

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية وزارة التربية الوطنية

مديرية التعليم الثانوي

مديرية التعليم الثانوي العام
التقني

منهاج

مادة : الرياضيات

السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي
الشعب :

- علوم تجريبية
- رياضيات
- تقني رياضي

جانفي 2006

محتويات الوثيقة

1. مقدمة البرنامج
2. ملامح التخرج من التعليم الثانوي العام و التكنولوجيا الخاصة بتلاميذ الجذع المشترك علوم و تكنولوجيا
3. الكفاءات المستهدفة في نهاية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي
 - 1.3 الكفاءات العرضية
 - 2.3 الكفاءات الرياضية
 - 1.2.3 الكفاءات في ميدان الأعداد والحساب.
 - 2.2.3 الكفاءات في ميدان الهندسة.
 - 3.2.3 الكفاءات في ميدان التحليل.
 - 4.2.3 الكفاءات في ميدان الإحصاء والاحتمالات.
 - 5.2.3 الكفاءات التي تتعلق بالإنشاء الرياضي و البرهان و توظيف المنطق.
 - 6.2.3 الكفاءات التي تتعلق باستخدام تكنولوجيات الإعلام و الاتصال.
4. الكفاءات المستهدفة في نهاية السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي شعبة العلوم التجريبية
5. عرض البرنامج
 - 1.5 تقديم البرنامج
 - 2.5 عرض ميادين التعلم
 - 1.2.5 التحليل
 - 2.2.5 الهندسة
 - 3.2.5 الإحصاء والاحتمالات
6. توجيهات منهجية خاصة
 1. بناء المعرفة بدل تقديمها جاهزة
 2. الممارسات في قاعة الدرس
 3. دور الأستاذ
 4. دور التلميذ
 5. التقويم
 - 1.5 التقويم حجر الزاوية في العمل التربوي
 - 2.5 فترات مخصصة للتقويم: قبل التعلم - أثناء التعلم - بعد التعلم
 6. البرهان الرياضي و المنطق
 7. تكنولوجيات الإعلام والاتصال
 8. الوسائل التعليمية

توطئة:

أعدّ هذا البرنامج في إطار إصلاح المنظومة التربوية إذ يتبنى المقاربة بالكفاءات وبناء المعرفة كمنطلقات أساسية لممارسات كل من الأستاذ والتلاميذ في الفعل التعليمي/التعلمي. وهو موجه بالأساس إلى تلاميذ التعليم المتوسط الذين مسّهم الإصلاح. غير أنّ التلاميذ المقبلون خلال السنة الدراسية 2007/2006 على دراسة هذا البرنامج لم يمستهم هذا الإصلاح في مرحلة التعليم المتوسط، بل صادفوه في السنة الأولى ثانوي حيث وجدوا أنفسهم في هذه السنة ملزمين بدراسة مضامين رياضية غير منسجمة بصفة كلية مع ما تداولوه من قبل. إضافة إذ أنّ مكتسباتهم كانت خلواً من كل معطى يتعلق بالإحصاء أو باستعمال الترميز العالمي أو من الممارسات التعليمية المرتبطة بالمقاربة بالكفاءات، وقد تمّ التكفل بهم وفق إجراءات تتناسب مع وضعيتهم تمثّلت في شقين أحدهما يتعلّق بالمضامين المعرفية الرياضية التي درسوها، فحذفت بعضها وتم تخفيف بعضها، والشقّ الثاني تمثّل في الممارسات التعليمية التي لم يعهدها من قبل. إنّ هؤلاء التلاميذ هم المقبلون خلال السنة الدراسية 2007/2006 على دراسة هذا البرنامج، فهم بحاجة إلى إجراءات للتكفل بهم في هذا المستوى أيضاً. لذلك سنفرد لهذه الإجراءات وثيقة خارجية نوضح فيها كيفية التكفل بهم نتطرق فيها على وجه الخصوص إلى تكنولوجيات الإعلام و الاتصال في التعليم، تذبذب العينات، استقرار التواترات، الممارسة في القسم، يستعين بها كل من الأستاذ والتلميذ في اجتياز هذه المرحلة الانتقالية، و ذلك في انتظار وصول تلاميذ سنوات الإصلاح إلى التعليم الثانوي في الدخول المدرسي 2008/2007.

1. مقدمة:

يدخل إعداد برنامج السنة الثانية من التعليم الثانوي لشعب العلوم التجريبية، رياضيات تقنية ورياضيات المنبثقة من الجذع المشترك علوم وتكنولوجيا في إطار المنظور العام لإصلاح المنظومة التربوية، سواء من حيث المنطلقات أو من حيث المبررات. و هو يسعى إلى استمرار التعلّيمات التي شرع فيها منذ المرحلة الابتدائية إلى غاية السنة الأولى ثانوي، ضمن مسلك يأخذ بعين الاعتبار التعليم الحزوني والمقاربة بالكفاءات وبناء المعرفة. كما يجعل من حلّ المشكلات مسرّحا لكثير من عمليات الفعل التعليمي/التعلمي خاصة تلك المشكلات المستمدة من الواقع أو التي لها علاقة به. إنّ ممارسة حلّ هذه المشكلات تساعد التلميذ على تكوين نظرة أكثر إيجابية إزاء الرياضيات على أساس أنها تستمد مواضيعها من الواقع الذي نعيشه زيادة على مساهمتها في بناء الفكر، وأنها لغة مهيكلة بتسلسل منطقي يعمل على تجريبها بقصد إعطائها قوة معالجة أكبر للمساهمة في مختلف النشاطات الإنسانية، وبالتالي يجعلها فضاء يستجيب لفضوله العلمي و ينميه فيه. كما يميّزها باعتبارها تعالج مواضيع دائمة النمو والتطور والارتقاء.

يشترك هذا البرنامج مع برنامج السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا في الأسس التعليمية التي بُنيَ عليها كل منهما. إنّ هذا البرنامج يعتبر أنّ للتلميذ ميلا بشكل أو بآخر نحو المواد العلمية، هذا الميل الذي كان قد بدأ في التبلور منذ السنة الأولى ثانوي، لذلك تمّ تقسيم مواضيعه ضمن ثلاثة ميادين للتعلم هي التحليل، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات. يُعتبر هذا التقسيم أحد العوامل التي تستجيب لرغبة التلميذ في بداية التخصص ابتداءً من هذا المستوى الدراسي، باعتبار أنّ كل ميدان من ميادين التعلم الثلاثة المعتمدة في هذا البرنامج هو فرع من أفرع الرياضيات. أمّا فيما يخصّ ممارسات الفعل التعليمي/التعلمي فإنّ البرنامج يتبنى تلك التي شرع فيها منذ السنة الأولى ثانوي وهذا قصد ترسيخها عند الأستاذ والتلميذ من جهة، ومن جهة أخرى يتجه نحو تهذيبها في بعض جوانبها خاصة في ممارسة البرهان والتحرير الرياضياتي وفي معالجة الجانب النظري للمادة، حيث يجد التلميذ نفسه أمام وضعيات تتطلب منه مناقشة نصوص رياضياتية (تعاريف - براهين - مبرهنات - مخمّنات... إلخ) وتقييمها والبرهان على صحتها والمصادقة عليها وصياغتها أو إعادة صياغتها. إنّ تعامل التلميذ مع هذا الجانب النظري للمادة يتفاوت من شعبة إلى أخرى حسب مكانة الرياضيات في كل منها **ليصل ذروته** عند تلاميذ شعبة الرياضيات.

يبقى هذا البرنامج كسابقه عقدا تعليميا يعمل الأستاذ في إطاره بحيث ينطلق من اختياراته، ومن مضامينه التعليمية، ومن توجيهاته لبيني تعليمه. وفي سياق ذلك، عليه أن يدرك أنه بتطبيق توزيعه

السنوي للبرنامج، وبمعالجته للأمثلة والأنشطة التي يختارها، و بالتعبير اللغوية المجازية التي يوظفها، وبأسلوبه الخاص الذي يعرض به تاريخ بعض الأفكار الرياضية، وبالطريقة التي يقوم بها تعلمات تلاميذه، وبالكيفية التي يعاملهم بها، بهذا كله يجسد صورة حية عن الرياضيات لدى هؤلاء التلاميذ.

2. ملامح التخرج من التعليم الثانوي العام و التكنولوجي:

يساهم تدريس الرياضيات في الجذع المشترك علوم و تكنولوجيا و الشعب المتفرعة عنه إلى تحقيق ملامح التخرج في نهاية هذه المرحلة التي تعتبر تنويعا لكل مراحل التعليم السابقة له و قاعدة الانطلاق للتعليم الجامعي أو مباشرة الحياة المهنية و تتمثل هذه الملامح في القدرة على:

- × حل مشكلات.
- × مواصلة الدراسة في إحدى التخصصات العلمية في التعليم الجامعي.
- × التعلم الذاتي المستمر و البحث المنهجي و الابتكار.
- × مواصلة تكوين مهني متخصص يؤهله إلى الاندماج في الحياة العملية.
- × النقد الموضوعي و التعبير عن المواقف و الآراء و استخدام مختلف أشكال التواصل و وسائله.

