للتحويلات الاعتيادية لدراسة وضعيات هندسية؛	- ينبغي التحسيس بضرورة إدخال الأعداد العقدية بشكل مختصر ومركز؛ - نظرا لما يكتسيه التمثيل الهندسي من أهمية في ترسيخ مفهوم العدد العقدي فإن تناوله ينطلق مباشرة مع بداية الفصل ويواكب تقديم جل المفاهيم المقررة لبلورة التأويلات الهندسية لكل من المقابل والمرافق والمعيار والعمدة ومجموع عددين عقديين وجداء عدد عقدي في عدد حقيقي؛ - توظف صيغ التحويل المثلثية وتستعمل الأعداد العقدية في إيجاد بعض صيغ التحويل المثلثية. - ينبغي العمل على جعل التلاميذ قادرين على توظيف الأعداد العقدية كأداة من بين الأدوات الأخرى لحل المسائل الهندسية؛ - يعتبر هذا الفصل مناسبة للتذكير وتوليف أهم النتائج حول التحويلات الاعتيادية في المستوى؛ - تتم معالجة مركب دورانين ومركب دوران وإزاحة ومركب تحاكي وإزاحة ومركب دوران وتحاكي من خلال أمثلة؛

3. حساب الاحتمالات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- التجارب العشوائية؛ فضاء احتمالي منته؛ فرضية تساوي الاحتمالات؛ - الاحتمال الشرطي؛ استقلالية حدثين؛ استقلالية اختبارين؛ - المتغير العشوائي؛ قانون احتمال متغير عشوائي؛ حالة القانون الحداني؛ - الأمل الرياضي؛ دالة التجزيء؛ المغايرة؛ الانحراف الطرازي؛	- حساب احتمال اتحاد حدثين؛ واحتمال تقاطع حدثين واحتمال الحدث المضاد لحدث؛ - توظيف الاحتمال الشرطي لتحديد احتمال تقاطع حدثين؛ - استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ - التعرف على استقلال حدثين؛ وانسجام حدثين؛ - تحديد قانون احتمال متغير عشوائي. - التعرف على القانون الحداني وتطبيقه في وضعيات من مواد التخصص؛	- ينبغي تجنب أي تقديم نظري لمفهوم الاحتمال؛ - من خلال إعادة تجربة عشوائية بسيطة عددا كبيرا من المرات (رمي قطعة نقدية، سحب كرة من كيس، ...) نتبين استقرار تردد حدث عشوائي ثم تقبل هذه النتيجة؛ ويمكن استعمال الملمس *rand* من الآلة الحاسبة العلمية أو الآلة الحاسبة العلمية القابلة للبرمجة أو البرانم المدمجة في الحاسوب لهذه الغاية؛ - ينبغي الانطلاق من وضعيات ملموسة ومتدرجة تجعل التلاميذ يتدربون تدريجيا على وصف تجارب عشوائية باستعمال لغة الاحتمال؛ - يقدم احتمال حدث انطلاقا من استقرار تردد ه؛ - يعزز تقديم مفاهيم الاحتمالات بأمثلة متنوعة تغطي مختلف الحالات الممكنة؛ - يطبق الاحتمال في وضعيات متنوعة ذات الارتباط بمواد التخصص؛ - يكون الاحتمال مناسبة للتذكير بأهم النتائج حول التعداد.

4. البنيات الجبرية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
1. قانون التركيب الداخلي: - أمثلة متنوعة: مجموعة الدوال المعرفة على مجال؛ مجموعة الحدوديات التي درجتها أصغر أو تساوي n؛ مجموعتا المصفوفات المربعة $M_2(\square)$ و $M_3(\square)$؛ المجموعات $\square/n\square$؛ مختلف مجموعات التحويلات مزودة بعملية التركيب؛ - قانون تركيب داخلي؛ جزء مستقر؛ قانون مستخلص؛ خاصيات قانون تركيب داخلي (التجميعية - التبادلية - العنصر المحايد - العنصر المماثل - الكتابتان na و a^n)؛ - التشاكل والتشاكل التقابلي بين مجموعتين مزودتين بقانوني تركيب داخليين؛ **2. الزمرة**: - الزمرة؛ قواعد الحساب في زمرة؛ زمرة جزئية؛ الخاصية المميزة لزمرة جزئية؛ - تشاكل زمرتين؛ زمرتان متشاكلتان تقابليا؛ صورة زمرة بتشاكل تقابلي؛ **3. الحلقة والجسم:** - الحلقة: تعريف وأمثلة. تطبيقات الحلقة الكاملة؛ - الجسم: تعريف وأمثلة. خاصيات؛ **4. الفضاء المتجهي الحقيقي:** - قانون تركيب خارجي؛ تعريف فضاء متجهي حقيقي؛ قواعد الحساب في فضاء متجهي حقيقي؛ الفضاء المتجهي الجزئي؛ الخاصية المميزة لفضاء متجهي جزئي؛ التأليفات الخطية لأسرة من متجهات في فضاء متجهي حقيقي؛ الارتباط والاستقلال الخطيان؛ أساس فضاء متجهي حقيقي؛	- التمكن من تقنيات العمليات على مختلف البنيات الاعتيادية؛ - توظيف بنيات المجموعات الاعتيادية لدراسة بنيات مجموعات أخرى؛ - مقارنة بنيتين جبريتين أو نقل بنية جبرية من مجموعة إلى أخرى باستعمال مفهوم التشاكل والتشاكل التقابلي؛	- الاقتصار على مجموعة الدوال المعرفة على مجال؛ مجموعة الحدوديات التي درجتها أصغر أو تساوي n؛ مجموعة المصفوفات المربعة؛ المجموعات $\square/n\square$؛ مختلف مجموعات التحويلات مزودة بعملية التركيب؛ - ينبغي التركيز على العمليات الأساسية على المصفوفات المربعة؛ - يتم تقديم مختلف التعاريف معززة بأمثلة اعتيادية؛ - يتم التركيز على الزمرة الجزئية والفضاء المتجهي الجزئي في علاقتهما بالزمر والفضاءات الاعتيادية؛ - ينبغي التعامل مع عدة نماذج من العمليات على مختلف المجموعات الواردة في البرنامج (الأعداد؛ التحويلات؛ المصفوفات؛ التطبيقات؛ $\square/n\square$، U_n...)؛ - يتم تناول بنية $(M_n(\square),+,\times)$ وبنية $(M_n(\square),+,.)$ حيث $n=2,3$؛

