

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

شارع ابن خلدون 42 - أكدال - الرباط ☎ 037777303 ☎ 037680900

الفهرس	
الصفحة	الموضوع
2	التوجيهات التربوية العامة لتدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي التأهيلي
15	البرامج والتوجيهات التربوية لمادة الرياضيات بالجدوع المشتركة - الجذع المشترك العلمي - الجذع المشترك التكنولوجي
26	- الجذع المشترك للآداب والعلوم الإنسانية - الجذع المشترك للتعليم الأصيل
31	البرامج والتوجيهات التربوية لمادة الرياضيات بالسنة 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 العلوم الرياضية - أ - - مسلك العلوم الرياضية - ب -
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 يلجّه التلاميذ الوافدون من التعليم الابتدائي، كما أنه مرحلة وسطى يتلقون خلالها تكويناً 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 تكويناً أساسياً علمياً ولغوياً نظرياً وتطبيقياً يستجيب لمواصفات الخريجين من مختلف شعبه والذين سيلجؤون مؤسسات التعليم العالي أو مراكز التكوين أو الذين سيدخلون الحياة العملية.

اعتباراً لما سبق فإن الحرص على التوفيق بين التكوين العام المطلوب في التعليم الثانوي وبين الحاجة إلى بداية التخصص، سعيًا إلى تمكين التلميذ من متابعة دراسته العليا في أكبر عدد ممكن من المعاهد والكلّيات، 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.

ونظراً للتحدي الكبير الذي يشكّله التطور السريع للمجتمع، والذي يتجلى في الإعداد المناسب لشباب اليوم للاندماج في مجتمع الغد، وذلك لصعوبة توقع المعارف الشاملة والكافية التي سيحتاج إليها المتعلم مستقبلاً، فإنه ينبغي الحرص على أن يستفيد التلاميذ من تكوين متكامل، يتمكنون من خلاله من الحصول على رصيد مناسب من المكتسبات المعرفية والمهارية والتجارب التعليمية والكفايات المنهجية، ومن التشبع بقيم وسلوكات ومواقف وجدانية ضرورية لتكيفهم الإيجابي ومساهماتهم 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 حلاً 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 وإرجاعها إلى أصولها والاستدلال عليها اعتماداً على الوقائع الملاحظة دون سواها وتمريده على الملاحظة والقياس وعلى نقد 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 أذهان 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 قابلاً للمناقشة وأن كل مناقشة ينبغي أن تؤدي إلى نتيجة، وأنه ينبغي التعود على اتخاذ القرارات بعد البحث والتحصيل والموازنة بين الأمور؛ إنهم سيساهمون بذلك في تكوين عقول متشعبة 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 استعداداته 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، تستمدّها من مساهمتها الفعالة في تحقيق الأغراض المحددة لهذا التعليم. الأمر الذي يتعين معه تحديد وظيفة تعليم الرياضيات في تكوين التلميذ عقلياً ووجدانياً. هذا التعليم الذي ينبغي أن يكون ملائماً لواقع التلميذ، منسجماً مع المعطيات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية لبلاده، متفتحة على التطورات التي يعرفها عالم اليوم بشكل يجعله قادراً على التكيف باستمرار مع المستجدات المعرفية والتكنولوجية.

اعتباراً لما سبق وتحقيقاً 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 قيماً واتجاهات إيجابية تجاه الرياضيات، تولد لديه الثقة في قدرته على ممارستها وجعله مقدراً لمكانة الرياضيات في تنمية الفرد والمجتمع:

- إكسابه الثقة بالنفس وتنمية مواقف إيجابية نحو الرياضيات؛
- تذوقه للجوانب الجمالية في الرياضيات كالانتميط 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 انطلاقاً 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 رياضياً:

- 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 بالميادية 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 مقارنة 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 وخصائص 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 والخصائص 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 وميولاته، 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 مبدأ 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 متجنباً كل أشكال التثبيط أو الإحباط.

الوسائل التعليمية

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

أ. السبورة

هي أكثر الوسائل استعمالا، وأداة العمل الرئيسية بالنسبة للمدرس، وتكمن أهميتها الديدانكتيكية في كونها تمكن المدرس من تدوين مكونات الدروس وتسجيل خلاصات التفاعل الصفي من تعاريف وخصائص وشروح وملخصات وجدول وبيانات وتمارين وبراهين. كما تمكن التلميذ من استيعاب أفضل للمعارف واكتساب أيسر للمهارات والتقنيات وأخذ وتسجيل النقاط؛ 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 والديدانكتيكية فيما يلي:

- يشكل للتلميذ وسيلة عمل متكاملة ومنظمة حاضرة في البيت والمدرسة تعودده 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 تحضيراً مناسباً 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 وتهيئتها 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 يضيف 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 التلميذ إلى الاكتفاء بتسجيل النقاط الرئيسية في دفاترهم (تعاريف، خصائص، مبرهنات، ملاحظات، ...)، وهي مهارة ينبغي أن تعلم ويتعود التلميذ عليها، وفي هذه الحالة يكون التلميذ أكثر إقبالا على العمل. أما إذا حصل عكس ذلك فإنه ينبغي أن يشفع بالشروح الضرورية التي تمكن

التلاميذ من الاهتمام 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 رصيذا 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 برنام 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 وتحريك 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 التفقيش 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 عرضاً لائقاً. ويمكن الاسترشاد بالتوجيهات التالية في التعامل مع هذه الوثيقة:

- ينبغي الاهتمام بعرض المعلومات على السبورة وبحسن تبويبها واستغلال مختلف جوانبها استغلالاً ملائماً 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 مكملًا 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 توزيعاً دورياً لمختلف فقرات البرنامج، علماً 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 بسيطاً، 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.