3. الكفاءات المستهدفة في نهاية التعليم الثانوي العام و التكنولوجي: —

1) الكفاءات العرضية

يساهم تدريس الرياضيات في التعليم الثانوي العام و التكنولوجي في تنمية الكفاءات العرضية التالية:

- × فهم التركيب الرياضي وطبيعة البرهان فيه. (التمييز بين النصوص الرياضية كالتعريف و الخاصة و النظرية ... ، توسيع خاصة أو قاعدة، إجراء تعميم، هيكلية المكتسبات في تسلسل و تناسق، وضع موضع الشك الأفكار غير المبرهن عليها و البحث فيها)
- × التفكير المنطقي و حل المشاكل. (فهم المعطيات، حصر المعطيات المفيدة لحل مشكل، تربيض و نمذجة الوضعيات، وضع تخمينات، وضع خطة لإنجاز عمل، حصر الحجج و المبررات و تنظيمها في تسلسل استنتاجي، اختيار إجراء مناسب و السير فيه نحو تحقيق الهدف)
- × التوجهات السليمة في التعلم و عادات العمل الفعّال. (دقة الملاحظة، فهم رسالة و تحليلها، ضبط الأفكار الأساسية في نص أو في محاور، البحث عن المعلومات الضرورية للقيام بعمل ما، العمل الفردي الجماعي، روح المبادرة)
- × التبليغ بواسطة التعبير الرياضي. (التحكم في المفردات اللغوية التي تساعد على ربط الجمل الاستنتاجية، تحرير برهان أو نص حجج أو تبريرات أو تفسيرات أو شروحات، تحرير سليما لغة و معنى، إجراء حوار أو مناقشة حول موضوع ذو طابع عام، ثقافي أو اجتماعي أو علمي، إنجاز رسومات أو تمثيلات بيانية أو جداول قصد تلخيص وضعية أو أفكار أو نصوص، توظيف تكنولوجيات الاتصال في الوصول إلى المعلومة و التبليغ)

x تقدير وتذوق جمال الرياضيات والرغبة في توظيفها و مواصلة دراستها أو دراسة ميدان قريب منها.(تقديرها لذاتها و لدورها و استعمال مكتسبات رياضياتية لمعالجة مسائل مرتبطة بالعلوم الإجتماعية أو العلوم الإقتصادية أو العلوم الفيزيائية أو العلوم الطبيعية).

(2) الكفاءات الرياضية

(1.2) في ميدان الأعداد و الحساب.

CE معرفة و استعمال خواص الأعداد الطبيعية و الصحيحة النسبية.

• معرفة واستعمال الأعداد الحقيقية و الأعداد المركبة.

Z تربيض وضعيات بواسطة معادلات أو مترجمات.

• التمييز بين المجهول والمتغير والوسيط.

• توظيف معادلات و مترجمات في حل المشكلات.

(2.2) في ميدان التحليل.

CE إدراك مفهوم الدالة بجوانبه الثلاثة، البياني و الجبري و الحسابي.

• تربيض وضعيات باستخدام الدوال.

Z معرفة التعابير البيانية و التعامل معها بوضوح و دقة.

• توظيف الدوال لحل مشكلات.

• دراسة الدوال (أنواعها، خواص تحليلية، الحساب التكاملي و تطبيقات له).

(3.2) في ميدان الهندسة.

CE حل مسائل متعلقة بالأشكال الهندسية المألوفة في المستوي وفي الفضاء.

• إنجاز الإنشاءات الهندسية الأساسية وإنشاءات مركبة و البحث عن مجموعات النقط.

Z حل مسائل تتعلق بالهندسة التحليلية في المستوي و في الفضاء.

• التعرف على بعض التحويلات النقطية (الإزاحات، ضد الإزاحات، التآلف،

التحاكي) و توظيفها في حل مسائل هندسية.

(4.2) في ميدان الإحصاء و الاحتمالات.

CE التعرف على سلسلة إحصائية و استخراج مؤشرات الموقع و مؤشرات التشتت.

• نمذجة وضعيات قصد إجراء دراسة إحصائية.

Z استخدام تعابير بيانية مختلفة للدلالة على معطيات أو مؤشرات أو نتائج.

• التعرف على تموج العينات و بناء نموذج الاحتمالي (نموذج رياضي).

• الربط بين معطيات تجربة عشوائية و نموذجها الاحتمالي.

• إدراك مفهوم الاحتمال و ممارسة الحساب الاحتمالي.

5.2 فيما ما يتعلق بالإنشاء الرياضي و البرهان و توظيف المنطق.

- **E** معرفة أنماط البرهان و التمييز فيما بينها و ربط كل منها بصيغته المنطقية.
- توظف المنطق الرياضي توظيفا سليما في بناء براهين رياضية في كافة ميادين التعلم.
- **Z** الملاحظة بدقة و الربط لبناء استنتاجات.
- التعبير مشافهة، بدقة و وضوح وباختصار و تسلسل منطقي عن الأفكار الرياضية قصد تبليغها.
- التقييم و النقد البناء لنصوص رياضية.
- ' استشعار و تذوق الجمال الرياضي في دقة البرهان و جزأته و تسلسله المنطقي.
- ' تحرير نص رياضي تحريرا سليما، لغة و معنى و مبنى، سواء تعلق الأمر ببرهان أو وصف أو تفسير أو شرح أو تقديم حجة.

6.2 فيما ما يتعلق بتكنولوجيات الإعلام والاتصال.

- **E** استعمال الحاسبتين العلمية و البيانية في بناء تعلمات بما فيها بناء برامج بسيطة و حل مسائل في الحساب و الدوال و الإحصاء و الاحتمالات.
- استعمال برمجيات الهندسة الديناميكية و المجدولات و رسومات المنحنيات و مواكبة تطوراتها.
- **Z** استعمال الإنترنت للبحث في مواضيع رياضية أو مرتبطة بالرياضيات.

4. الكفاءات الرياضية المستهدفة في نهاية السنة الثانية من التعليم الثانوي العام
والتكنولوجي لشعب علوم تجريبية - تقني رياضي - رياضيات

تعتبر السنة الثانية من التعليم الثانوي العام والتكنولوجي حلقة الوصل بين بداية المرحلة الثانوية ونهايتها. ويفترض هذا لبرنامج أن التلميذ قد اكتسب، في السنة الأولى ثانوي، زادا معرفيا يؤهله لمواصلة بلورة ميله نحو الاهتمام بالمواد العلمية، ولتجسيد ذلك ينبغي تحقيق مجموعة من الكفاءات لدى هذا الصنف من التلاميذ حسب الجدول الآتي:

جدول الكفاءات المستهدفة: **E**

<ol style="list-style-type: none"> 1. دراسة اتجاه تغيّر دالة باستعمال دوال مرجعية. 2. تمثيل دوال انطلاقا من تمثيلات بيانية لدوال مرجعية. 3. التعرف على اشتقاقية دالة عند قيمة حقيقية وحساب الدالة المشتقة. 4. حلّ مسائل الاستمثال (البحث عن القيم المثلى) باستعمال المشتقات. 5. حساب نهايات دالة ودراسة سلوكها التقاربي باستعمال هذه النهايات. 6. التعرف على طبيعة متتالية عددية ودراسة اتجاه تغيّر ها. 7. حلّ مسائل باستعمال المتتاليات. 	التحليل
<ol style="list-style-type: none"> 1. ممارسة الحساب على مُرَجَّح نقطتين و/أو ثلاث نقط واستعمال خواصه في حلّ مسائل هندسية. 2. تنمية تصور الأشكال في الفضاء. 3. استعمال المنظور المتساوي القياس لتمثيل الأشكال في الفضاء. 4. التعرف على الأوضاع النسبية في الفضاء. 5. ممارسة الحساب الشعاعي في المستوي وفي الفضاء. 6. ممارسة الحساب الشعاعي في الهندسة التحليلية في المستوى وفي الفضاء. 7. حلّ معادلات ومترجمات مثلثية. 8. حل مسائل هندسية باستعمال الجداء السلمي و/أو التحويلات النقطية. 	الهندسة
<ol style="list-style-type: none"> 1. تمثيل سلسلة إحصائية بيانيا. 2. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مؤشرات الموقع ومؤشرات التشتت وتفسير ذلك. 3. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مخطط بعلية. 4. ممارسة المحاكاة و وضع نموذج رياضي كمدخل للاحتتمالات 5. ممارسة الحساب الاحتمالي على فضاء احتمال منته. 	الإحصاء والاحتمالات
<ol style="list-style-type: none"> 1. استخدام الحاسبة العلمية و/أو البيانية لبناء تعلّقات وإجراء حسابات قصد حل مشكلة. 2. استخدام البرمجيات و الحاسبة العلمية و/أو البيانية للتجريب و التخمين و مقارنة نتائج و التصديق و لإجراء المحاكاة وللتطرق إلى مفهوم جديد (مفهوم نموذج رياضي، 	تكنولوجيات الإعلام

<p>الاحتمال،...)</p> <p>3. توظيف البرمجيات و/أو الحاسبة البيانية لاستخراج منحى دالة قصد استغلاله.</p> <p>4. توظيف البرمجيات و الحاسبة البيانية لحساب مؤشرات الموقع ومؤشرات التشتت لسلسلة إحصائية أو لاستخراج تمثيلات بيانية أو مخططات خاصة بهذه السلسلة ثم استغلالها.</p> <p>5. توظيف برمجيات الهندسة الديناميكية قصد حلّ مسائل هندسية.</p>	<p>والاتصال</p>
<p>1. ممارسة البرهان بمختلف أنماطه.</p> <p>2. صياغة نصوص رياضية بصورة سليمة.</p> <p>3. التمييز بين أنماط البرهان الذي يمارس في هذا المستوى.</p> <p>4. تنمية تصور التلميذ للجانب النظري في البناء الرياضي وترسيخه لديه.</p>	<p>المنطق والبرهان الرياضياتي</p>

عرض البرنامح

ملاحظة : الأجزاء المظللة تخص الشعبتين رياضيات و رياضيات تقنية. بينما الأجزاء المظللة والتي تشمل في نفس الوقت على العلامة (*) تخص الشعبة الرياضية فقط.

1.5 تقديم البرنامج

تم بناء هذا البرنامج وفق المقاربة بالكفاءات التي تعطي الأولوية لدور التلميذ في بناء المعرفة و توظيفها أكثر من إعطائه الأولوية للمعرفة ذاتها، ولكن دون إهمال لها. ففي إطار هذه المقاربة، لا يمكن إدراج موضوع ما دون وجود مبررات وجيهة لذلك. وعليه فإن التعلّيمات التي يتلقاها التلميذ تستمد مبرراتها، في هذا البرنامج، من كونها تنطلق من الأبحاث الحديثة في علوم التربية و المبنية على أسس تعليمية تنظر إلى سلوك الفرد على أنه نشاط متناسق و واع وهادف، كما تعكس هذه التعلّيمات وجود غايات تهدف المدرسة إلى تحقيقها.