- بعد فضاء متجهي حقيقي؛		

برنامج مادة الرياضيات بالسنة الثانية من سلك البكالوريا

شعبة العلوم الاقتصادية والتدبير
- مسلك العلوم الاقتصادية
- مسلك علوم التدبير المحاسباتي

اعتبارات خاصة

المتتاليات العددية

لقد تم التطرق خلال السنة الأولى من سلك البكالوريا إلى عموميات حول المتتاليات العددية وإلى مميزات المتتاليات الحسابية والهندسية وبعض تطبيقاتهما لتعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة ووصفها باستعمال المتتاليات،كما كان مناسبة لممارسة بعض أنواع الاستدلال الرياضي (البرهان بالترجع على سبيل المثال). أما خلال هذه السنة فيتم تزويد التلاميذ ببعض الأدوات الضرورية لدراسة سلوك متتالية عددية شموليا وبجوار اللانهاية واستخلاص نتائج بشأنها وتوظيفها في حل مسائل متنوعة من مجالات التجارة والاقتصاد.

إن درس المتتاليات لا ينتهي بانتهاء الفصل المخصص لها بل ينبغي استثمار نتائجه، كلما سنحت الفرصة لذلك، بمختلف فصول المقرر اللاحقة.

الاتصال والاشتقاق

إن مفهوم الاتصال من المفاهيم الجديدة في هذا المستوى. وقد تم إدراجه اعتبارا لدوره في تقديم عدة خاصيات أساسية تتعلق بالدوال العددية وتمثيل الدوال وحل المعادلات والمتراجحات والتقريب والتأطير.

يتم تقديم مفهوم الاتصال انطلاقا من مفهوم النهاية والتركيز على اتصال دالة على قطعة وعلى مجال وأثر ذلك على منحنى الدالة (منحنى متصل) وعلى صورة مجال أو قطعة بدالة متصلة وبدالة متصلة ورتيبة قطعا، ويتم التركيز خصوصا على مبرهنة القيم الوسيطية وتطبيقاتها المختلفة وعلى حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال (حالة المعادلات من نوع $f(x)=x$ ...)

بعد التذكير بأهم نتائج السنة الأولى حول الاشتقاق، يتم التركيز خصوصا على النتائج التالية:

- تأطير وتقريب دالة قابلة للاشتقاق في نقطة باستعمال الدالة المشتقة؛
- مشتقة مركب دالتين قابلتين للاشتقاق ومشتقة الدالة العكسية لدالة قابلة للاشتقاق رتيبة قطعا على مجال.

يتم تقديم دالة اللوغاريتم في بداية السنة الدراسية مباشرة بعد تقديم الدوال الأصلية (والتي يمكن تقديمها خلال درس الاشتقاق)؛ كالدالة الأصلية للدالة $x \to \frac{1}{x}$ على المجال $]0,+\infty[$ التي تنعدم في 1 والدالة $x \to e^x$ كدالتها العكسية.

دراسة الدوال

إن التمكن من الدراسة التقليدية لدالة عددية يعتبر ضروريا حتى يتمكن التلاميذ من توظيف دراسة الدوال كأداة لحل مسائل رياضية أو من مواد التخصص.

يتم توظيف دراسة الدوال (الاتصال، التغيرات على مجال...) في معالجة المسائل الحسابية (إكبار/ إصغار صيغة، تأطير تعبير أو عدد حقيقي، حلول معادلات أو متراجحات)

حساب التكامل

يعرف التكامل انطلاقا من الدوال الأصلية؛

يتم الربط بين تكامل دالة على مجال $[a;b]$ ومساحة الحيز المحصور بين منحنى الدالة ومحور الأفاصيل والمستقيمين اللذين معادلتاهما على التوالي $x=a$ و $x=b$ وذلك من خلال أمثلة بسيطة ثم يقبل أن مساحة هذا الحيز هو العدد $\int_a^b f(x)\,dx = F(b)-F(a)$ حيث f دالة عددية موجبة متصلة على المجال $[a;b]$ و F دالة أصلية لها على مجال I يتضمن a و b.

يتم الاقتصار في حساب التكامل على طريقتي التكامل بالأجزاء واستعمال الدوال الأصلية دون طريقة تغيير المتغير؛

ويمكن استعمال حساب التكامل في وضعيات متنوعة (حساب تقريبات، حساب نهايات، ...) وغيرهما وعلى استعمال المتتاليات في تأطير بعض التكاملات.

حساب الاحتمالات

ينبغي التأكيد على استعمال الأداة المعلوماتية في جميع مراحل هذا الفصل كلما سنحت الفرصة لذلك؛

يتم إدراج مفهوم المحاكاة (*Simulation*) لإثبات استقرار تردد حدث عشوائي من خلال إعادة تجربة عشوائية عددا كبيرا من المرات (10000 مرة أو أكثر) من خلال أمثلة بسيطة وباستعمال الملمس *Rand* للآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة أو المبرمج *Excel* المندمج في الحاسوب لهذه الغاية إن كان مستوى القسم يسمح بذلك، تمهيدا لقبول احتمال حدث عشوائي؛ هذا وإن أي تبرير نظري لهذه النتيجة يعتبر خارج المقرر.