واعتباراً لكون المدرس الناجح لا يسمح لنفسه باجترار ما سبق له أن قدمه في السنوات الفارطة خصوصاً وأن خبرته تترسخ وتغتنى بمرور الزمن، كما أن ظروف العمل وشروطه تتغير بتعاقب الأجيال، فإنه يجب أن يتوفر، في كل مرحلة من مراحل حياته المهنية، على مذكرة يومية تشمل على محتويات الدروس مرتبة ترتيباً زمنياً، وعلى ملاحظات تربوية نابعة من تجربته الذاتية، كما يزوده بأداة تساعد 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 يعمده 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 النقاط 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 مضيقا للوقت.

ويجدر بنا هنا أن نلفت الانتباه إلى أهمية اختيار التمارين والمسائل وكيفية صياغتها، ذلك أن على المدرس أن يكتفيها 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 وتامًا 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 مسبقاً، 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 تتدرج 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 تساعد على مسابقة مرحلة تعليمية جديدة؛ فهو إذن أداة تمكن المدرس من التحقق من أن المتعلمين في المستوى المطلوب للبدء 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 يطل 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 للتقليل منها؛ فهو يسمح لأكثر عدد ممكن من المتعلمين من بلوغ الأهداف المتوخاة ليوافق لهم فرصاً 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 تتدرج 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 حصيله مرحلة تعليمية معينة من أجل جمع معطيات موضوعية واتخاذ قرارات تربوية مناسبة، علاوة على دورها الريادي في رفع قدرات التلاميذ على حل المسائل وإعدادهم لامتحانات 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 تساعد 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 بنوعيتها ولا يخصص لها من الوقت والجهد ما تستحقه يعد مقصرا بل مخطئا 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 إبقاء 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 لتمرين 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، أحياناً، 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
<ul style="list-style-type: none"> - الأعداد الزوجية والأعداد الفردية؛ - مضاعفات عدد، المضاعف المشترك الأصغر لعددين؛ - قواسم عدد، القاسم المشترك الأكبر لعددين؛ - الأعداد الأولية، تفكيك عدد إلى عوامل أولية. 	<ul style="list-style-type: none"> - توظيف الزوجية وتفكيك عدد إلى جداء عوامل أولية في حل بعض المسائل البسيطة حول الأعداد الصحيحة الطبيعية. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتم إدراج الرموز: ϵ، \notin، \subset، \supset، \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
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - إدراك العلاقات بين الأعداد والتمييز بين مختلف مجموعات الأعداد؛ - تحديد كتابة مناسبة لتعبير جبري حسب الوضعية المدروسة. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 في IN يجب صيانتها وتدعيمها كلما سنحت الفرصة، وفي مختلف فصول المقرر.

3. الترتيب في المجموعة IR

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<ul style="list-style-type: none"> - الترتيب والعمليات؛ - القيمة المطلقة وخاصياتها؛ - المجالات؛ - التأطير والتقريب، التقريبات العشرية. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 $x - a \leq r$ 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
<ul style="list-style-type: none"> - تقديم حدودية، تساوي حدوديتين؛ - جمع وضرب حدوديتين؛ - جذر حدودية، القسمة على $x - a$؛ - تعميل حدودية. 	<ul style="list-style-type: none"> - التمكن من تقنية القسمة الإقليدية على $x - a$ وإدراك قابلية القسمة على $x - a$. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 والنظمت

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<ul style="list-style-type: none"> - 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؛ - النظمت؛ - المعادلات من الدرجة الأولى بمجهولين؛ - نظمة معادلتين من الدرجة الأولى 	<ul style="list-style-type: none"> - 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). - تربيض 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 تربيض

بمجهولين؛ تجويه المستوى؛	وضعيات وحلها. - لقد سبق للتلميذ أن استعمل في حل أنظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين طريقتي التعويض والتأليف الخطية لذا ينبغي تدعيمهما، من خلال تمارين، بطريقة المحددة؛ كما يتم الربط بين حل أنظمة ودراسة الأوضاع النسبية للمستقيمين المحددين بمعادلتين هذه النظام. - ينبغي استثمار التمثيل المبياني لطول مترجمات 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
<ul style="list-style-type: none"> - تساوي متجهتين، جمع متجهتين، علاقة شال؛ - ضرب متجهة في عدد حقيقي؛ - استقامية متجهتين، استقامية ثلاث نقط؛ - تحديد متجهي لمنتصف قطعة. 	<ul style="list-style-type: none"> - إنشاء متجهة من الشكل $a\vec{u} + b\vec{v}$. - التعبير عن مفاهيم وخاصيات الهندسة التألفية باستعمال الأداة المتجهية، والعكس. - حل مسائل هندسية باستعمال الأداة المتجهية. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتم التذكير بمفهوم جمع متجهتين وضرب متجهة في عدد حقيقي ثم تقديم الخاصيات $a.(b\vec{u}) = (ab).\vec{u}$ و $a.(b\vec{u}) = (ab).\vec{u}$ من خلال أنشطة بسيطة. كما ينبغي ربط ضرب متجهة \vec{AB} في عدد حقيقي x بالنقطة M من المستقيم (AB) التي أفصولها x في المعلم (A, B) أي أن $\vec{AM} = x.\vec{AB}$ وبالتأويل المتجهي لاستقامية ثلاث نقط.