إنّ هذه التعلّيمات لا تنطلق بإعطاء التعريف أو عبر سلسلة من الأمثلة التي تمثلها، بل تنطلق من وضعية- مشكل مرتبط بواقع التلميذ ليجد نفسه و هو يبحث فيه، يضع فرضيات و يقترح حلولاً و يبرر خطوات و يجرب خوارزميات و يناقش اقتراحات و يخمن نتائج، فيصادق على هذه ويدحض تلك. وبهذا يصبح في وضع استحوذ فيه المشكل على تفكيره من جهة، و من جهة أخرى يكون هو قد احتضن هذا المشكل و تملكه ليصبح قضية تعنيه بصفة مباشرة، خاصة عندما يدرك في نهاية المطاف أنّ مكتسباته لا تسمح له بحلّ هذا المشكل و حتى إن سمحت له بذلك، فإنّها تبقى محدودة و عاجزة عن تمكينه من إعطاء حلول خبيرة، و عندها يشعر بالحاجة إلى تناول المفهوم الجديد موضوع الدراسة ، و هو بهذا يكون قد وجد مبررات وجيهة للتعلّيمات التي هو بصدد جنيها. نشير هنا إلى أنّ إتباع هذا المدخل المحسوس في التطرق إلى المفاهيم الجديدة في البرنامج ليس بالأمر الهين في جميع المواضيع نظراً لما يحفه من مصاعب تحتاج إلى تدليل، فضلاً عن كونه غير ممكن في بعض الحالات.

إضافة إلى ما سبق فإن البرنامج يعتمد التعليم الحلزوني في معالجة المفاهيم فيتعهد تلك التي درست في المرحلة المتوسطة بالعودة إليها من خلال أنشطة جديدة تتوسع فيها هذه المفاهيم فيتطرق إلى جوانب جديدة منها و يربطها ببعضها كما هو الحال بالنسبة لموضوع الدوال الذي يتوسع و يربط في هذا المستوى بدراسة التحليل و موضوع الإحصاء الذي يتوسع و يربط بالاحتمالات و موضوع الحساب الشعاعي والهندسة التحليلية الذي يتوسع هنا إلى الفضاء.

إن تصنيف المواضيع التي يتطرق إليها هذا البرنامج ضمن ثلاثة ميادين هي: **التحليل، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات** يهدف من جملة ما يهدف إليه تجسيد مبدأ التعليم الحلزوني، و هذا لا يعني بأي حال من الأحوال أن تدريس مواضيع أي ميدان يتم بمعزل عن مواضيع الميادين الأخرى، بل يحدث ذلك في كنف الانسجام و التكامل فيما بينها.

أما فيما يخص **البرهان والتحرير الرياضي**، فإن البرنامج يعمل على ترسيخ العمل فيهما بمواصلة الاستدلال الرياضي و صيغ متنوعة للتحرير يظهر فيها بشكل جلي توظيف بعض الكلمات و التعبيرات المفصلية مثل نعلم أن، لدينا، إذن، منه، و عليه، نلاحظ أن، (من ... و ... نستنتج أن)، بالجمع طرفاً لطرف، بالضرب طرفاً لطرف، برفع الطرفين إلى قوة ... ، بإضافة ... إلى الطرفين، بضرب الطرفين في... ، بتربيع الطرفين، ... إلخ.

إنّ استعمال مثل هذه التعبيرات يسمح للتلميذ بتوظيف بعض مفاهيم المنطق، كالفصل و الوصل و الاستلزام الذي يستمر التطرق إليه في هذا المستوى بمعنى العبارة (إذا كان ... فإن ...) و التكافؤ المنطقي (إذا و فقط إذا كان ...)، كما يسمح له باكتشاف و بناء صيغ تعبيرية تخفي هذه المعاني. و بطبيعة الحال، يتطرق الأستاذ إلى هذه الأمور عند معالجته لأي موضوع من البرنامج بصفة مستمرة، ويواصل تقريبها إلى مبادئ المنطق المرتبطة بها. و نؤكد هنا على أن التعامل مع مفهومي الكممين الكلي و الوجودي يتم بشكل ضمني في التعبيرات الرياضية غير أن استعمال رمزيهما غير وارد في هذا البرنامج وبالنتيجة أضحي استعمال الترميز المنطقي لكتابة القضايا غير وارد أيضا.

و في باب **تكنولوجيات الإعلام والاتصال**، فإن البرنامج يسعى إلى الاستمرار في استعمال الحاسبة العلمية والحاسبة البيانية واستخدام البرمجيات التي تساعد على إعطاء المنحنيات، قصد استغلاله. كما يسعى إلى استخدام برمجيات الهندسة الحركية و المجدولات، و ذلك لتسهيل الحصول على النتائج خلال البحث في مشكل، سواء تعلق الأمر بالحساب أو بالتمثيلات البيانية في الدوال أو في الإحصاء والاحتمالات، كما تستعمل عند معالجة بعض المفاهيم الرياضية كمفهوم العدد المشتق ومماس منحنى دالة.

إنّ هذا البرنامج يعطي، كسابقه، أهمية خاصة **للتقويم** من حيث أنه يوسع مداه من الإجابة عن السؤال القديم الجديد " هل جواب التلميذ صحيح؟ " إلى التساؤل حول المفاهيم و الإجراءات التي اكتسبها و إلى التكفل بالصعوبات التي تعترضه و الأخطاء التي يرتكبها و تتمين الحلول التي يقترحها و الأفكار التي يعرضها مرورا بتقدير الجهود التي يبذلها و يواظب عليها، وصولا إلى تقويم مواقفه من محيطه المدرسي.

يعتبر هذا البرنامج مسألة **حلّ المشكلات** من وسائله و أهدافه الرئيسية في تعليم و تعلم الرياضيات باعتبارها المسار الطبيعي للبحث و الإبداع في المعرفة الإنسانية منذ القدم، فالبحث في مشكلة تُعرض على التلميذ يدفعه إلى تجنيد مكتسباته الفعلية في وضعية استكشافية يدمج فيها، إضافة إلى معارفه الرياضية التي تشتمل على المفاهيم و المهارات الحسابية المتعلقة بالقوانين و الخوارزميات، قدراته العقلية و الوجدانية ليجسد بذلك كفاءة **حلّ المشكلات** و الوصول إلى المعرفة بالمساهمة في بنائها.

وإذا كان هذا البرنامج يهتم بالجانب **الاستعمالي والنفعي للرياضيات**، فهو بالمقابل لا يُهمل **الجانب النظري** لها، ولهذا الغرض يعمل الأستاذ، عند معالجته لأي موضوع، على توجيه التلميذ نحو تقديم صياغة ذاتية لمبرهنة أو خاصية... درست سابقا مع تقديم برهانها، ويوسع ذلك إلى علاقة رياضية أو تعريف. ولا يجعل ذلك مقتصرًا على حصص الدروس بل يمدده إلى عمليات تقويم تلاميذه التي يقوم بها من حين لآخر. نسعى من خلال التكلّف بهذا الجانب إلى تحقيق الربط بين الأسس الرياضية للمفاهيم والطرائق التي يكتسبها شيئا فشيئا.

إنّ الأستاذ و هو يطبق هذا البرنامج مع تلاميذه يكون قد أبرم عقدا تربويا مغنويا مع نفسه و مع تلاميذه ومع الهيئة التعليمية التي يعمل بالتنسيق معها و تحت إشرافها، يلتزم بمقتضاه العمل على تحقيق استمرارية السيرورات التعليمية المأخوذة في مراحل التعليم السابق خاصة مرحلة التعليم المتوسط.

2.5 عرض ميادين التعلم:

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

1.2.5 التحليل

نظرا لصعوبة تقديم مفهوم النهاية، في هذا المستوى، انطلاقا من التعريف الرياضياتي المعتاد، نكتفي بمقاربة تجريبية و حدسية له من خلال وضعيات ذات دلالة (كالمرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركة المستقيمة) تمهد لتقديم مفهوم العدد المشتق. تجدر الملاحظة إلى أن مفهوم المشتق يشكل موضوعا أساسيا من البرنامج، لذا يطلب التطرق إليه مبكرا لكي نتمكن من استثماره طوال السنة.

نقترح تعمقا أكثر عندما يتعلق الأمر بتقديم مفهوم نهاية متتالية أو نهاية دالة في شعبتي الرياضيات والرياضيات التقنية، بتوظيف مكتسبات التلاميذ في السنة الأولى ثانوي حول المسافة والمجالات والحصص من خلال أمثلة بسيطة.

تبرز في موضوع التحليل النقاط الأساسية الآتية:

- تفكيك دالة إلى دوال مرجعية لدراسة اتجاه تغيرها وتمثيلها بيانيا.
- التعرف على دالة كثير حدود وحل مسائل توظف فيها المترجمات من الدرجة الثانية.
- حساب العدد المشتق، تعيين معادلة المماس، حساب مشتقات الدوال المألوفة و توظيف إشارة الدالة المشتقة f' في دراسة اتجاه تغير دالة f و تعيين قيمها الحدية.
- حساب نهاية منتهية أو غير منتهية عند x_0 ، استعمال النظريات الأساسية في حساب النهايات، دراسة النهايات في حالات عدم التعيين.
- الدراسة و التفسير البياني لنهاية منتهية (أو غير منتهية) عند $+\infty$ أو $-\infty$.
- إثبات أن مستقيما معطى هو مستقيم مقارب لمنحنى دالة.
- البحث عن مستقيم مقارب مائل لمنحنى دالة.
- البرهان على رتبة متتالية.
- البرهان على أن متتالية معطاة، هي متتالية حسابية أو هندسية و حساب الحد العام ومجموع p حدًا متعاقبا من حدودها.
- حساب نهاية متتالية (*).