البرنامج والقدرات المنتظرة
والتوجيهات التربوية

التحليل
1. المتتاليات العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- نهاية متتالية - نهايات المتتاليات المرجعية: $(n)_{n\geq 0}$ و $\left(n^2\right)_{n\geq 0}$ و $\left(n^3\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\sqrt{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(n^p\right)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي، - نهايات المتتاليات المرجعية: $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي؛ - المتتالية المتقاربة؛ - مصاديق التقارب؛ تقارب متتالية تزايدية ومكبورة؛ تقارب متتالية تناقصية ومصغورة؛ – المتتالية المتباعدة؛ - العمليات على نهايات المتتاليات؛ النهايات والترتيب؛	- استعمال المتتاليات الهندسية والمتتاليات الحسابية في دراسة أمثلة من متتاليات من الشكل: $u_{n+1}=au_n+b$ و $u_{n+1}=\frac{au_n+b}{cu_n+d}$ - استعمال المتتاليات الهندسية والمتتاليات الحسابية و المتتاليات من الشكل: $u_{n+1}=au_n+b$ في حل مسائل تجارية واقتصادية؛ - استعمال نهايات المتتاليات المرجعية ومصاديق التقارب لتحديد نهايات متتاليات عددية؛ - تحديد نهاية متتالية (u_n) متقاربة من الشكل: $u_{n+1}=f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I)\subset I$.	- كل دراسة نظرية لمفهوم نهاية متتالية تعتبر خارج البرنامج؛ - اعتبارا لكون المتتالية العددية دالة عددية معرفة على مجموعة الأعداد الصحيحة الطبيعية ، وانطلاقا من نهايات بعض الدوال المرجعية يتم، في المرحلة الأولى، قبول نهايات المتتاليات $(n)_{n\geq 0}$ و $\left(n^2\right)_{n\geq 0}$ و $\left(n^3\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\sqrt{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(n^p\right)_{n\geq 0}$ و المتتاليات $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3، عندما يؤول n إلى $+\infty$؛ - إذا كانت (v_n) متتالية عددية تحقق: $v_n\geq \alpha u_n$ من أجل $n\geq p$ حيث (u_n) متتالية نهايتها $+\infty$ و α عدد حقيقي موجب قطعا فإن $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n=+\infty$ ؛ - إذا كانت (v_n) متتالية عددية تحقق: $\lvert v_n-l\rvert\leq \alpha u_n$ من أجل $n\geq p$ حيث (u_n) متتالية نهايتها 0 و α عدد حقيقي موجب قطعا فإن $\lim\limits_{n\to+\infty} v_n=l$ ؛ - تعتبر العمليات على النهايات المنتهية والنهايات اللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها؛ - ينبغي العمل على توظيف الأداة المعلوماتية في هذا الفصل؛

		- يتم قبول مصاديق التقارب بعد تقديمها اعتمادا على انسجام العمليات على النهايات مع الترتيب وفي وضعيات ملموسة ومتدرجة وذلك انطلاقا من حالات خاصة؛ - إذا كانت $(u_n)_n$ متتالية تحقق: $v_n \le u_n \le w_n$; $\forall n$ و $\lim_{n\to\infty} v_n = \lim_{n\to\infty} w_n = l$ فإن $\lim_{n\to\infty} u_n = l$ ؛ - تتم معالجة مسائل تؤول إلى دراسة متتاليات ترجعية من الشكل: $u_{n+1} = f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I) \subset I$ ومن الشكل $u_{n+1} = au_n + b$ و $u_{n+1} = \frac{au_n + b}{cu_n + d}$، في حالات خاصة؛ - معالجة مسائل تؤدي إلى دراسة متتاليات من النوع: $(v_n = f(u_n))$ في حالات خاصة وبسيطة. - تقبل الخاصيتان التاليتان: * إذا كانت المتتالية من نوع $u_{n+1} = f(u_n)$ (حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I) \subset I$) متقاربة ونهايتها هي l فإن l حل للمعادلة $f(x) = x$ ؛ * إذا كانت المتتالية (u_n) متقاربة ونهايتها هي l وإذا كانت الدالة f متصلة في l فإن المتتالية $(v_n = f(u_n))$ متقاربة ونهايتها هي $f(l)$ ؛ - تتم دراسة نهاية المتتالية $(a^n)_n$ (حيث $a \in \mathbb{R}^*$) على أن تعتبر فيما بعد نهاية اعتيادية؛ - تقدم دراسة الدوال على دراسة المتتاليات.

2. الدوال العددية
2.1. دراسة الدوال

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
1. الاتصال والاشتقاق ودراسة الدوال - الاتصال في نقطة؛ الاتصال على اليمين؛ الاتصال على اليسار؛ الاتصال على مجال (حالة الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدالة $x \to \sqrt{x}$)؛ - صورة مجال وصورة قطعة بدالة متصلة؛ - مبرهنة القيم الوسيطية؛ حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال؛ - الدالة العكسية لدالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال؛ - الاتصال والاشتقاق؛ - مشتقة مركب دالتين قابلتين للاشتقاق؛ - مشتقة الدالة العكسية؛ - نماذج من دراسة الدوال.	- تحديد صورة قطعة أو مجال: * بدالة متصلة؛ * بدالة متصلة ورتيبة قطعا؛ - تطبيق مبرهنة القيم الوسيطية في دراسة بعض المعادلات والمتراجحات أو دراسة إشارة بعض التعابير...؛ - استعمال طريقة التفرع الثنائي *(dichotomie)* في تحديد قيم مقربة لحلول المعادلة $f(x) = \lambda$ أو لتأطير هذه الحلول؛ - تطبيق مبرهنة القيم الوسيطية ومبرهنة الدالة العكسية في حالة دالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال، - حساب مشتقات الدوال؛ - تحديد رتابة دالة - تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ - الحل المبياني لمعادلات من الشكل $f(x) = g(x)$ ومتراجحات من الشكل $f(x) \le g(x)$ ؛ - تحديد رتابة الدالة العكسية لدالة متصلة ورتيبة قطعا على مجال	- يتم اعتماد التعريف التالي: نقول إن دالة f متصلة في نقطة x_0 إذا كان $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$ ؛ - تقبل النتائج المتعلقة باتصال الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدالة $x \to \sqrt{x}$ *ويتم* التركيز على تطبيقاتها؛ - نقبل أن صورة قطعة بدالة متصلة هي قطعة وأن صورة مجال هي أيضا مجال ثم تستنتج مبرهنة القيم الوسيطية؛ - نقبل أن $f+g$ و fg و λf ودوال متصلة على مجال I إذا كانت f و g متصلتين على I ؛ - نقبل أن gof دالة متصلة على مجال I إذا كانت f متصلة على I و g متصلة على $f(I)$؛ - يتم التذكير بمفهوم الاشتقاق وتطبيقاته من خلال أنشطة متنوعة تبرز الأهمية التي يكتسيها في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال المقررة وخاصة في التقريب المحلي لدالة وفي دراسة منحى تغيرات دالة على مجال وتحديد المطارف ودراسة إشارة دالة أو متفاوتة جبرية على مجال أو تقعر منحنى دالة عددية... ويكون مناسبة للتذكير بالخاصية المميزة لدالة ثابتة أو رتيبة قطعا على مجال؛ - من خلال دراسة أمثلة لدوال حدودية ودوال جذرية ودوال لاجذرية تتم صيانة مكتسبات التلاميذ حول الاشتقاق والنهايات وتقريب دالة بدالة تآلفية وعناصر تماثل منحنى دالة ودراسة الفروع اللانهائية لمنحنى وحل بعض المعادلات والمتراجحات مبيانيا...؛