2. الإسقاط

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<ul style="list-style-type: none"> - الإسقاط على مستقيم، الإسقاط العمودي، الإسقاط على محور؛ - مبرهنة طاليس المباشرة ومبرهنة طاليس العكسية؛ - الحفاظ على معامل استقامية متجهتين. 	<ul style="list-style-type: none"> - الترجمة المتجهية لمبرهنة طاليس. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - المعلم: إحداثيًا نقطة، إحداثيًا متجهة؛ - شرط استقامية متجهتين؛ - تحديد مستقيم بنقطة ومتجهة موجهة؛ - تمثيل بارامتري لمستقيم؛ - معادلة ديكارتية لمستقيم؛ - الوضع النسبي لمستقيمين. 	<ul style="list-style-type: none"> - ترجمة مفاهيم وخاصيات الهندسة التآلفية والهندسة المتجهية بواسطة الإحداثيات. - استعمال الأداة التحليلية في حل مسائل هندسية. 	<ul style="list-style-type: none"> - ينبغي تعزيز التلاميذ على مختلف الطرائق للتعبير عن استقامية متجهتين.

4. تحويلات في المستوى

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<ul style="list-style-type: none"> - تذكير: التماثل المحوري، التماثل المركزي، الإزاحة؛ - التحاكي؛ - الخاصية المميزة لكل من الإزاحة والتحاكي، حالة التماثل المركزي؛ - الحفاظ على معامل استقامية متجهتين؛ - المسافة والتحويلات السابقة؛ - صور بعض الأشكال (قطعة، مستقيم، نصف مستقيم، دائرة، زاوية). 	<ul style="list-style-type: none"> - التعرف على تقايس وتشابه الأشكال باستعمال الإزاحة والتحاكي والتماثل. - استعمال الإزاحة والتحاكي والتماثل في حل مسائل هندسية. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتم التذكير بالتماثل المحوري والتماثل المركزي والإزاحة من خلال أنشطة وتمارين وتعريفها متجهياً أو تألفياً. - 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
<ul style="list-style-type: none"> - تعريف وخاصيات؛ - الصيغة المثلثية؛ - تعامد متجهتين؛ - بعض تطبيقات الجداء السلمي: العلاقات المترية في مثلث قائم الزاوية؛ مبرهنة المتوسط؛ مبرهنة الكاشي. 	<ul style="list-style-type: none"> - التعبير عن المسافة والتعامد بواسطة الجداء السلمي. - استعمال الجداء السلمي في حل مسائل هندسية. - استعمال مبرهنة الكاشي ومبرهنة المتوسط لحل تمارين هندسية. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتم تقديم الجداء السلمي وخاصياته انطلاقاً من الإسقاط العمودي. - ينبغي التأكيد على دور هذه الأداة في تحديد بعض المحلات الهندسية في المستوى وفي حساب الأطوال والمساحات وقياسات الزوايا. - تعتبر الصيغة التحليلية للجداء السلمي خارج المقرر.

III. الهندسة الفضائية

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

IV. الدوال العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<p>- عموميات:</p> <p>. مجموعة تعريف دالة عددية؛</p> <p>. تساوي دالتين عدديتين؛</p> <p>. التمثيل المبياني لدالة عددية؛</p> <p>. الدالة الزوجية والدالة الفردية (التأويل المبياني)؛</p> <p>- تغيرات دالة عددية؛</p> <p>- القيم الدنيا والقيم القصوى لدالة عددية على مجال؛</p> <p>- التمثيل المبياني وتغيرات الدوال التالية:</p> $x \rightarrow ax^2, \quad x \rightarrow \frac{a}{x}, \quad x \rightarrow ax^2 + bx + c$ $x \rightarrow \frac{ax+b}{cx+d}, \quad x \rightarrow \sin(x), \quad x \rightarrow \cos(x)$	<p>- التعرف على المتغير ومجموعة تعريفه بالنسبة لدالة معرفة بجدول معطيات أو بمنحنى أو بصيغة.</p> <p>- قراءة صورة عدد وتحديد عدد صورته معلومة من خلال التمثيل المبياني لدالة.</p> <p>- استنتاج تغيرات دالة أو القيم القصوى والدنيا انطلاقاً من التمثيل المبياني.</p> <p>- استعمال التمثيل المبياني لدراسة بعض المعادلات والمترجمات.</p> <p>- التمكن من رسم منحنى دالة حدودية من الدرجة الثانية أو دالة متخاطة دون اللجوء إلى تغيير المعلم.</p> <p>- التعبير عن وضعيات مستقاة من الواقع أو من مواد أخرى باستعمال مفهوم الدالة.</p>	<p>- 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.</p> <p>- ينبغي تدريب التلاميذ على تربيض الوضعيات وحل مسائل متنوعة أثناء تناول القيم الدنيا والقيم القصوى لدالة.</p> <p>- تعتبر جميع الدوال الواردة في هذا الفصل إلى جانب دالة الجيب وجيب التمام دوالاً مرجعية.</p> <p>- يمكن استعمال الآلة الحاسبة العلمية في تحديد الصور أو الآلة الحاسبة القابلة للبرمجة لإنشاء المنحنيات إن كان ذلك ممكناً (أو الإشارة إلى ذلك).</p> <p>- يمكن اقتراح مسائل تؤدي إلى معادلات يصعب حلها جبرياً وتحديد حلول مقربة لها ، مبيانياً.</p>