المحتوى المعرفي	الكفاءات القاعدية	توجيهات وتعاليق وأنشطة
<p>عموميات</p> <p>عمليات على الدوال $\alpha I \cdot f$ ، $f + g$ $\alpha f \times g$ $\cdot gof \propto \frac{f}{g}$</p> <p>اتجاه التغير والتمثيل البياني للدوال من الشكل $f + k$ و gof $I \cdot f$</p>	<p>ر</p> <p>تفكيك دالة باستعمال الدوال المرجعية. التعرف على دالة كثير حدود وعلى درجتها.</p> <p>دراسة اتجاه تغير دالة باستعمال الدوال المرجعية. تمثيل دالة بيانيا باستعمال الدوال المرجعية عندما يكون ذلك ممكنا.</p> <p>حلّ مسائل تستخدم فيها معادلات و/أو مترجمات من الدرجة الثانية.</p> <p>ر</p> <p>حساب العدد المشتق لدالة عند عدد حقيقي x_0.</p>	<p>ر</p> <p>ننطلق من الدوال المدروسة في السنة الأولى. تقترح أنشطة تتطلب كتابة الدالة التناظرية أو دالة كثير حدود من الدرجة الثانية على أشكال مختلفة حسب الهدف. تعالج بعض الأمثلة قصد توضيح أهمية تعريف المجال I الذي تكون فيه الدالة gof معرفة. يمكن استعمال الترميز $f(I)$ لنشير إلى مجموعة صور عناصر I بالدالة f.</p> <p>نتطرق إلى دراسة أمثلة مضادة لدوال من الشكل: $f + g$ ، $f \times g$ لا يمكن إعطاء قواعد حول اتجاه تغيرها. نمثل بيانيا الدوال $I f$ ، $f + k$ ، ونوسع ذلك إلى الدوال f ، $x \rightarrow f(x+b)$ ، $x \rightarrow f(x+b)+k$ علما أنّ التمثيل البياني للدالة f معلوم.</p> <p>فيما يتعلّق بالدالة gof نكتفي بالحالة التي يكون فيها كل من f و g رتيبتين. توظف شفعية دالة أو دوريتها قصد استعمالهما لاقتصار الدراسة أو لتبرير تناظر منحنى.</p> <p>نعمل على أن يصبح تحديد إشارة ثلاثي الحدود من الدرجة الثانية آليا عند التلميذ أثناء حلّ هذا النوع من المسائل. يمثل هذا النوع من المسائل فرصة لتدريب التلاميذ على استعمال الحاسبة البيانية لحل معادلة من الدرجة الثانية.</p> <p>ر</p> <p>يمكن مقارنة العدد المشتق بيانيا بعدة طرق، ونقترح كمثال على ذلك المرور من السرعة المتوسطة إلى السرعة اللحظية في الحركات المستقيمة حيث نبدأ بتلك التي معادلاتها الزمنية للحركة من الدرجة الثانية. تثار مسألة وجود العدد المشتق. (*)</p> <p>نعرف العدد المشتق للدالة f عند x_0 بأنه النهاية المنتهية للدالة :</p>

<p> $\frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$ $f'(x_0)$ نقول عندئذ إن f قابلة للاشتقاق عند x_0 ونرمز للعدد المشتق للدالة f بالرمز $f'(x_0)$. </p> <p> تفسر قابلية الاشتقاق للدالة f بوجود مماس لتمثيلها البياني، معامل توجيهه هو $f'(x_0)$. ثم يتم إجراء التقريب الخطي لهذه الدالة بجوار القيمة x_0 بواسطة الدالة التآلفية: </p> $f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$ <p> أي: $f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$ في الحاسبة البيانية: نستعين باللمسة Zoom لتوضيح ذلك. </p> <p> نجعل التلميذ يستعمل الرمزين f'، $f'(x)$، ويميز بينهما. </p> <p> نلاحظ أن مجموعة قابلية الاشتقاق مطابقة لمجموعة التعريف في كل أنواع الدوال المقررة في هذا المستوى ماعدا دالة الجذر التربيعي. </p> <p> نجد في استخراج قواعد حساب مشتقات هذه الدوال فرصة يمارس فيها التلميذ البرهان. </p> <p> تختار أمثلة ندرس فيها اتجاه تغير دالة كثير حدود أو دالة ناطقة. </p> <p> تقترح أنشطة تهدف إلى استنتاج حصر دالة على مجال بنوابة أو دوال بسيطة. </p> <p> تعالج مسائل "الاستمثال" التي نبحت فيها عن القيم المتلى التي تحقق المطلوب. </p> <p> نقترح في البداية أمثلة حول حساب النهايات عندما $x \rightarrow +\infty$ ثم عندما $x \rightarrow x_0$ ثم عندما $x \rightarrow x_0$. </p> <p> يقتصر تطبيق تعريف النهاية، باستعمال المجالات، على أمثلة للدوال المرجعية كتفسير للمقاربة التجريبية والحدسية للمفهوم. </p> $x \rightarrow \frac{1}{x}, x \rightarrow x^2, x \rightarrow ax + b$	<p> تعيين معادلة للمماس. </p> <p> حساب مشتقات الدوال المألوفة. </p> $x \rightarrow \sqrt{x}; x \rightarrow x^n; x \rightarrow \frac{1}{x}; x \rightarrow \sin x; x \rightarrow \cos x$ <p> حساب مشتقات الدوال: </p> $\frac{f}{g}, \frac{1}{g}, f \times g, f + g$ $x \rightarrow f(ax + b)$ <p> الربط بين إشارة المشتق واتجاه التغير. </p> <p> تعيين اتجاه تغير دالة استعمال المشتق لتعيين القيم الحدية لدالة. </p> <p> حل مسائل تستخدم فيها دوال ناطقة ودوال صماء. </p> <p> حساب نهاية دالة عندما يؤول x إلى x_0 أو إلى $+\infty$ أو $-\infty$. </p> <p> معرفة نهاية دالة عندما يؤول x إلى x_0 أو إلى $+\infty$ أو $-\infty$. </p>	<p> الدالة المشتقة </p> <p> الربط بين إشارة المشتق واتجاه التغير. </p> <p> النهايات</p> <p> النهايات والسلوك التقاربي لمنحنى دالة. حساب النهايات. </p>
--	---	--

<p style="text-align: right;">\sqrt{x} a .x</p> <p>يمكن استعمال حاسبة بيانية لتخمين وجود مستقيم مقارب بالبحث المتكرر عن معادلته (التي تكون من الشكل $y = ax + b$) ثم تبريرها فيما بعد بالحساب.</p> <p>يطلب تبرير قواعد حساب النهايات عند استعمال النظريات الأولية، مع الحرص على التطبيق السليم لها من قبل التلميذ، و تختار لذلك أمثلة لدوال كثيرة حدود ودوال تناظرية ودوال ناطقة أخرى.</p> <p>توضح حالات عدم التعيين بأمثلة مختارة، ونذكر هنا بأن التركيز على تقنيات الحساب الجبري في تحويل عبارة أمر يساعد التلميذ على تجاوز الصعوبات التي يمكن أن تعترضه في إزالة حالات عدم التعيين.</p> <p style="text-align: center;">r</p> <p>ندرج الترميز بالدليل u_n ونسجل أنّ الإشارة إلى الترميز الدالي $u(n)$ (المستخدم في الحاسبات البيانية) وتوظيفه في بعض الأحيان يساعد التلميذ على استخدام هذه الحاسبات، حيث تظهر عندئذ المتتالية كدالة من N نحو i ونوضح الفرق بين المتتالية u والحد u_n الذي دليله n.</p> <p>نقترح أنشطة حول ظواهر متقطعة تؤدي إلى علاقات من النوع $u_n = f(n)$ أو $u_{n+1} = f(u_n)$.</p> <p>نحسب حدود متتالية بواسطة جدول أو حاسبة بيانية.</p> <p>نقترح توضيحات بيانية مختلفة، بواسطة النقط $M_n(n; u_n)$ أو بواسطة النقط $M_n(u_n; u_{n+1})$ في حالة متتالية تراجعية، باليد أو بالحاسبة البيانية أو باستعمال البرمجيات.</p>	<p>. حساب نهاية دالة ناطقة عندما يؤول x إلى a، حيث a حد لمجموعة تعريف هذه الدالة.</p> <p>. التفسير البياني لنهاية غير منتهية لدالة عندما يؤول x إلى x_0.</p> <p>. معرفة شرط وجود مستقيم مقارب للمنحني يوازي أحد محوري المعلم.</p> <p>. تبرير أن مستقيماً معلوماً هو مستقيم مقارب.</p> <p>. البحث عن مستقيم مقارب مائل.</p> <p>. استعمال النظريات الأولية (المجموع؛ الجداء؛ المقلوب؛ حاصل القسمة) لحساب نهايات.</p> <p>. حساب نهايات بإزالة عدم التعيين.</p>	<p style="text-align: center;">r</p> <p>المتتاليات العددية</p> <p>توليد متتالية عددية.</p>
---	--	--

<p>تدرج أمثلة لمتتالية غير رتيبة.</p> <p>– نعلم في دراسة اتجاه تغيير متتالية على :</p> <p>- إشارة الفرق $u_{n+1} - u_n$.</p> <p>- أو اتجاه تغيير الدالة f حيث $u_n = f(n)$.</p> <p>- أو على المقارنة بين $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ و 1 (في حالة ما إذا كانت المتتالية ذات إشارة ثابتة).</p> <p>– نعرف متتالية حسابية (أو هندسية) بواسطة حدّها الأول و عدد حقيقي r (أو q) يسمى أساس المتتالية.</p> <p>– يمكن اقتراح تطبيقات من الحياة العملية لتنمية قدرة التلميذ على نمذجة الوضعيات.</p> <p>– تخمين نهاية متتالية عددية حدّها العام يؤول إلى ما لا نهاية. يمكن أن نختار كمثل على ذلك نهاية متتالية هندسية أساسها أكبر من 1.</p> <p>– نختار أمثلة بسيطة يقود حساب الحدود المتتالية لها إلى هذا التخمين (*).</p> <p>– نستعمل التعريف التالي: نقول عن متتالية l متقاربة نحو l إذا وفقط إذا كان كل مجال مفتوح يشمل l يشمل أيضا كل حدود المتتالية ابتداء من رتبة معينة (*).</p> <p>– نضع حيز التطبيق هذا التعريف في الحالات البسيطة ونعطي على الأقل مثلا على عدم تقارب متتالية. نطبق على المتتاليات النهايات المشابهة المتعلقة بنهايات الدوال (*).</p>	<p>• التعرف على اتجاه تغيير متتالية (u_n) ابتداءً من رتبة معينة.</p> <p>• التعرف على متتالية حسابية.</p> <p>• حساب الحد العام لمتتالية حسابية بدلالة n.</p> <p>• حساب مجموع P حدًا متعاقبا من متتالية حسابية.</p> <p>• التعرف على المتتالية الهندسية.</p> <p>• حساب الحد العام لمتتالية هندسية بدلالة n.</p> <p>• حساب مجموع P حدًا متعاقبا من متتالية هندسية.</p> <p>– حساب نهاية متتالية عددية.</p> <p>• حساب نهاية متتالية باستعمال نظريات الحد الأعلى، الحد الأدنى والحصص، في حساب النهايات. (*)</p>	<p>- اتجاه تغيير متتالية</p> <p>المتتاليات الحسابية</p> <p>المتتاليات الهندسية</p> <p>النهاية غير المنتهية لمتتالية.</p> <p>المتتاليات المتقاربة</p>
--	---	--