	وتمثيلها مبيانيا؛ - تحديد العدد المشتق في نقطة للدالة العكسية لدالة؛ - حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية؛ - دراسة وتمثيل دوال جدرية ودوال لاجذرية؛	- ينبغي الاقتصار على دراسة بعض النماذج للدوال اللاجذرية التي لا تطرح دراسة إشارة مشتقتها صعوبات؛ ويتم بهذه المناسبة التطرق إلى المعادلات اللاجذرية من خلال نماذج؛ - تعتبر دراسة الدوال من الشكل $x \to \sqrt[n]{u(x)}$ حيث $(n \geq 3)$ و $u(x)$ دالة موجبة، خارج البرنامج وينبغي الاقتصار على تحديد مشتقاتها؛
2. الدوال الأصلية - الدوال الأصلية لدالة متصلة على مجال؛ - الدوال الأصلية لمجموع دالتين؛ الدوال الأصلية لجداء دالة وعدد حقيقي.	- تحديد الدوال الأصلية للدوال الاعتيادية؛ - استعمال صيغ الاشتقاق لتحديد الدوال الأصلية لدالة على مجال؛	- تحدد الدوال الأصلية للدوال الاعتيادية انطلاقا من القراءة العكسية لجدول مشتقات هذه الدوال.
3. الدوال اللوغاريتمية والأسية * دالة اللوغاريتم النبيري: - تعريف وخصائص جبرية؛ - الرمز $\ln$ ودراسة الدالة $x \to \ln(x)$ - المشتقة اللوغارتمية لدالة؛ - الدوال الأصلية للدالة: $x \to \frac{u'(x)}{u(x)}$ ؛ * دالة اللوغاريتم للأساس a : - تعريف وخاصيات؛ – دالة اللوغاريتم العشري؛ * الدالة الأسية النيبيرية - تعريف وخصائص جبرية - الرمز $\exp$ ودراسة الدالة $x \to \exp(x)$ - العدد e والكتابة e^x ؛	- التمكن من الحساب الجبري على اللوغاريتمات؛ - التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات لوغاريتمية؛ - معرفة وتطبيق اللوغاريتم العشري (خاصة في حل المعادلات من نوع $10^x = a$)؛ - التمكن من النهايات اللوغاريتمية الأساسية وتوظيفها؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة اللوغاريتية؛	- يتم، ومباشرة بعد درس الدوال الأصلية، تقديم دالة اللوغاريتم باعتبارها الدالة الأصلية للدالة $x \to \frac{1}{x}$ المعرفة على المجال $]0;+\infty[$ والتي تنعدم في 1؛ - الدالة الأسية النبيرية هي التقابل العكسي لدالة اللوغاريتم النيبيري؛ - لكل عدد a موجب قطعا لدينا $a^b = e^{b\ln a}$ - يتم قبول $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$ - تعتبر النهايات المرتبطة بالدالة اللوغاريتمية النبيرية والدالة الأسية النبيرية بالإضافة إلى النهايات $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x^n}$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x^n}$ و $\lim\limits_{x\to-\infty} x^n e^x$ و $\lim\limits_{x\to0^+} x^n \ln x$ حيث $(n \in \mathbb{N}^*)$ نهايات أساسية؛ - تستعمل الدوال اللوغاريتمية والأسية في حل مسائل متنوعة؛

- الدوال الأصلية للدالة $x \to u'(x)\, e^{u(x)}$ ؛ - الدالة الأسية للأساس a : * تعريف وخاصيات؛ * مشتقة الدالة $x \to a^x$ ؛	- التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات أسية نبيرية؛ - التمكن من نهايات الدالة الأسية اليبيرية الأساسية وتوظيفها؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة الأسية النبيرية؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة الأسية النبيرية ودالة اللوغاريتم النبيري؛ - تحديد قيم مقربة للعدد e^a حيث a عدد حقيقي أو تحديد قيمة مقربة لعدد a بحيث e^a عدد معلوم باستعمال الأداة المعلوماتية؛	

2. 2. الحساب التكاملي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- تكامل دالة متصلة على قطعة؛ - خاصيات التكامل: علاقة شال؛ الخطانية؛ التكامل والترتيب، القيمة المتوسطة؛ - تقنيتا حساب التكامل: استعمال الدوال الأصلية؛ المكاملة بالأجزاء؛ - حساب المساحات؛	- حساب تكامل دوال بتوظيف تقنيتي حساب التكامل؛ - التمكن من حساب مساحة الحيز المحصور بين منحنيين ومستقيمين موازيين لمحور الأراتيب؛	- ينبغي تقديم تكامل دالة على قطعة انطلاقا من مفهوم دالة أصلية لدالة متصلة؛ - تقبل جميع الخاصيات ويمكن تأويلها هندسيا باستعمال المساحة؛