V. الحساب المثلثي

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<p>الجزء الأول:</p> <p>- الدائرة المثلثية، الأفاصيل المنحنية لنقطة، الأقسام المنحني الرئيسي؛</p> <p>. الزاوية الموجهة لنصفي مستقيم لهما نفس الأصل؛</p> <p>. قياسات زاوية موجهة لنصفي مستقيم لهما نفس الأصل، القياس الرئيسي، علاقة شال؛</p> <p>. العلاقة بين الدرجة والرادان والغراد؛</p> <p>. الزاوية الموجهة لمتجهتين وقياسها؛</p> <p>- النسب المثلثية لعدد حقيقي والنسب المثلثية لزاوية متجهتين؛</p> <p>- العلاقة: $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$،</p> $\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x, \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ <p>- النسب المثلثية لزاوية قياسها: $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$؛</p> <p>- العلاقات بين النسب المثلثية لزاويتين مجموع أو فرق قياسيهما يساوي: $0, \frac{\pi}{2}, \pi$ بترديد 2π.</p>	<p>- استعمال الآلة الحاسبة العلمية لتحديد قيمة مقربة لزاوية محددة بأحد نسبها المثلثية والعكس.</p> <p>- التمكن من النسب المثلثية للزوايا الاعتيادية وتطبيق مختلف العلاقات</p>	<p>- تحدد نقطة من الدائرة المثلثية بأفصولها المنحني الرئيسي أو بإحداثياتها بالنسبة للمعلم المتعاقد الممنظم المرتبط بالدائرة المثلثية.</p>

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

V. الإحصاء

توجيهات تربوية	القدرات المنتظرة	محتوى البرنامج
<p>- 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.</p> <p>- يتم حساب الوسيطات الإحصائية وتأويلها بهدف الإجابة على تساؤلات مرتبطة بدراسة الظواهر والقيام باستنتاجات.</p>	<p>- تنظيم معطيات إحصائية.</p> <p>- قراءة مبيانات إحصائية وتأويلها.</p> <p>- تأويل وسيطات الوضع والتشتت.</p> <p>- التمييز بين مختلف وسيطات الوضع.</p> <p>- التمييز بين مختلف وسيطات التشتت.</p>	<p>- جداول إحصائية؛</p> <p>- الحصيصات والحصيصات المتراكمة؛</p> <p>- النسب المئوية، التردد، الترددات المتراكمة</p> <p>- التمثيلات المبيانوية، المدرج؛</p> <p>- وسيطات الوضع: المعدل الحسابي، الوسط، المنوال.</p> <p>- وسيطات التشتت:</p> <p>الانحراف المتوسط، المغايرة، الانحراف الطرازي.</p>

برنامج مادة الرياضيات
بالجذع المشترك للآداب والعلوم الإنسانية
والجذع المشترك للتعليم الأصيل
البرامج والقدرات المنتظرة والتوجيهات التربوية

I. الحساب العددي

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

<p>و فرق 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.</p> <p>- ينبغي ربط مفهوم القيمة المطلقة بالمسافة بين نقطتين على مستقيم مدرج.</p> <p>- 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.</p> <p>- بالإضافة إلى استعمال المميز ينبغي تعويد التلاميذ على حل بعض المعادلات من الدرجة الثانية بطرائق أخرى (التعميل، الشكل القانوني...).</p> <p>- تعتبر المعادلات البرامترية من الدرجة الأولى ومن الدرجة الثانية خارج المقرر.</p> <p>- 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، ...).</p>	<p>- تأطير مقلوب وجذر مربع عدد حقيقي.</p> <p>- توظيف خاصيات الترتيب والعمليات في تأطير ومقارنة بعض التعابير الجبرية وإنجاز بعض الإكبارات والإصغارات لعدد أو تعبير جبري.</p> <p>- تمثيل تقاطع واتحاد مجالين على المستقيم العددي.</p> <p>- حل معادلات من الدرجة الأولى ومن الدرجة الثانية بمجهول واحد، ومعادلات تؤول في حلها إلى المعادلات السابقة.</p> <p>- تعميل ثلاثية الحدود من الدرجة الثانية باستعمال مختلف التقنيات.</p> <p>- حل متراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد، ومتراجحات تؤول في حلها إلى المتراجحات السابقة.</p> <p>- حل أنظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين.</p> <p>- تربيض وضعيات تؤول في حلها إلى المعادلات أو المتراجحات أو النظم السابقة.</p>	<p>3. المعادلات والمتراجحات والنظم.</p> <p>- المعادلة من الدرجة الأولى بمجهول واحد؛</p> <p>- المعادلة من الدرجة الثانية بمجهول واحد، تعميل ثلاثية الحدود؛</p> <p>- إشارة $ax + b$، المتراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد؛</p> <p>- متراجحات تؤول في حلها إلى متراجحات من الدرجة الأولى بمجهول واحد؛</p> <p>- المعادلات من الدرجة الأولى بمجهولين، -</p> <p>نظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين (طرائق الحل: التعويض، التأليفة الخطية).</p>
--	--	--

II. الدوال العددية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<p>- تمثيل الدوال: $x \rightarrow ax$، $x \rightarrow k$، $x \rightarrow \frac{a}{x}$، $x \rightarrow ax^2$، $x \rightarrow ax+b$، $x \rightarrow ax^2+bx+c$</p> <p>- تمثيل دالة تآلفية على مجالات؛</p> <p>- مجموعة تعريف دالة، الزوجية، الرتابة؛</p>	<p>- التمكن من إنشاء منحنيات الدوال المحددة بطريقة مباشرة.</p> <p>- استنتاج تغيرات دالة انطلاقاً من تمثيلها المبياني.</p> <p>- التعرف على المتغير ومجموعة تعريفه بالنسبة لدالة معرفة بواسطة تمثيل مبياني أو جدول معطيات أو صيغة.</p> <p>- قراءة صورة عدد والتعرف على عدد صورته معلومة من خلال التمثيل المبياني لدالة.</p> <p>- إنشاء تمثيل مبياني ينسجم مع جدول تغيرات دالة.</p>	<p>- يعتبر هذا الفصل مناسبة لتثبيت مكتسبات التلميذ حول الدوال الخطية والدوال التآلفية والسمو بها لتقريب مفهوم الدالة وذلك من خلال أنشطة متنوعة.</p> <p>- 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...).</p> <p>- ينبغي تعزيز التلاميذ على تريبض وضعيات وحل مسائل متنوعة باستعمال مفهوم الدالة العددية.</p> <p>- ينبغي تمثيل الدالة الحدودية من الدرجة الثانية دون اللجوء إلى تقنية تغيير المعلم.</p>