2.2.5 الهندسة E

تشكل بعض المفاهيم الهندسية كمبرهنة طاليس و تشابه أشكال و مبرهنة فيثاغورس و... أسس الكفاءات التي تنمو بالهندسة الشعاعية و الهندسة التحليلية. تبرز أساسا في مختلف فقرات ميدان الهندسة النقاط الآتية:

- إنشاء مرجح وحساب إحداثياته و استعماله لإثبات استقامية نقط أو تلاقي مستقيمت ودراسة مجموعات نقط (في الهندسة المستوية).
- توظيف خواص العمليات على الأشعة في الفضاء (جمع الأشعة و ضرب شعاع بعدد حقيقي) دون التطرق إلى أية دراسة نظرية.
- تعليم نقطة أعطيت إحداثياتها في معلم في الفضاء، تعيين معادلة لمستو مواز لأحد مستويات الإحداثيات، استعمال دستور المسافة لإيجاد معادلة مجموعة نقطية.
- استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تساوي زوايا.
- حل معادلات و مترجمات مثلثية بسيطة و حل المعادلة $a \cos x + b \sin x = c$.
- حساب الجداء السلمي في المستوي و استعمال خواصه لإثبات علاقات تعامد و حساب مسافات أو أقياس زوايا و تعيين معادلة لمستقيم أو معادلة لدائرة.
- تعيين محل هندسي.
- حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.
- استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.
- إنشاء مقطع مستو لمكعب و لرباعي وجوه.

المحتوى المعرفي	الكفاءات القاعدية	توجيهات وتعاليق وأنشطة
<p>r</p> <p>المرجح في المستوي</p>	<ul style="list-style-type: none"> • إنشاء مرجح نقطتين، مرجح ثلاث نقط. • حساب إحداثيات المرجح. • استعمال المرجح لإثبات استقامية نقط أو تلاقي مستقيمت. 	<ul style="list-style-type: none"> • توظيف نظرية طاليس في إنشاء مرجح نقطتين. • يمكن استعمال خاصية التجميع في إنشاء مرجح ثلاث نقط أو أكثر. • تتم دراسة المرجح في المستوي. • تقترح أمثلة يوظف فيها المرجح لدراسة مجموعات نقطية وتعيينها وإنشائها.
<p>r</p> <p>الهندسة الفضائية</p>	<ul style="list-style-type: none"> • إنشاء مقطع مكعب بمستو. • إنشاء مقطع رباعي وجوه بمستو. 	<p>نستعمل بديهيات الوقوع والترتيب المدروسة في السنة الأولى ثانوي لتبرير هذه الإنشاءات.</p>
<p>المقاطع المستوية</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ممارسة الحساب الشعاعي في الفضاء. • استعمال الأشعة لإثبات توازي شعاعين واستقامية ثلاث نقط. • البرهان على أنّ أشعة من نفس المستوي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نمدد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.
<p>الحساب الشعاعي في الفضاء</p>	<p>• تعليم نقط أعطيت إحداثياتها.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • نمدد العمليات المألوفة على الأشعة في المستوي إلى الفضاء، بتوظيف خواص الجمع الشعاعي وضرب شعاع بعدد حقيقي ونتجنب كل دراسة نظرية لبنية الفضاء الشعاعي.
<p>التعليم في الفضاء</p>	<ul style="list-style-type: none"> • تعيين معادلة لمستو مواز لأحد مستويات الإحداثيات. • تعيين معادلات مستقيم معرفّ بنقطة و شعاع توجيه له. • إثبات أنّ أشعة معطاة تنتمي إلى نفس المستوي. 	<ul style="list-style-type: none"> • تهدف هذه الفقرة إلى تمكين التلاميذ من التعليم في الفضاء. • يتعلق الأمر هنا بمعلم متعامد ومتجانس.
<p>المسافة بين نقطتين</p>	<ul style="list-style-type: none"> • استعمال مبرهنة فيثاغورس لإيجاد المسافة بين نقطتين. • استعمال دستور المسافة بين نقطتين لتعيين معادلة مجموعة نقط تحقق خاصية ما. 	<ul style="list-style-type: none"> • يحبذ البدء في معالجة حالات خاصة يكون فيها المستوي موازيا لأحد مستويات الإحداثيات، ثمّ التوسع بعد ذلك. • نستعمل الترميز $P(o; i, j)$ مثلا للدلالة على مستوي الإحداثيات المنسوب إلى المعلم $(o; i, j)$ ونعيّن معادلته، مما يساعد على استخراج معادلات المستويات المطلوبة. • تستعمل مبرهنة فيثاغورس لإيجاد هذا الدستور، ثمّ يوظف في التطبيقات للحصول على معادلات كل من: * الكرة التي مركزها مبدأ المعلم.

<p>* الأسطوانة الدورانية التي محورها أحد محاور الإحداثيات.</p> <p>* المخروط الدوراني الذي رأسه مبدأ المعلم و محوره أحد محاور الإحداثيات.</p> <p>في حالة الأسطوانة، يمكن اعتبار أولاً مقطع الكرة التي مركزها O و نصف قطرها r بأحد مستويات الإحداثيات، مثلاً مقطع الكرة بالمستوي الذي معادلته $z=0$ هو دائرة مركزها O و معادلتها في المستوي $P(O; i, j)$ هي $x^2 + y^2 = r^2$ و ثم نتساءل عن معنى هذه المعادلة عندما يتغير z.</p>	<p>• استعمال خواص الزوايا الموجهة لإثبات تقايس الزوايا.</p> <p>• تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين.</p> <p>• توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام و بالجيب في حل مسائل مثلثية.</p> <p>• حلّ المعادلات المثلثية الأساسية.</p> <p>• حلّ متراجحات مثلثية بسيطة.</p> <p>• حلّ المعادلة: $a \cos x + b \sin x = c$</p>	<p>الزوايا الموجهة وحساب المثلثات</p> <p>الزاوية الموجهة لشعاعين</p> <p>أقياس الزاوية الموجهة</p> <p>حساب المثلثات</p> <p>معادلات ومتراجحات مثلثية</p>
<p>• نبرهن نظرية الزاوية المحيطية.</p> <p>• نتطرق في هذه الفقرة إلى الزاوية الموجهة لشعاعين غير معدومين وإلى خواصها دون أي توسع نظري. ثم نتطرق إلى أقياس زاوية موجهة، خاصة القيس الرئيسي الذي يكون محصوراً ضمن المجال $]-p; p]$.</p> <p>• الوحدة التي نستعملها لقياس الزوايا هي الراديان. ونلفت انتباه التلاميذ إلى قبول التعبير المجازي الذي نعبر به على الزاوية وقيسها في نفس الوقت كقولنا</p> <p>" الزاوية ... تساوي $\frac{p}{3}$ "</p> <p>• توظف العلاقات المدروسة في السنة الأولى الخاصة بالعدد x والأعداد الحقيقية المرفقة له وهي: $-x, p+x, p-x$.</p> <p>• ثم نمددها إلى الأعداد: $\frac{p}{2}-x$ و $\frac{p}{2}+x$.</p> <p>• نتحقق عند استعمال الدائرة المثلثية من تحكم التلميذ في تحديد أرباعها وصور القيم $\frac{p}{6}, \frac{p}{3}, \frac{p}{4}$ ومن تمثيل الأعداد $\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}$، ثم ربط ذلك بالجيب وجيب التمام كما نوجه التلميذ، كلما كان ذلك ممكناً لاستخدام التناظرات التي توفرها الدائرة المثلثية في حساب جيب وجيب تمام الزوايا الشهيرة في بقية الأرباع.</p> <p>• نقصد هنا المتراجحات من النوع:</p> <p>... $\cos x < a, \sin x < b$...</p> <p>فيما يخص المتراجحات، نكتفي بحلها على مجال طولها $2p$ على الأكثر ونمثل مجموعة</p>	<p>• تعيين أقياس زاوية موجهة لشعاعين.</p> <p>• توظيف دساتير التحويل المتعلقة بجيب التمام و بالجيب في حل مسائل مثلثية.</p>	<p>أقياس الزاوية الموجهة</p> <p>حساب المثلثات</p> <p>معادلات ومتراجحات مثلثية</p>