حساب الاحتمالات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- المبدأ الأساسي للتعداد؛ شجرة الاختيارات؛ - الترتيبات بتكرار؛ الترتيبات بدون تكرار؛ - التأليفات؛ - الأعداد C_n^p و A_n^p و $n!$ - التجارب العشوائية؛ - استقرار تردد حدث عشوائي؛ - احتمال حدث؛ - فرضية تساوي الاحتمالات؛ - الاحتمال الشرطي؛ استقلالية حدثين؛ استقلالية اختبارين؛ - المتغيرات العشوائية؛ قانون احتمال متغير عشوائي؛ الأمل الرياضي؛ الانحراف الطرازي لمتغير عشوائي؛ - القانون الحداني؛	- حساب احتمال اتحاد حدثين؛ واحتمال تقاطع حدثين؛ واحتمال الحدث المضاد لحدث؛ - استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ - التعرف على استقلال حدثين؛ - تحديد قانون احتمال متغير عشوائي. - التعرف على القانون الحداني وتطبيقه في وضعيات متنوعة؛	- تعويد التلاميذ على تصور المحاكاة *Simulation* المناسبة حسب التجربة العشوائية المعنية وتطبيقه؛ - ينبغي تجنب أي تقديم نظري لمفهوم الاحتمال؛ - من خلال إعادة تجربة عشوائية بسيطة عددا كبيرا من المرات (رمي قطعة نقدية، سحب كرة من كيس، ...) نتبين استقرار تردد حدث عشوائي ثم تقبل هذه النتيجة؛ ويمكن استعمال الملمس *rand* من الآلة الحاسبة العلمية أو الآلة الحاسبة العلمية القابلة للبرمجة أو البرانم المندمجة في الحاسوب لهذه الغاية؛ - ينبغي الانطلاق من وضعيات ملموسة ومتدرجة تجعل التلاميذ يتدربون تدريجيا على وصف تجارب عشوائية باستعمال لغة الاحتمال؛ - يقدم احتمال حدث انطلاقا من استقرار تردد حدث عشوائي؛ - يعزز تقديم مفاهيم الاحتمالات بأمثلة متنوعة تغطي مختلف الحالات الممكنة؛ - يطبق الاحتمال في وضعيات متنوعة (تجارية واقتصادية ومالية)

برنامج الرياضيات
بالسنة الثانية من سلك البكالوريا

شعبة التعليم الأصيل
ـ مسلك اللغة العربية
شعبة الآداب والعلوم الإنسانية

اعتبارات خاصة

المتتاليات العددية

- لقد تم التطرق خلال السنة الأولى من سلك البكالوريا إلى العموميات حول المتتاليات العددية وإلى المتتاليات الحسابية والهندسية وبعض تطبيقاتهما لتعويد التلاميذ على التعامل مع وضعيات متقطعة ووصفها باستعمال المتتاليات وكان مناسبة لممارسة بعض أنواع الاستدلال الرياضي. أما بهذا المستوى فستتم دراسة المتتاليات الترجعية من الشكل $u_{n+1} = au_n + b$ بالإضافة إلى حساب النهايات؛
- إن أي دراسة نظرية لمفهوم النهاية بهذا المستوى تعتبر خارج البرنامج؛

الاشتقاق وتمثيل الدوال

- ينبغي تقريب المفاهيم المدروسة باستغلال الجانب العددي والتأويلات الهندسية.
- يظل مفهوم الاتصال بالسنة الثانية من هاتين الشعبتين خارج البرنامج ويقتصر على دراسة الدوال القابلة للاشتقاق على مجال.
- يعتبر مفهوم الدالة العكسية خارج المقرر ولن يستغل في تقديم الدالة الأسية النبيرية مثلا.

دالة اللوغاريتم النبيري والدالة الأسية النبيرية

- تعتبر البرهنة على أن $\lim_{+\infty} \ln x = +\infty$ و $\lim_{0^+} \ln x = -\infty$ خارج البرنامج.
- يتم خلال هذا الفصل تعريف a^b ثم تعميم خاصيات الأسات على الأعداد الحقيقية باستعمال التعريف وخاصيات الدالة الأسية النبيرية؛ أما دراسة الدالة $x \to a^x$ فتعتبر خارج المقرر.

حساب الاحتمالات

ينبغي التأكيد على استعمال الأداة المعلوماتية في جميع مراحل هذا الفصل كلما سنحت الفرصة لذلك؛

يتم إدراج مفهوم المحاكاة (*Simulation*) لإثبات استقرار تردد حدث عشوائي من خلال إعادة تجربة عشوائية عددا كبيرا من المرات (10000 مرة أو أكثر) من خلال أمثلة بسيطة وباستعمال الملمس *Rand* للآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة أو المبرمج *Excel* المندمج في الحاسوب لهذه الغاية إن كان مستوى القسم يسمح بذلك، تمهيدا لقبول احتمال حدث عشوائي؛ هذا وإن أي تبرير نظري لهذه النتيجة يعتبر خارج المقرر.

البرنامج والقدرات المنتظرة والتوجيهات

1 . المتتاليات العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- المتتاليات من الشكل: $u_{n+1}=au_n+b$ وتمثيلها مبيانيا؛ - نهايات المتتاليات المرجعية: $(n)_{n\geq 0}$ و $(n^2)_{n\geq 0}$ و $(n^3)_{n\geq 0}$ و $(\sqrt{n})_{n\geq 0}$ و $(n^p)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3، - نهايات المتتاليات المرجعية: $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3؛ - نهاية متتالية هندسية (a^n) حيث $a\in\mathbb{R}$. - العمليات على النهايات؛	- استعمال المتتاليات الهندسية والمتتاليات الحسابية في دراسة أمثلة من متتاليات من الشكل: $u_{n+1}=au_n+b$؛ - استعمال نهايات المتتاليات المرجعية لتحديد نهايات متتاليات عددية؛	- نقبل أن المتتاليات $(n)_{n\geq 0}$ و $(n^2)_{n\geq 0}$ و $(n^3)_{n\geq 0}$ و $(\sqrt{n})_{n\geq 0}$ و $(n^p)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3 تؤول إلى $+\infty$ عندما يؤول n إلى $+\infty$ وأن المتتاليات $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\geq 0}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3، تؤول إلى 0 عندما يؤول n إلى $+\infty$ اعتبارا لكون المتتالية العددية دالة عددية معرفة على مجموعة الأعداد الصحيحة الطبيعية؛ - جميع النهايات الواردة في محتوى البرنامج تعتبر نهايات مرجعية؛ - تعتبر العمليات على النهايات المنتهية واللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها؛ - إن أي دراسة نظرية لمفهوم نهاية متتالية تعتبر خارج البرنامج