III. الهندسة التحليلية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<p>1. المعلم في المستوى:</p> <ul style="list-style-type: none"> - المعلم، المعلم المتعامد، المعلم المتعامد الممنظم؛ - إحداثيتا نقطة، إحداثيتا منتصف قطعة، المسافة بين نقطتين. <p>2. المستقيم في المستوى:</p> <ul style="list-style-type: none"> - معادلات المستقيمات الخاصة (محورا المعلم، المستقيمات الموازية لأحد المحورين)؛ - المعادلة الديكارتية لمستقيم؛ - المعادلة المختصرة؛ - تقاطع مستقيمين؛ - توازي وتعامد مستقيمين؛ - تجويع المستوى بمستقيم: الحل المبياني لمتراجحة من الدرجة الأولى بمجهولين، الحل المبياني لنظمة متراجحات من الدرجة الأولى بمجهولين، - أنشطة حول البرمجة الخطية 	<ul style="list-style-type: none"> - تمثيل نقطة إحداثيتها 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 أنظمة متراجحتين من الدرجة الأولى بمجهولين واستعماله لتجويه المستوى وحل مسائل من البرمجة الخطية. 	<ul style="list-style-type: none"> - إن الهدف الأساسي من دراسة الهندسة في هذا المستوى هو ترسيخ وتنميط بعض المكتسبات السابقة خاصة تلك التي يمكن استعمالها في تأويل بعض المفاهيم الواردة في فقرات الإحصاء والتحليل وحل المعادلات والمتراجحات والنظم.

IV. الإحصاء

توجيهات تربوية	القدرات المنتظرة	محتوى البرنامج
<p>- 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.</p> <p>- يتم حساب الوسيطات الإحصائية وتأويلها بهدف الإجابة على تساؤلات مرتبطة بدراسة الظواهر والقيام باستنتاجات.</p>	<p>- تنظيم معطيات إحصائية</p> <p>- قراءة جداول ومبيانات إحصائية.</p> <p>- حساب وتأويل الوسيطات الإحصائية.</p>	<p>- جداول إحصائية؛</p> <p>- الحصيص، التردد، النسب المئوية،</p> <p>الخصائص المتراكمة، الترددات المتراكمة؛</p> <p>- التمثيلات المبيانية: مبيان بالعصي، مبيان بالأشرطة، مبيان بالقطاعات، المدرج؛</p> <p>- وسيطات الوضع: المعدل الحسابي، المنوال؛</p> <p>- وسيطات التشتت: الانحراف المتوسط، المغايرة، الانحراف الطرازي.</p>

برامج مادة الرياضيات بالسنة الثانية من سلك البكالوريا

برنامج مادة الرياضيات بالسنة الثانية من سلك البكالوريا

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

اعتبارات خاصة

المتتاليات العددية

لقد تم التطرق خلال السنة الأولى من سلك البكالوريا، إلى عموميات حول المتتاليات العددية وإلى الخصائص 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 بالتأطير 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 ذلك على منحنى الدالة (منحنى متصل) وعلى صورة مجال أو قطعة بدالة متصلة وبدالة متصلة ورتبية قطعا، ويتم التركيز خصوصا على مبرهنة القيم الوسيطة وتطبيقاتها المختلفة وعلى حالة دالة متصلة ورتبية 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 ورتبية قطعا على مجال؛
- تقديم الدوال $x \rightarrow \sqrt[n]{x}$ (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 $x \rightarrow \frac{1}{x}$ على المجال $]0, +\infty[$ التي تنعدم في 1 وتقدم الدالة $x \rightarrow e^x$ كدالتها العكسية.

دراسة الدوال

إن التمكن من الدراسة التقليدية لدالة عديدة 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 الأفصيل 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 عدنان حقيقيان؛

2. المعادلة التفاضلية: $y'' + ay' + by = 0$ ؛ حيث a و b عدنان 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 وتحديداتها من الأدوات التي تمكن التلاميذ من تربيض وضعيات ومن التعبير عن خاصيات بعض أجزاء الفضاء تعبيراً رياضياً مرناً 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 وحل 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**

التوجيهات التربوية	القدرات المنتظرة	محتوى البرنامج
<p>- كل دراسة نظرية لمفهوم نهاية متتالية تعتبر خارج البرنامج؛</p> <p>- 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 $(\frac{1}{n})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^2})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^3})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{\sqrt{n}})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^p})_{n \geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3، عندما يؤول n إلى $+\infty$؛</p> <p>- إذا كانت (v_n) متتالية عددية تحقق:</p> $v_n \geq \alpha u_n \text{ من أجل } n \geq p \text{ حيث } (u_n) \text{ متتالية نهايتها } +\infty$ <p>عدد حقيقي موجب قطعاً فإن</p> $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = +\infty$ <p>- إذا كانت (v_n) متتالية عددية تحقق:</p> $ v_n - l \leq \alpha u_n \text{ من أجل } n \geq p \text{ حيث } (u_n) \text{ متتالية}$	<p>- 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.</p> <p>- استعمال نهايات المتتاليات المرجعية ومصاديق التقارب لتحديد نهايات متتاليات عددية؛</p> <p>- استعمال المتتاليات في حل مسائل متنوعة من مجالات مختلفة.</p> <p>- تحديد نهاية متتالية (u_n) متقاربة من الشكل $u_{n+1} = f(u_n)$ حيث f دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I) \subset I$.</p>	<p>- نهاية متتالية</p> <p>- 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،</p> <p>- نهايات المتتاليات المرجعية: $(\frac{1}{n})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^3})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{\sqrt{n}})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^p})_{n \geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي</p> <p>- المتتالية المتقاربة؛</p> <p>- مصاديق التقارب؛ تقارب متتالية تزايدية ومكبورة؛ تقارب متتالية تناقصية ومصغورة؛</p> <p>- المتتالية المتباعدة؛</p> <p>- العمليات على نهايات المتتاليات؛ النهايات والترتيب؛</p>