<p>الحلول على الدائرة المثلثية.</p> <p>تقدم التعاريف المختلفة للجداء السلمي يبرهن على تكافؤها. تبرز المساويات: $\overline{AB} \cdot \overline{AB} = \overline{AB}^2 = AB^2 = \ \overline{AB}\ ^2$. الترميز " \overline{AB}^2 " يقرأ: " المربع السلمي للشعاع \overline{AB} ". تدرج العلاقات المترية المألوفة (مبرهنة الكاشي، $MA^2 + MB^2$، $MA^2 - MB^2$) التي نستعملها لحساب المسافات أو الزوايا أو في البحث عن مجموعات نقط.</p> <p>توظيف الجداء السلمي لإثبات دساتير الجمع المتعلقة بجيب تمام و جيب وعبارة $\sin 2a$ و $\cos 2a$ التي تستنتج منها.</p>	<p>حساب الجداء السلمي لشعاعين. استعمال خواص الجداء السلمي لإثبات علاقات تتعلق بالتعامد.</p> <p>كتابة معادلة مستقيم علم شعاع ناظمي له ونقطة منه، باستعمال الجداء السلمي. استعمال خواص الجداء السلمي لتعيين معادلة دائرة. استعمال خواص الجداء السلمي و/أو عبارته التحليلية لحساب مسافات وأقياس زوايا.</p>	<p>الجداء السلمي في المستوي وتطبيقات له تعاريف وخواص المستقيم والدائرة</p>
<p>لا تخصص دروس للتحويلات التي درست سابقا (التناظر المركزي، التناظر المحوري، الانسحاب، الدوران)، بل تتم معالجتها من خلال حلّ بعض المسائل بتوظيف الخواص التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ الحفاظ على الاستقامية، المرجح، الزوايا الموجهة. ◦ الحفاظ على الأطوال وعلى المساحات. ◦ الخواص المتعلقة بصور بعض الأشكال الهندسية (مستقيم، قطعة مستقيم، دائرة). <p>نقترح أنشطة حول إنشاء صور أشكال هندسية بتركيب تحاكبين لهما نفس المركز. تجدر الملاحظة إلى أن كل تحاك نسبه سالبه هو مركب تحاك نسبه موجبة وتناظر مركزي.</p> <p>نذكر بأنّ البحث عن محل هندسي يجرنا في أغلب الأحيان إلى إثبات الاحتواء في المرحلة الأولى ثمّ إثبات الاحتواء العكسي في المرحلة الثانية، بينما يمكننا استعمال تحويل نقطي من تجاوز ذلك بالوصول إلى استنتاجات مباشرة.</p> <p>نقترح مسائل يبرز فيها التفكير المنطقي</p>	<p>استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط. توظيف التحويلات النقطية في حل مسائل هندسية.</p> <p>تعيين محل هندسي . حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.</p>	<p>التحويلات النقطية في المستوي التحاكي تعاريف و خواص</p> <p>مسائل هندسية</p>

<p>في اختيار وإيجاد عدة طرق للحل (هندسية شعاعية، هندسة تحليلية، توظيف التحويلات النقطية،...). عند البحث في هذه المسائل نستغل و نثمن مراحل التجريب والتخمين التي يقوم بها التلميذ، بل ونشجعه على ذلك. كما يمكن الاستعانة برمجات الهندسة الديناميكية.</p> <p>. في أغلب الحالات يكون من الأنجع استعمال دساتير تربط النسب المثلثية للزوايا والأضلاع ومساحة المثلث.</p>		
--	--	--

3.2.5 الإحصاء و الاحتمالات

يهدف موضوع الإحصاء إلى تثبيت عناصر أساسية وضرورية للفهم و التعامل مع هذا الميدان و كذا اكتساب مفاهيم تسمح بتفسير بعض الوضعيات البسيطة.

في هذا الإطار تم إدراج أدوات جديدة في البرنامج تتمثل في المخططات بالعلب و مؤشرين للتشتت (الانحراف المعياري و الانحراف الربعي).

يركز برنامج الإحصاء في هذا المستوى على ما يلي:

- تلخيص سلسلة إحصائية بمخطط بالعلبة و بالثنائية " الوسط الحسابي- الانحراف المعياري " .
- تفسير مخطط بالعلبة.
- استعمال خواص الانحراف المعياري و الانحراف الربعي.

نعتمد على الإحصاء الوصفي في تقديم مفهوم الاحتمال وذلك انطلاقا من تجارب عشوائية أو محاكاتها عدة مرات للحصول على تواترات مختلفة لقيمة معينة من سلسلة إحصائية، حيث نلاحظ أنه كلما كبر مقياس العينة كلما اقترب تواتر هذه القيمة من احتمالها.

في دراسة الاحتمالات تبرز النقاط الآتية:

- تعريف الحوادث البسيطة المتعلقة بتجربة عشوائية وقانون الاحتمال المتعلق بها.
- حساب احتمال حادثة (حادثة بسيطة، حادثة مركبة،...).
- حساب الاحتمال في وضعية تساوي احتمالات.
- تعيين قانون الاحتمال لمتغير عشوائي وحساب الأمل الرياضياتي والتباين.

المحتوى المعرفي	الكفاءات القاعدية	توجيهات وتعاليق وأنشطة
<p>الإحصاء</p> <p>الرُّبعيات، المخططات بالعلب</p>	<p>• تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة مخطط بالعلبة.</p> <p>• تفسير مخطط بالعلبة.</p>	<p>• يتعلم التلميذ إنشاء مخطط بالعلبة باستعمال الوسيط و الربعيين الأعلى Q_3 والأدنى Q_1 (يمكن استعمال العشريين الأعلى D_0 و الأدنى D_1).</p> <p>• نستعمل حاسبة بيانية لإنشاء مخطط بالعلبة.</p> <p>• يمكن مقارنة عدة سلاسل إحصائية بواسطة مخططات بالعلب، حيث نعين الربعيين Q_1 و Q_3 والوسيط Me والقيمتين الكبرى والصغرى لكل سلسلة.</p>

<p>. يعرف الانحراف الربيعي على أنه الفرق $Q_3 - Q_1$.</p> <p>. نبين بواسطة أمثلة، تأثير عدد الفئات على الانحراف المعياري.</p> <p>. من خلال أمثلة نختر إحدى الثنائيتين (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري) و(الوسيط، الوسط الحسابي للانحرافات) التي تجيب عن السؤال المطروح في المثال (*).</p>	<p>. حساب الوسط الحسابي للانحرافات المطلقة، الإ انحراف المعياري، الانحراف الربيعي.</p> <p>. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة الثنائية (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري).</p> <p>. تلخيص سلسلة إحصائية بواسطة الثنائية (الوسيط، الوسط الحسابي للانحرافات).</p>	<p>مؤشرات للتشتت</p>
<p>. نبين بصفة خاصة كيف يمكن استنتاج مؤشرات التشتت للمتغير الإحصائي x ومؤشرات المتغير y حيث $y = ax + b$ حيث a و b عدنان حقيقيان.</p> <p>. نلاحظ تأثير القيم المتطرفة في سلسلة على الانحراف المعياري أو الانحراف بين الربيعات.</p> <p>. نلاحظ تذبذب الانحراف المعياري في سلاسل إحصائية مقاسها n، ونستعمل مجدولا لمشاهدة هذا التذبذب.</p>	<p>. توظيف خواص الانحراف المعياري والانحراف الربيعي في حل مسائل.</p>	
<p>Γ</p> <p>. نقصد بوصف تجربة عشوائية تعيين مجموعة النتائج الممكنة Ω حيث $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n\}$، ثم إرفاق كل نتيجة ω_i بعدد حقيقي p_i بحيث يكون $\sum p_i = 1$ مع $p_i > 0$ أي تعيين الثنائيات $(\omega_i; p_i)$ حيث p_i هو احتمال الحادثة البسيطة $\{\omega_i\}$.</p> <p>. نشير إلى أن المدخل إلى مفهوم الاحتمال يمر عبر نمذجة وضعيات من خلال المقاربة التواترية، ففي تجربة إلقاء قطعة نقدية عددا كبيرا من المرات، نلاحظ أن تواتر ظهور أحد الوجهين يقترب من تواتر ظهور الوجه الآخر، مما يسمح لنا بالقول أن تواتر ظهور كل منهما يؤول نحو الاستقرار حول القيمة $\frac{1}{2}$. وبهذا</p>	<p>Γ</p> <p>. وصف تجربة عشوائية بسيطة، عدد النتائج الممكنة فيها منته.</p> <p>Γ</p> <p>. نمذجة بعض الوضعيات البسيطة.</p> <p>. حساب الأمل الرياضي، الانحراف المعياري (والتباين) لقانون احتمال.</p>	<p>Γ</p> <p>الاحتمالات</p> <p>قانون الاحتمال</p>

<p>نكون قد نمذجنا هذه التجربة (رمي قطعة نقدية مرة واحدة)، ثم أنّ القيمة $\frac{1}{2}$ هي التي نسميها فيما بعد احتمال ظهور أحد الوجهين.</p> <p>. بعد اختيار نموذج للتجربة العشوائية، يمكن محاكاتها. ويتعلق الأمر بتجارب من النوع: (إلقاء قطعة نقدية، إلقاء النرد، السحب مع الإرجاع،...)</p> <p>. ندرج، من خلال أمثلة، المصطلحات: حادثة عكسية، اتحاد أو تقاطع حوادث، الحادثة الأكيدة، الحادثة المستحيلة، حادثتان منفصلتان.</p> <p>. في حالة تساوي الاحتمالات، نحسب احتمال حادثة A بالعلاقة : $\frac{\text{عدد الحالات الملائمة (لتحقق الحادثة)}}{\text{عدد الحالات الممكنة (لنتائج التجربة)}}$</p> <p>. يمكن اقتراح كأول مثال للمتغير العشوائي: "الربح" الذي نتحصل عليه في لعبة "الربح و الخسارة" حيث نعبر عن الربح بعدد موجب و عن الخسارة بعدد سالب.</p> <p>. لا نكتفي بإعطاء العلاقة الرياضياتية التي يحسب بها الأمل الرياضي ولا بحسابه فقط، بل نحرص على إعطاء معنى له من خلال ربطه بالوسط الحسابي أو بعلاقته بالوسط الحسابي المتزن.</p>	<p>. محاكاة تجارب عشوائية بسيطة.</p> <p>. حساب احتمال حادثة بسيطة وحادثة مركبة.</p> <p>. استعمال خواص الاحتمال في حساب احتمالات بعض الحوادث المركبة.</p> <p>. تعيين قانون الاحتمال لمتغير عشوائي.</p> <p>. حساب الأمل الرياضي و التباين والانحراف المعياري لمتغير عشوائي.</p>	<p>الاحتمالات المتساوية</p> <p>المتغير العشوائي</p>
--	---	---

(6) توجيهات منهجية خاصة:

1 - بناء المعرفة بدل تقديمها جاهزة:

يتفادى هذا البرنامج تقديم المعرفة جاهزة للتلميذ ليتلقاها في قوالب معدة سلفا ذلك أن مدار العملية التعليمية/التعلمية فيه هو اكتشاف المعرفة و بنائها من قبل التلميذ نفسه في سياقها الطبيعي أو على الأقل في سياق مرتبط و قريب منه، فيستغنى من جهة عن طرح أسئلة كالمسؤول المؤلف " لماذا ندرس المعادلات؟ " أو " لماذا ندرس الدوال " . و من جهة أخرى يتعود هذا على أساليب البحث مما ينمي فيه روح الابتكار و الإبداع. لهذا فإن الأستاذ مدعو إلى اختيار الأنشطة التعليمية و المشكلات التي تخدم هذا الاتجاه، و عند معالجته لها يعمل على إعطاء الوقت الكافي للتلاميذ خلال فترة البحث كما يسمح لهم بعرض ما توصلوا

إليه فينظم المناقشة بينهم و معهم فيعيد إليهم الكرة بإعادة طرح بعض أسئلتهم عليهم و يجيب على بعضها تارة أخرى عند الضرورة، كما يساعدهم على التعبير عن أفكارهم ليكون بذلك شريكا لهم في بعض الفترات من الحصة، و يكون في فترات أخرى مصدر المعرفة المؤسسة، و بهذا يصب العمل في اتجاه تجسيد مبدأ بناء المعرفة.