2 . الدوال العددية
2 . 1 . الاشتقاق والدوال الأصلية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- مراجعة ما سبقت دراسته في السنة الأولى: استعمال الدالة المشتقة لدراسة دالة عددية في حالة الدوال الحدودية من الدرجة الثانية والثالثة والدوال المتخاطة؛ - دراسة الدالة $x \to \sqrt{ax+b}$.	- التمكن من مشتقات الدوال الاعتيادية؛ - تحديد رتابة دالة انطلاقا من إشارة مشتقتها؛ - تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ - الحل المبياني لمعادلات من الشكل $f(x)=\lambda$ ومتراجحات من الشكل $f(x)\le\lambda$ حيث f دالة اعتيادية.	- يتم التذكير بمفهوم الاشتقاق وتطبيقاته من خلال أنشطة متنوعة تبرز الأهمية التي يكتسبها في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال المقررة وخاصة في التقريب المحلي لدالة وفي تحديد بعض المطاريف؛ - من خلال دراسة أمثلة لدوال حدودية ودوال جذرية تتم صيانة مكتسبات التلاميذ حول الاشتقاق وحساب النهايات وعناصر تماثل منحنى دالة وحل بعض المعادلات والمتراجحات مبيانيا؛ - دراسة إشارة $f'(x)$ لا ينبغي أن تطرح أية صعوبة للتلاميذ.

2. 2. الدوال اللوغاريتمية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
1. دالة اللوغاريتم النبيري - الرمز $\ln$ ؛ - صيغ: $\ln ab$ ؛ $\ln\frac{1}{b}$ ؛ $\ln\frac{a}{b}$ ؛ $\ln\sqrt{a}$ ؛ $\ln a^n \quad (n\in Z)$ ؛ - دراسة وتمثيل الدالة	- التمكن من الحساب على اللوغاريتمات النبيرية والعشرية؛ - التمكن من حل معادلات ومتراجحات لوغاريتمية بسيطة؛ - استعمال الآلة الحاسبة لتحديد قيم مقربة للوغاريتم عدد حقيقي موجب قطعا أو تحديد قيمة مقربة لعدد لوغاريتمه معلوم؛	- دالة اللوغاريتم هي الدالة الأصلية للدالة $x\to\frac{1}{x}$ المعرفة على المجال $]0;+\infty[$ والتي تنعدم في 1؛ - نقبل في هذا المستوى أن $\lim\limits_{+\infty}\ln x=+\infty$ وأن $\lim\limits_{0^+}\ln x=-\infty$ وتعتبران نهايتين أساسيتين؛ كما تقبل صيغة الدالة المشتقة لدالة اللوغاريتم النبيري.

$x \to \ln x$ ؛ **2. اللوغاريتم العشري**	- التمكن من نهايتي دالة اللوغاريتم النبيري عند محدات حيز تعريفه؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال بسيطة تحتوي صيغها على دالة اللوغاريتم النبيري	

3 . 2 . الدالة الأسية النبيرية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- الدالة الأسية النبيرية؛ الرمز $\exp$ ؛ العدد e والكتابة e^x ؛ - الصيغ e^{a+b} ؛ e^{a-b} ؛ e^{-a} ؛ $(e^a)^n \quad (n \in Z)$ ؛ - دراسة وتمثيل الدالة $x \to e^x$ ؛	- حل معادلات ومتراجحات ونظمات أسية نبيرية لا يكتسي حلها صعوبة؛ - استعمال الآلة الحاسبة لتحديد قيم مقربة للعدد e^a حيث عدد حقيقي a أو تحديد قيمة مقربة لعدد a بحيث e^a عدد معلوم؛ - دراسة وتمثيل دوال بسيطة تحتوي صيغها على الدالة الأسية النبيرية؛	- نقبل في هذا المستوى أن $\lim\limits_{x \to +\infty} e^x = +\infty$ و $\lim\limits_{x \to -\infty} e^x = 0$ وتعتبران نهايتين أساسيتين؛ - إبراز العلاقة: $\begin{cases} a = \ln b \\ b > 0 \end{cases} \Leftrightarrow e^a = b$ ؛ واستعمالها في حل معادلات ومتراجحات ونظمات.

3. حساب الاحتمالات

3 . 1. حساب الاحتمالات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- التجارب العشوائية؛ - استقرار تردد حدث عشوائي؛ - احتمال حدث؛	- تصور المحاكاة *Simulation* المناسبة حسب التجربة العشوائية المعنية وتطبيقها؛ - حساب احتمال اتحاد حدثين؛	- ينبغي تجنب أي تقديم نظري لمفهوم الاحتمال؛ - من خلال إعادة تجربة عشوائية بسيطة عددا كبيرا من المرات (رمي قطعة نقدية، سحب كرة من كيس، ...) نتبين استقرار تردد حدث عشوائي ثم تقبل هذه النتيجة؛ ويمكن استعمال الملمس *rand* من الآلة الحاسبة العلمية أو الآلة الحاسبة العلمية القابلة للبرمجة أو البرانم المندمجة في الحاسوب لهذه الغاية؛

- احتمال حدثين غير منسجمين؛ - الحدث المضاد؛ - اتحاد و تقاطع حدثين؛ - فرضية تساوي الاحتمالات؛	- حساب احتمال تقاطع حدثين؛ - حساب احتمال الحدث المضاد لحدث؛ - استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛	- ينبغي الانطلاق من وضعيات ملموسة ومتدرجة تجعل التلميذ يتدرب تدريجيا على وصف تجارب عشوائية باستعمال لغة الاحتمال؛ - يقدم احتمال حدث انطلاقا من استقرار تردد حدث عشوائي؛ - يعتبر الاحتمال الشرطي واستقلالية حدثين والمتغيرات العشوائية خارج المقرر - يعزز تقديم مفاهيم الاحتمالات بأمثلة متنوعة تغطي مختلف الحالات الممكنة؛ - يطبق الاحتمال في وضعيات متنوعة ذات الارتباط بمواد التخصص؛

برنامج مادة الرياضيات بالسنة الثانية من سلك البكالوريا

شعبة العلوم والتكنولوجيات
ـ مسلك الفنون التطبيقية

اعتبارات خاصة

الاشتقاق وتمثيل الدوال

- ينبغي تقريب المفاهيم المدروسة باستغلال المقاربة العددية والتأويلات الهندسية.
- يظل مفهوم الاتصال بالسنة الثانية من هذا المسلك خارج البرنامج ويقتصر على دراسة الدوال القابلة للاشتقاق على مجال.
- يعتبر مفهوم الدالة العكسية خارج المقرر ويتعين ألا يستغل في تقديم الدالة الأسية النبيرية مثلا.