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

<p>دالة متصلة على مجال I وتحقق $f(I) \subset I$ ومتقاربة ونهايتها هي I فإن I حل للمعادلة $f(x) = x$؛ * إذا كانت المتتالية (u_n) متقاربة ونهايتها هي I وإذا كانت الدالة f متصلة في I فإن المتتالية $(v_n = f(u_n))$ متقاربة ونهايتها هي $f(I)$؛ - تتم دراسة نهاية المتتالية $(a^n)_n$ (حيث $a \in \mathbb{R}^*$ ونهاية المتتالية $(n^a)_n$ (حيث $a \in \mathbb{Q}^*$) على أن تعتبر فيما بعد نهايتين اعتياديتين؛ - تقدم دراسة الدوال على دراسة المتتاليات.</p>		
--	--	--

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 $(x \rightarrow \sqrt{x})$ ؛ - صورة مجال وصورة قطعة بدالة متصلة؛ - مبرهنة القيم الوسيطة؛ حالة دالة متصلة ورتبية قطعا على مجال؛	- تحديد صورة قطعة أو مجال؛ * بدالة متصلة، * بدالة متصلة ورتبية قطعا، - تطبيق مبرهنة القيم الوسيطة في دراسة بعض المعادلات والمترجمات 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 الوسيطة ومبرهنة الدالة التقابلية في حالة دالة متصلة ورتبية قطعا على مجال؛	- يتم اعتماد التعريف التالي: نقول إن دالة f متصلة في نقطة x_0 إذا كان $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ ؛ - نقل النتائج المتعلقة باتصال الدوال الحدودية والدوال الجذرية والدوال المثلثية و الدالة $x \rightarrow \sqrt{x}$ ويتم التركيز على تطبيقاتها؛ - نقبل أن صورة قطعة بدالة متصلة هي قطعة وأن صورة مجال هي أيضا مجال ثم تستنتج مبرهنة القيم الوسيطة؛ - نقبل أن $f + g$ و $f \cdot g$ و λf ودوال متصلة على مجال I إذا كانت f و g متصلتين على I ؛ - نقبل أن $g \circ f$ 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

<p>تبرز الأهمية التي يكتسبها في الدراسة الموضوعية والشاملة للدوال المقررة وخاصة في التقريب المحلي لدالة وفي دراسة منحى تغيرات دالة على مجال وتحديد المطاريق ودراسة إشارة دالة أو متفاوتة جبرية على مجال أو تقع منحى دالة عددية ... ويكون مناسبة للتذكير بالخاصية المميزة لدالة ثابتة أو رتيبة قطعاً على مجال؛</p> <p>- تعتبر الدوال العكسية للدوال المثلثية الاعتيادية خارج البرنامج؛</p> <p>- من خلال دراسة أمثلة لدوال حدودية ودوال جذرية ودوال لاجزرية ودوال مثلثية تتم صيانة مكتسبات التلاميذ حول الاشتقاق والنهيات وتقريب دالة بدالة تألفية وعناصر تماثل منحى دالة ودراسة الفروع اللانهائية لمنحنى وحل بعض المعادلات والمترجمات مبيانيا...</p> <p>- 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.</p> <p>- استعمال الكتابة التفاضلية $dy = f'(x) dx$؛</p> <p>- تعتبر دراسة الدوال من الشكل $x \rightarrow \sqrt[n]{u(x)}$ حيث $(n \geq 3)$ و $u(x)$ دالة موجبة، خارج البرنامج وينبغي الاقتصار على تحديد مشتقاتها؛</p>	<p>- حساب مشتقات الدوال الاعتيادية؛</p> <p>- تحديد رتبة دالة انطلاقاً من إشارة مشتقتها؛</p> <p>- تحديد إشارة دالة انطلاقاً من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛</p> <p>- الحل المبياني لمعادلات من الشكل $f(x) = g(x)$ ومترجمات من الشكل $f(x) \leq g(x)$؛</p> <p>- تحديد رتبة الدالة العكسية لدالة متصلة ورتيبة قطعاً على مجال وتمثيلها مبيانيا؛</p> <p>- تحديد العدد المشتق في نقطة للدالة العكسية لدالة؛</p> <p>- حل مسائل تطبيقية حول القيم الدنوية والقيم القصوية</p> <p>- دراسة وتمثيل دوال لاجزرية ودوال مثلثية؛</p>	<p>- الدالة العكسية لدالة متصلة ورتيبة قطعاً على مجال؛</p> <p>- الاتصال والاشتقاق؛</p> <p>- مشتقة مركب دالتين قابلتين للاشتقاق؛</p> <p>- مشتقة الدالة العكسية؛</p> <p>- القوى الجذرية $x^r (r \in \mathbb{Q})$؛</p> <p>- خاصيات؛</p> <p>- مشتقة $x \rightarrow \sqrt[n]{x} (n \geq 1)$.</p> <p>- نماذج من دراسة الدوال.</p>
<p>- تحدد الدوال الأصلية للدوال الاعتيادية انطلاقاً من القراءة العكسية لجدول مشتقات هذه الدوال.</p>	<p>- تحديد الدوال الأصلية للدوال الاعتيادية؛</p> <p>- استعمال صيغ الاشتقاق لتحديد الدوال الأصلية لدالة على مجال؛</p>	<p>2. الدوال الأصلية</p> <p>- الدوال الأصلية لدالة متصلة على مجال؛</p> <p>- الدوال الأصلية لمجموع دالتين؛</p> <p>- الدوال الأصلية لجداء دالة في عدد حقيقي.</p>