2 - الممارسات في قاعة الدرس:

تنقسم ممارسات العملية التعليمية/التعلمية في القسم إلى نوعين، ممارسات تعليمية يؤديها الأستاذ و ممارسات تعليمية يؤديها التلميذ، و يحدث كل هذا في آن واحد و في إطار من التوافق و التناسق و التكامل و بدرجة مسؤولية أكبر عند الأستاذ، باعتباره محرك العملية برمتها. و تتراوح هذه الممارسات من تقديم التعلمات إلى تقويمها مرورا ببناء المعرفة و توظيفها و ذلك عبر سلسلة من النشاطات التي تتمثل في اختيار الوضعيات الممهدة لدراسة مفهوم جديد أو اكتساب إجراءات و تقنيات جديدة، كما تتمثل في العودة إلى مفهوم سابق قصد توسيعه أو تجريبه أو توظيفه، و في بناء البراهين و صياغتها أو صياغة نصوص رياضية أخرى، و في التبليغ و هيكله المعارف و التدريب على الطرق و التقنيات و الخوارزميات أثناء حل التمارين المنزلية و الفروض المنزلية و الفروض المحروسة و الاختبارات و أثناء تصحيحها بعد إنجازها، و الجدير بالذكر هو العمل على أن يحدث كل ذلك في جو يسوده الحوار و النقاش و النقد البناء و التفتح على الرأي الآخر و التطرق، مثلا، إلى الجانب التاريخي لمفهوم ما أو إلى أعمال بعض الرياضيين، كلما أمكن ذلك خاصة عند حل المشكلات.

إن أداء هذه الممارسات اليوم يتطلب وسائل متنوعة تساعد كل من الأستاذ و التلميذ على القيام بها، فبالإضافة إلى الوسائل التقليدية المتعارف عليها في عالم التربية و التي منها الكتاب المدرسي و وثائق الأستاذ و كراس التلميذ و السبورة و.... إلخ، نجد أن هذا البرنامج يقم و وسائل تكنولوجية جديدة منها الحاسبة العلمية و الحاسبة البيانية و الحاسوب بما يتضمنه من برمجيات، و الملاحظ هو أن العمل ينصب ها هنا على تحقيق هدفين اثنين هما، تعلم التلميذ العمل بهذه الوسائل أولا و توظيفها ثانيا من قبله و من قبل الأستاذ بغرض أولي يتمثل في ممارسة الرياضيات.

ولا شك أن المقاربة بالكفاءات التي تعتبر من اختيارات هذا البرنامج تلقي بظلها على هذه الممارسات بما يجعلها بمنأى عن تجزئة المعرفة من جهة، وبما يكفل لها من جهة أخرى الامتداد إلى خارج قاعة الدرس ليتحقق بذلك مبدأ التحويل الذي تمتاز به الكفاءة.

3 - دور الأستاذ:

لسنا في هذا المقام بصدد تقديم وصفة عمل تحدد دور الأستاذ، ذلك أن هذا الدور أكبر من أن يحصر في مجموعة من البنود أو التعليمات بالنظر إلى طبيعة مهمته التربوية. و لكننا نرسم له هنا خطوطا أساسية و شواهد ثابتة تكون نبراسا له في أداء رسالته أداء في مستوى الطموحات المسطرة. لذلك نشير إلى أن مقدمة هذا البرنامج، خاصة الفقرة الأخيرة منه التي نصها: (إن هذا البرنامج هو عقد تعليمي..... يجسد صورة حية عن الرياضيات لدى هؤلاء

التلاميذ) تعتبر بمثابة الإطار المرجعي الذي ينطلق منه الأستاذ لأداء دوره الذي المنوط به، و الذي لا يقتصر على حدود حجرة الدرس و لا على فترة العمل بداخلها بل يتسع إلى ما قبل الدخول إليها و إلى ما بعد الخروج منها. كما أن كل التوجيهات و التوضيحات الواردة فيه أو في الوثيقة المرافقة له لا تغني الأستاذ عن الاجتهاد و المثابرة لفهمها بقصد إثراء عمله بها تجسيدا لما جاء فيها. فمن التفكير في إنجاز عمل ما مع التلاميذ إلى التخطيط له إلى تنفيذه في إطار هذا البرنامج، يحقق الأستاذ ربط التعليمات مع بعضها ربطا عموديا في الميدان الواحد و ربطا أفقيا في الميادين التعليمية جميعا، كما يتسنى له ترتيب الأولويات في المعارف التي يستهدفها في درسه من موضوع معين، بتوافق و انسجام مع الكفاءات القاعدية التي ينص عليها البرنامج في هذا الموضوع بالذات، فيفكر و يخطط لاستراتيجية تناول موضوع خاصة إن كان جديدا باختيار الأنشطة المناسبة كذلك التي تجعل التلميذ يعي بأن مكتسباته غير كافية لحل مشكل كما تجعله في وضع الطالب للمعرفة و الباحث عنها أو تلك التي تهيكل مكتسباته أو تدمجها أو توظفها. كما يفكر الأستاذ و يخطط لكيفيات تشجيع التلاميذ و حثهم و مساعدتهم عند الضرورة و تقويم تعلماتهم و استيعاب مواقفهم و ردود أفعالهم و يدرج ضمن ذلك أساليب و طرق التنسيق بين دوره و دورهم بما يحقق له و لهم التكامل و الانسجام فيما بينهم و معه باعتماد الحوار الرياضي و المناقشة البناءة و الأخذ باقتراحات التلاميذ لتهدئتها تارة و تبيان نقائصها تارة أخرى، مع أخذ تمثيلاتهم السابقة للمعرفة بعين الاعتبار فيستدعي المعارف القابلة للتجديد و يحث على توظيف الجاهزة منها، و حمل أخطائهم على محمل المقاربة بالكفاءات التي تنظر إلى الخطأ على أنه دليل وجود معرفة لكنها ليست المقصودة في ذلك الحين، و عليه لا بد للأستاذ من التروي في مثل هذه المواقف ليمحص و ليدقق في هذا الخطأ قصد الوصول إلى مصدرها و من ثمة معالجتها، إن في الحصة نفسها أو في حصة لاحقة. و لا يكتفي في أداء دوره هذا، بالتفكير في المضامين و التخطيط لها بل لا بد أن يفكر أيضا في الكيفية التي يجسد بها التدخلات المذكورة في هذه الفقرة، فلطريقة التي يخاطب بها التلاميذ و للأساليب التعبيرية التي يمتثلها أمامهم و للكيفية التي يتعرض بها إلى تاريخ بعض الأفكار الرياضية و للتفاعل الوجداني مع عمله تأثير مباشر على العملية التعليمية/التعلمية سلبا أو إيجابا و على مردودها و بالمقابل على التلميذ بصورة عميقة و دائمة. و الأستاذ هنا مدعو إلى تقديم صورة إيجابية عن الرياضيات في المحيط المدرسي عامة و لدى تلاميذه خاصة.

4 - دور التلميذ:

إن فعل التعلم يقتضي من فاعله بذل جهد معين نحو ما هو بصدد تعلمه، و يبدأ بالاستعداد النفسي و التركيز الذهني على الفعل، و ينأسس على قدرات التلميذ و مكتسباته و عاداته في التعلم، لذلك فهو مدعو لإبداء الاستعداد و التركيز اللازمين له و تأكيد حصول النية لديه لمباشرة التعلم من خلال الاستجابة لنظام التعامل ضمن المحيط المدرسي و قبول الدور الذي يعطى له فيه، سواء ما يتصل بقاعة الدرس أو ما يدور فيها. إن هذا الدور لا يقدم له على شكل لائحة من التعليمات و الأوامر، من طرف الأستاذ أو غيره، لا تقبل الأخذ و الرد من البداية بل هي عبارة عن تعليمات عمل يطلب منه إنجازها و فقها في قاعة الدرس أو خارجها، إضافة إلى توجيهات و نصائح و إرشادات تسوغ له بمسوغات ترغبه في العمل

المدرسي إذ تبين له فوائد العمل بها و المنافع المبتغاة من ورائها و تشرح له المضار الناتجة عن إهمالها أو التهاون في تطبيقها، و ذلك في إطار يحسسه بالتضامن معه من أجل مصلحته التي يجب أن يكون أول الحارصين عليها، و يراعي في ذلك مستوى نضجه النفسي و العقلي حيث يسمح له أحيانا بالمشاركة في صياغتها أو الاستفسار حول جدواها و التدرج في تطبيقها و التآلف معها لتصبح بعد ذلك عادة متأصلة فيه.

إن تعليمات العمل التي تقترن بإنجاز ما، تعتبر في إطار المقاربة بالكفاءات الوجه الإجرائي للتوجيهات و النصائح و الإرشادات المشار إليها سابقا. و التي تتمحور أساسا حول ما يجب أن يقوم به التلميذ في قاعة الدرس و خارجها أي في البيت أو المكتبة. ففي قاعة الدرس يكون التلميذ باستمرار في حالة نشاط تعليمي يتنوع بين التفكير في حل لمشكلة أو اقتراح حل لها أو تبليغ حل أو مناقشة فكرة أو بناء برهان أو تحرير نص أو التعبير بواسطة منحنيات أو مخططات أو الاستفسار عن فكرة أو طريقة أو قاعدة. و نذكر هنا بأن إنجاز هذه المهام يحدث بدرجات متفاوتة من تلميذ لآخر و من حين لآخر، كما أن اقتناع التلميذ بإنجازها يكفل له سهولة الاندماج مع أقرانه في عمل الأفواج و في التنافس الشريف معهم و التمرکز في قلب العملية التعليمية/التعلمية.