دالة اللوغاريتم النبيري والدالة الأسية النبيرية

- تعتبر البرهنة على أن $\lim\limits_{+\infty} \ln x = +\infty$ و $\lim\limits_{0^+} \ln x = -\infty$ خارج البرنامج.
- يتم خلال الفصل تعريف a^b ثم تعميم خاصيات الأسات على الأعداد الحقيقية باستعمال التعريف وخاصيات الدالة الأسية النيبيرية؛ أما دراسة الدالة $x \to a^x$ فتعتبر خارج المقرر.

حساب التكامل

يعرف التكامل انطلاقا من الدوال الأصلية؛

يتم الربط بين تكامل دالة على مجال $[a;b]$ ومساحة الحيز المحصور بين منحنى الدالة ومحور الأفاصيل والمستقيمين اللذين معادلتاهما على التوالي $x=a$ و $x=b$ وذلك من خلال أمثلة بسيطة ثم يقبل أن مساحة هذا الحيز هو العدد $\int_a^b f(x)\,dx = F(b)-F(a)$ حيث f دالة عددية موجبة وقابلة للاشتقاق على المجال $[a;b]$ و F دالة أصلية للدالة f على مجال I يتضمن a و b.

ينبغي الاقتصار في حساب التكامل على جدول الدوال الأصلية الاعتيادية كما ينبغي التأكيد على توظيف حساب التكامل في حساب المساحات و الحجوم.

تتم المزاوجة بين أنشطة تهدف لحساب القيم المضبوطة لتكاملات وبين أنشطة لتأطير ولحساب قيم مقربة لتكاملات.

التعداد وحساب الاحتمالات

يهدف فصل التعداد إلى تزويد التلاميذ بمجموعة من الأدوات والتقنيات للتمرن على التعامل مع وضعيات تعدادية وربطها بالنموذج التعدادي المناسب؛ لذا ينبغي الحرص على تعويدهم على اختيار واستعمال الصيغ الملائمة تبعا للوضعية المدروسة. وبما أن جل المسائل تكون مستقاة من الحياة العامة ومن قطاعات مختلفة فإن هذا الفصل يعد مناسبة لتدريب التلاميذ على الترييض.

ينبغي التأكيد على استعمال الأداة المعلوماتية في جميع مراحل هذا الفصل كلما سنحت الفرصة لذلك.

يتم إدراج مفهوم المحاكاة (*Simulation*) لإثبات استقرار تردد حدث عشوائي من خلال إعادة تجربة عشوائية عددا كبيرا من المرات (10000 مرة أو أكثر) من خلال أمثلة بسيطة وباستعمال الملمس *Rand* للآلة الحاسبة العلمية أو القابلة للبرمجة أو المبرمج *Excel* المندمج في الحاسوب لهذه الغاية إن كان مستوى القسم يسمح بذلك، تمهيدا لقبول احتمال حدث عشوائي؛ هذا وإن أي تبرير نظري لهذه النتيجة يعتبر خارج المقرر.

البرنامج والقدرات المنتظرة
والتوجيهات

1. التحليل

1. 1. الاشتقاق ودراسة الدوال

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- مراجعة ما سبقت دراسته في السنة الأولى: استعمال الدالة المشتقة لدراسة دالة عددية في حالة الدوال الحدودية من الدرجة لثانية والثالثة والدوال المتخاطة. - مشتقة مركب دالتين؛ مشتقة الدوال $x \to f(ax+b)$ و u^k $(k \in \mathbb{Z})$ حيث f و u دالتين قابلتين للاشتقاق؛ - تمثيل نماذج من دوال حدودية ودوال جذرية؛ - الدوال الأصلية لدالة قابلة للاشتقاق على مجال: o تعريف وخاصيات؛ o جدول الدوال الأصلية الاعتيادية.	- التمكن من مشتقات الدوال الاعتيادية؛ - تحديد رتابة دالة انطلاقا من إشارة مشتقتها؛ - تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛ - الحل المبياني لمعادلات من الشكل $f(x)=\lambda$ ومتراجحات من الشكل $f(x) \le \lambda$ حيث f دالة اعتيادية؛ - دراسة و تمثيل دوال حدودية ودوال جذرية؛ - تحديد الدوال الأصلية باستعمال جدول الدوال الأصلية الاعتيادية؛ - استعمال صيغ الاشتقاق لتحديد الدوال الأصلية لدالة على مجال.	- يتم التذكير بمفهوم الاشتقاق وتطبيقاته من خلال أنشطة متنوعة تبرز الأهمية التي يكتسبها في الدراسة الموضعية والشاملة للدوال المقررة وخاصة في التقريب المحلي لدالة وفي تحديد بعض المطاريف؛ - من خلال دراسة أمثلة لدوال حدودية ودوال جذرية تتم صيانة مكتسبات التلاميذ حول الاشتقاق وحساب النهايات وعناصر تماثل منحنى دالة وحل بعض المعادلات والمتراجحات مبيانيا؛ - تقبل مشتقة الدالة $g \circ f$ ؛ - لا ينبغي أن تطرح دراسة إشارة $f'(x)$ أية صعوبة للتلاميذ. - التأويل الهندسي للكتابة $f(x)=ax+b+g(x)$ حيث $\lim_{x\to\infty} g(x)=0$.

1.2. دالة اللوغاريتم النبيري

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- الرمز $\ln$ ؛ - صيغ: $\ln ab$ ؛ $\ln\frac{1}{b}$ ؛ $\ln\frac{a}{b}$ ؛ $\ln\sqrt{a}$ ؛ $\ln a^n \quad (n\in Z)$ ؛ - دراسة وتمثيل الدالة $x\to \ln x$ ؛ - الدوال الأصلية للدالة $x\to \frac{u'(x)}{u(x)}$ ؛	- التمكن من الحساب على اللوغاريتمات؛ - التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات لوغاريتمية بسيطة؛ - استعمال الآلة الحاسبة لتحديد قيم مقربة للوغاريتم عدد حقيقي موجب قطعا أو تحديد قيمة مقربة لعدد لوغاريتمه معلوم؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال بسيطة تحتوي صيغها على دالة اللوغاريتم النبيري؛	- دالة اللوغاريتم النبيري هي الدالة الأصلية للدالة $x\to\frac{1}{x}$ المعرفة على المجال $]0;+\infty[$ والتي تنعدم في 1؛ - نقبل في هذا المستوى أن $\lim\limits_{+\infty}\ln x=+\infty$ وأن $\lim\limits_{0^+}\ln x=-\infty$ ؛ كما نقبل صيغة الدالة المشتقة لدالة اللوغاريتم النبيري.

1.3.الدالة الأسية النبيرية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- الدالة الأسية النبيرية؛ الرمز $\exp$ ؛ العدد e والكتابة e^x ؛ - الصيغ e^{a+b} ؛ e^{a-b} ؛ e^{-a} ؛ $\left(e^a\right)^n \quad (n\in Z)$ ؛ - دراسة وتمثيل الدالة $x\to e^x$ ؛ - الدوال الأصلية للدالة $x\to u(x)e^{u(x)}$ ؛	- التمكن من حل معادلات ومتراجحات ونظمات أسية نبيرية لا يكتسي حلها صعوبة؛ - استعمال الآلة الحاسبة لتحديد قيم مقربة للعدد e^a حيث عدد حقيقي a أو تحديد قيمة مقربة لعدد a بحيث e^a عدد معلوم؛ - التمكن من دراسة وتمثيل دوال تحتوي صيغها على الدالة الأسية النبيرية؛	- تقبل أن $\lim\limits_{x\to+\infty}e^x=+\infty$ و $\lim\limits_{x\to-\infty}e^x=0$ وتعتبر هاتان النهايتان أساسيتين؛ - إبراز العلاقة: $e^a=b\Leftrightarrow\begin{cases}a=\ln b\\ b>0\end{cases}$ ؛ واستعمالها في حل معادلات ومتراجحات ونظمات.

1.4. حساب التكامل

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- تكامل دالة قابلة للاشتقاق على مجال؛ - خاصيات التكامل: علاقة شال، الخطانية، التكامل والترتيب، القيمة المتوسطة؛ - تقنيتا حساب التكامل: استعمال الدوال الأصلية؛ المكاملة بالأجزاء؛ - حساب المساحات والحجوم؛	- استعمال الدوال الأصلية أو المكاملة بالأجزاء لحساب تكامل دالة؛ - التمكن من حساب مساحة الحيز المحصور بين منحنيين ومستقيمين موازيين لمحور الأراتيب؛ - التمكن من حساب حجوم المجسمات الاعتيادية؛ - تطبيق حساب التكامل في إثبات بعض المتفاوتات البسيطة؛	- تكامل دالة f قابلة للاشتقاق على مجال $[a;b]$ هو العدد $\int_a^b f(x)\,dx=[F(x)]_a^b=F(b)-F(a)$ الغير المرتبط باختيار الدالة الأصلية F ؛ - يتم الربط بين تكامل دالة على مجال $[a;b]$ ومساحة الحيز المحصور بين منحنى الدالة ومحور الأفاصيل والمستقيمين اللذين معادلتاهما على التوالي $x=a$ و $x=b$ وذلك من خلال أمثلة بسيطة ثم يقبل أن مساحة هذا الحيز هو العدد $\int_a^b f(x)\,dx=F(b)-F(a)$ حيث f دالة عددية موجبة وقابلة للاشتقاق على المجال $[a;b]$ و F دالة أصلية لها على مجال I يتضمن a و b؛ - تقبل جميع الخاصيات وينبغي تأويلها هندسيا باستعمال المساحة؛

2. التعداد وحساب الاحتمالات

2.1. التعداد

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- المبدأ العام للتعداد، - عدد الترتيبات، عدد التبديلات، عدد التأليفات. - خاصيات الأعداد C_n^p ؛ - تطبيقات: السحب تآنيا؛ السحب بإحلال؛ السحب بدون إحلال.	- توظيف شجرة الاختيارات في حالات تعدادية؛ - تطبيق التعداد في حل مسائل متنوعة.	- ينبغي تقديم التعداد بواسطة مبدأي الجداء والجمع وتقنيات الشجرة. - ينبغي الإكثار من الأنشطة المستقاة من الحياة اليومية.

2.2. حساب الاحتمالات

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- التجارب العشوائية؛ - استقرار تردد حدث عشوائي؛	- تصور المحاكاة *Simulation* المناسبة حسب التجربة العشوائية المعنية وتطبيقها؛	- ينبغي تجنب أي تقديم نظري لمفهوم الاحتمال؛ - من خلال إعادة تجربة عشوائية بسيطة عددا كبيرا من المرات (رمي قطعة نقدية، سحب كرة من كيس، ...) نتبين استقرار تردد حدث عشوائي ثم تقبل هذه النتيجة؛ ويمكن استعمال الملمس *rand* من الآلة الحاسبة العلمية أو الآلة الحاسبة العلمية القابلة للبرمجة أو البرانم المندمجة في الحاسوب لهذه الغاية؛
- احتمال حدث؛ - احتمال حدثين غير منسجمين؛ - الحدث المضاد؛ - اتحاد وتقاطع حدثين؛ - فرضية تساوي الاحتمالات؛	- حساب احتمال اتحاد حدثين؛ - حساب احتمال تقاطع حدثين؛ - حساب احتمال الحدث المضاد لحدث؛ - استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛	- ينبغي الانطلاق من وضعيات ملموسة ومتدرجة تجعل التلميذ يتدرب تدريجيا على وصف تجارب عشوائية باستعمال لغة الاحتمال؛ - يقدم احتمال حدث انطلاقا من استقرار تردد حدث عشوائي؛ - يعتبر الاحتمال الشرطي واستقلالية حدثين والمتغيرات العشوائية خارج المقرر - يعزز تقديم مفاهيم الاحتمالات بأمثلة متنوعة تغطي مختلف الحالات الممكنة؛ - تطبيق الاحتمال في وضعيات متنوعة ذات الارتباط بمواد التخصص؛