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

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

2.2. الحساب التكاملي

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

الهندسة والجبر
1. الجداء السلمي في V_3

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
<ul style="list-style-type: none"> - تعريف؛ - خاصيات: التماثلية؛ الخطانية. - تعامد متجهتين. - المعلم والأساس المتعامدان الممنظمان. - الصيغة التحليلية للجداء السلمي ولمنظم متجهة ولمسافة نقطتين. 	<ul style="list-style-type: none"> - التعبير والبرهنة على تعامد متجهتين باستعمال الجداء السلمي؛ - التعبير متجهيا وتحليليا عن التعامد وخاصياته 	<ul style="list-style-type: none"> - يتم تقديم الجداء السلمي في الفضاء وخاصياته كما تم تقديمه في المستوى؛ - تمديد 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
<ul style="list-style-type: none"> - تحديد تحليلي للمجموعة $\{M \in P / \vec{u} \cdot \vec{AM} = k\}$؛ - المتجهة المنظمة لمستوى؛ - معادلة ديكارتية لمستوى محدد بنقطة ومتجهة منظمة 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - تحديد مستوى بنقطة ومتجهة منظمة. - تحديد المستقيم المار من نقطة والعمودي على مستوى. - تحديد معادلة ديكارتية لفلكة محددة بمركزها وشعاعها؛ - تحديد تمثيل بارامترى لفلكة؛ - التعرف على مجموعة النقط M من الفضاء التي تحقق العلاقة: $\vec{MA} \cdot \vec{MB} = 0$ 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - حساب مساحة مثلث باستعمال الجداء المتجهي؛ - تحديد معادلة مستوى محدد بثلاث نقط غير مستقيمة؛ - تطبيق الجداء المتجهي في حل مسائل هندسية؛ 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - المجموعة \mathbb{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؛ 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 الأسّي لعدد 	<ul style="list-style-type: none"> - ينبغي أن يتم التحسيس بضرورة إدخال الأعداد العقدية بشكل مختصر ومركز؛ - نظرا لما يكتسبه التمثيل الهندسي من أهمية في ترسيخ مفهوم العدد العقدي فإن تناوله ينطلق مباشرة مع بداية الفصل ويؤكد تقديم جل المفاهيم المقررة لبلورة التأويلات الهندسية لكل من المقابل والمرافق والمعيار والعمدة ومجموع عددين عقديين و جداء 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

<p>عقدي؛</p> <p>- تطبيق الأعداد العقدية في حل مسائل هندسية (الاستقامية، التعمد، ...)</p> <p>- التعبير عقديا عن الإزاحة والتحاكي والدوران.</p> <p>- حل المعادلة $az^2 + bz + c = 0$ في المجموعة \square مع $(a; b; c) \in IR^* \times IR \times IR$</p> <p>- حل معادلات تؤول في حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد.</p>	<p>- زواوية متجهتين وعمدة خارج لحيهما، استقامية ثلاث نقط؛</p> <p>- المعادلة $az^2 + bz + c = 0$ حيث $a \neq 0$ و b و c أعداد حقيقية؛</p> <p>- الترميز الأسّي لعدد عقدي $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$؛ صيغتا أولير (Euler) وصيغة موافر (Moivre)؛</p>	<p>التوالي لحقا النقطتين A و B و \vec{i} متجهة موجهة للمحور الحقيقي؛</p> <p>- يجب التركيز على ترجمة المفاهيم الهندسية، وخصوصا المسافة وقياس زواوية واستقامية النقط وتداول النقط، إلى مصطلحات الأعداد العقدية؛</p> <p>- يتم التطرق إلى حل معادلات تؤول في حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد في C معاملاتها أعداد حقيقية؛</p> <p>- 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.</p>
---	--	--

5. حساب الاحتمالات

التوجيهات التربوية	القدرات المنتظرة	محتوى البرنامج
<p>- تعويد التلاميذ على تصور المحاكاة <i>Simulation</i> المناسبة حسب التجربة العشوائية المعنية وتطبيقه؛</p> <p>- ينبغي تجنب أي تقديم نظري لمفهوم الاحتمال؛</p> <p>- 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 <i>rand</i> من الآلة الحاسبة العلمية أو الآلة الحاسبة العلمية القابلة للبرمجة أو الحاسوب لهذه الغاية؛</p> <p>- ينبغي الانطلاق من وضعيات ملموسة ومندرجة تجعل التلميذ يتدرب تدريجيا على وصف تجارب عشوائية باستعمال لغة الاحتمال؛</p> <p>- يقدم احتمال حدث انطلاقا من استقرار تردد حدث عشوائي؛</p>	<p>- حساب احتمال اتحاد حدثين؛</p> <p>- احتمال تقاطع حدثين وحساب احتمال الحدث المضاد لحدث؛</p> <p>- استعمال النموذج العددي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛</p> <p>- التعرف على استقلال حدثين؛</p> <p>- تحديد قانون احتمال متغير عشوائي؛</p> <p>- التعرف على القانون الحداني</p>	<p>- المبدأ الأساسي للتعداد؛ شجرة الاختيارات؛</p> <p>- الترتيبات بتكرار؛ الترتيبات بدون تكرار؛</p> <p>- التآليفات؛</p> <p>- الأعداد A_n^p و C_n^p و $n!$؛</p> <p>- التجارب العشوائية؛</p> <p>- استقرار تردد حدث عشوائي؛</p> <p>- احتمال حدث؛</p> <p>- فرضية تساوي الاحتمالات؛</p>

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

برنامج الرياضيات بالسنة الثانية من سلك البكالوريا

شعبة التعليم الأصيل
- 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 النيبيرية مثلاً.