أما دوره خارج قاعة الدرس فيتمثل أساسا في تنظيم وقته لأداء واجباته المدرسية بصفة متوازنة و واعية يبتعد فيها عن الارتجالية و المناسباتية، مما يمكنه من المواظبة على إنجاز الأعمال التي يطلبها منه أستاذه وفقا للتعليمات و التوجيهات المقدمة من طرف هذا الأخير. و تتمثل أيضا في تعزيز مكتسباته بمعالجة تطبيقات إضافية و مراجعة دروسه و ضبط ما أشكل عليه فيها ليسأل عنه لاحقا أستاذه أو زملائه في الصف. و في الاستعداد للفروض الفصلية المحروسة التي تبقى لحد الآن المحك الرئيسي الذي يحدد و يعطي إشارة الانتقال من مستوى دراسي إلى مستوى دراسي أعلى.

5 - التقويم:

1.5) التقويم حجر زاوية في العملية التعليمية/التعلمية.

يعتبر التقويم سمة رئيسية في السلوك البشري بالنظر إلى دوره في بناء نظرة عن شيء ما، أو في تحسين مردود عمل معين. و لا ينيء بهذه القاعدة في العملية التعليمية/التعلمية باعتباره العمود الفقري الذي يساعد على حمايتها من الانزلاقات التي قد تفرزها عملية تجسيدها في إطار اختيارات و توجهات البرنامج.

إن هذه الاختيارات تجعل من التقويم جزء لا يتجزأ من العملية التعليمية/التعلمية فتتمدد على كل مراحلها إلى أن يلتف حولها، فيكون قبل التعلم و أثناءه و بعده. و لا يتوقف عند معرفة الخطأ أو النقص أو العقبات التي تصادف التلميذ أو الأستاذ، كما لا ينزوي في خانة التركيز على التلميذ كإعطاء علامة له، و لا يحد بزمن معين من حصة الدرس و لا بموقف معين منها. بل هو جزء من الممارسات التي تتم في قاعة الدرس بشكل منسجم بين الأستاذ و التلاميذ و يكون أحيانا نتاج إفرات تقضيها طبيعة العملية نفسها كأن يلاحظ الأستاذ في ملامح وجه التلميذ نوع من الحيرة و التساؤل التي لم تتبلور بعد في ذهنه و غير المعلن عنها من قبله تصریحا أو تلمیحا.

إن التقويم الذي يتبناه هذا البرنامج يمكن أن نطلق عليه مصطلح التقويم التربوي الذي تتفاعل فيه الجوانب المعرفية و الوجدانية و الحس حركية عند كل من الأستاذ و التلميذ معا و سويا و ليس بشكل منفرد كل على حدة. لذلك فمن العيب أن نحاول في هذا المقام إعطاء طريقة نموذجية تتكفل بتفاعل هذه الجوانب. ولكننا نقدم خطوطا عريضة، في إطار المقاربة بالكفاءات، تسمح للأستاذ عند العمل بها، بتنظيم أدائه و تحسين مردود عمله في قاعة الدرس بما ينعكس إيجابيا على عمل تلاميذه على المدى القريب و البعيد. تتلخص هذه الخطوط في تحري الإجابة بصفة دائمة عن التساؤلات الرئيسية المتعلقة بالتقويم و التي تعطي معنى له و تتمثل في الأسئلة: "متى أقوم؟" و "ماذا أقوم؟" و "كيف أقوم؟" و "لماذا أقوم؟". إن محاولات الإجابة على هذه الأسئلة كفيلة بإحالة الأستاذ على التفكير في الفترات التي يخصصها للتقويم خلال حصة الدرس و في الأشياء التي يقومها في درسه و في الكيفية التي ينفذ بها ذلك و الأدوات الضرورية له و لتلاميذه للقيام بهذه المهمة إضافة إلى التفكير في أهداف هذه العملية.

إن المقاربة بالكفاءات تعتبر موجهها و إطارا لهذا التفكير تمده بالأفكار الرئيسية للإجابة، تلك الإجابة التي نوجزها في الفقرة الموالية و المعنونة بفترات مخصصة للتقويم.

2.5 فترات مخصصة للتقويم.

قبل التعلم:

يطلق على التقويم الذي يجري في بداية الحصة مصطلح " التقويم التشخيصي " استنادا إلى وظيفته التي هي المساعدة على معرفة و تشخيص الوضعية الحالية لمكتسبات التلاميذ الضرورية لهذه الحصة و التي تنحصر عادة في إما أنها متوفرة فقط عند التلميذ أو أنها جاهزة للتوظيف من قبله أي أنه قادر على تجنيدها. و عادة ما يتم تجسيد ذلك بواسطة أسئلة معدة سلفا تطرح شفويا أو كتابيا ليجيب عنها التلميذ أو من خلال تقديم نشاط له. إن التحقق من إحدى الصفتين اللتين تحملهما مكتسبات التلاميذ أمر ضروري لمواصلة العمل في اتجاه الهدف من هذا التقويم و هو العمل على إحداث التجانس على مستوى المعارف المقصودة هنا و من ثم الانطلاق في المرحلة الموالية لتقديم الجديد من الدرس.

أثناء التعلم:

يطلق على التقويم الذي يجري خلال عملية التعلم أي عندما يكون التلاميذ منهمكين في البحث في مشكل أو في إنجاز عمل و بصفة عامة عندما يكونون في حالة تعامل مع ما يعرض عليهم مصطلح " التقويم التكويني ". إن التلاميذ و هم في هذه الحال، لا شك يجيبون عن أسئلة و يطرحون استفسارات و يقدمون مقترحات ... إلخ. إن هذا النشاط يعطي للأستاذ بادئ ذي بدء و هو يستمع لإجاباتهم و يلاحظ أعمالهم، نظرة أولية عما حققه بعضهم من تعلم دون البعض الآخر من ثم يتعمق في معالجة الوضعية بإعادة الشرح مثلا أو تقديم تطبيق إضافي إن كان الأمر يتعلق بتقنيات حسابية أو خوارزميات أو نشاط تعليمي خاص بالغموض الذي أحاط بالمفهوم مثلا ... إلخ من

الإمكانيات التي لا يمكن حصرها في هذا المقام. إن التقويم التكويني لا ينبع من الاستماع إلى إجابات التلاميذ أو ملاحظة أعمالهم، فحسب، بل و ينبع أيضا من توقعات الأستاذ و تنبؤاته لمواقع الصعوبة التي يمكن أن تعترض التلميذ و التي يستند في البحث عنها و كشفها إلى رصيده العلمي، الذي يعمل على إثرائه بصفة مستمرة في الحدود التي تسمح له بأداء مهامه، وإلى رصيده المعرفي الذي تعتبر التجربة المهنية و الخبرة في الممارسة جزء منه. و الجدير بالذكر في هذا الباب هو أن الرغبة الملحة في تحسين الأداء و الرفع من المردود، تعتبران من أكبر البواعث لدى الأستاذ للبحث عن الصعوبات التي تعترض عملية التعلم عند التلميذ و من أقوى المحفزات له.

بعد التعلم:

بعد أن ينتهي الأستاذ من تقديم التعلم المقصود يشرع في حوصلة المكتسبات الجديدة للتلاميذ من خلال تقويم هذه التعلمات، و يتم ذلك بأشكال مختلفة منها الأسئلة المباشرة، الاستجابات، الفروض المحروسة، الفروض المنزلية، الأبحاث، مما يعني أن التقويم بعد التعلم يمكن أن يكون في نفس الحصة كما يمكن أن يكون خارجها. و بما أنه يتجسد على أرضية التعلم الجديدة لمعرفة نتائجها و حصيلتها فقد اصطلح على تسميته "

التقويم التحصيلي."

إن هذا التقويم يهدف إلى مساعدة الأستاذ في إصدار حكم قيمي على مستوى التلميذ ليس فقط فيما يتعلق بالتعلمات المستهدفة حديثا بل و أيضا فيما يتصل بتعلمات أخرى سابقة لها، و هذا من منطلق أن أدوات هذا التقويم أوسع و أشمل من أدوات التقويمين السابقين، إذ تعتبر هنا الأنشطة الإدماجية وسيلة ناجعة و فعالة و ضرورية لتجسيده و ذات مصداقية أكبر في تثبيت الحكم و من ثم اتخاذ القرار المناسب، فإما علاج للنقائص و إما تدعيم للمكتسبات.

6 - البرهان الرياضي و المنطق:

لقد أثبتت التجربة الميدانية و الأبحاث النظرية أنه بالنسبة للتلميذ لا جدوى من تدريس المنطق من خلال جداول الحقيقة و التعاطي المجرد من كل مدلو لمحسوس مع القضايا المنطقية، و كذلك الأمر بالنسبة لأنماط البرهان عند معالجتها في صيغها المنطقية. ذلك أن طابعها التجريدي لا يتوافق و مستوى النضج العقلي و الوجداني للتلميذ فهو لا يسمح له بإدراك المفاهيم المتضمنة فيها و بالتالي لا مجال له لتوظيفها في المواضيع الرياضية الأخرى التي تقترح عليه.

لذلك لا يشكل كل من المنطق و أنماط البرهان موضوعا للدراسة على حدة، ينتهي الحديث عنه بمجرد الانتهاء من تقديمه، بل و بحكم طبيعتهما و باعتبار التعليم الحلزوني المعتمد في

البرنامج، فإن التطرق إلى أي من مواضيعه يقتضي إدراجها شيئاً فشيئاً بحسب ما يتيح الموضوع المعالج من إعطاء مفهوم القضية مثلاً أو توظيف المكممين الوجودي و الكلي أو توظيف نمط برهان معين ... إلخ. و نