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.