دالة اللوغاريتم النيبيري والدالة الأسية النيبيرية

- تعتبر البرهنة على أن $\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x = -\infty$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x = +\infty$ خارج البرنامج.
- يتم خلال هذا الفصل تعريف a^b ثم تعميم خاصيات الأسات على الأعداد الحقيقية باستعمال التعريف وخاصيات الدالة الأسية النيبيرية؛ أما دراسة الدالة $x \rightarrow a^x$ 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
<p>- المتتاليات من الشكل: $u_{n+1} = au_n + b$ وتمثيلها مبيانياً؛</p> <p>- نهايات المتتاليات المرجعية: $(n)_{n \geq 0}$ و $(n^2)_{n \geq 0}$ و $(\sqrt{n})_{n \geq 0}$ و $(n^3)_{n \geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3،</p> <p>- نهايات المتتاليات المرجعية: $(\frac{1}{n})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^2})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^3})_{n \geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3؛</p> <p>- نهاية متتالية هندسية (a^n) حيث $a \in \mathbb{R}$.</p> <p>- العمليات على النهايات؛</p>	<p>- استعمال المتتاليات الهندسية والمتتاليات الحسابية في دراسة أمثلة من متتاليات من الشكل: $u_{n+1} = au_n + b$؛</p> <p>- استعمال نهايات المتتاليات المرجعية لتحديد نهايات متتاليات عددية؛</p>	<p>- 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 $(\frac{1}{n})_{n \geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3 تؤول إلى $+\infty$ عندما يؤول n إلى $+\infty$ وأن المتتاليات $(\frac{1}{n^p})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{\sqrt{n}})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^3})_{n \geq 0}$ و $(\frac{1}{n^2})_{n \geq 0}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3، تؤول إلى 0 عندما يؤول n إلى $+\infty$ اعتباراً لكون المتتالية العددية دالة عددية معرفة على مجموعة الأعداد الصحيحة الطبيعية؛</p> <p>- جميع النهايات الواردة في محتوى البرنامج تعتبر نهايات مرجعية؛</p> <p>- تعتبر العمليات على النهايات المنتهية واللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها؛</p> <p>- إن أي دراسة نظرية لمفهوم نهاية متتالية تعتبر خارج البرنامج</p>

2. الدوال العددية
1.2. الاشتقاق والدوال الأصلية

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
<p>- مراجعة ما سبقت دراسته في السنة الأولى:</p> <p>استعمال الدالة المشتقة لدراسة دالة عددية في حالة الدوال الحدودية من الدرجة الثانية والثالثة والدوال المتخاطة؛</p> <p>- دراسة الدالة $x \rightarrow \sqrt{ax+b}$.</p>	<p>- التمكن من مشتقات الدوال الاعتيادية؛</p> <p>- تحديد رتبة دالة انطلاقا من إشارة مشتقتها؛</p> <p>- تحديد إشارة دالة انطلاقا من جدول تغيراتها أو من تمثيلها المبياني؛</p> <p>- الحل المبياني لمعادلات من الشكل $f(x) = \lambda$ ومتراجحات من الشكل $f(x) \leq \lambda$ حيث f دالة اعتيادية.</p>	<p>- يتم التذكير بمفهوم الاشتقاق وتطبيقاته من خلال أنشطة متنوعة تبرز الأهمية التي يكتسبها في الدراسة الموضوعية والشاملة للدوال المفردة وخاصة في التقريب المحلي لدالة وفي تحديد بعض المطارييف؛</p> <p>- 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؛</p> <p>- دراسة إشارة $f'(x)$ لا ينبغي أن تطرح أية صعوبة للتلاميذ.</p>

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

2. اللوغاريتم العشري ؛ $x \rightarrow \ln x$		- التمكن من نهايتي دالة اللوغاريتم النبيري عند محددات 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} ؛ $(e^a)^n$ ($n \in \mathbb{Z}$)؛ - دراسة وتمثيل الدالة $e^x \rightarrow x$ ؛	- 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 $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty$ وتعتبران نهايتين أساسيتين؛ - إبراز العلاقة: $e^a = b \Leftrightarrow a = \ln b$ ؛ واستعمالها في حل معادلات ومتراجحات ونظمات.

3. حساب الاحتمالات

1. 3. حساب الاحتمالات	
محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة
<ul style="list-style-type: none">- التجارب العشوائية؛- استقرار تردد حدث عشوائي؛- احتمال حدث؛	<ul style="list-style-type: none">- تصور المحاكاة <i>Simulation</i> المناسبة حسب التجربة العشوائية المعنية وتطبيقها؛- حساب احتمال اتحاد حدثين؛
توجيهات تربوية	<ul style="list-style-type: none">- 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 <i>rand</i> من الآلة الحاسبة العلمية أو الآلة الحاسبة العلمية القابلة للبرمجة أو البرامج المدمجة في الحاسوب لهذه الغاية؛

<ul style="list-style-type: none"> - احتمال حدثين غير منسجمين؛ - الحدث المضاد؛ - اتحاد و تقاطع حدثين؛ - فرضية تساوي الاحتمالات؛ 	<ul style="list-style-type: none"> - حساب احتمال تقاطع حدثين؛ - حساب احتمال الحدث المضاد لحدث؛ - استعمال النموذج التعدادي المناسب حسب الوضعية المدروسة؛ 	<ul style="list-style-type: none"> - 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؛
---	--	--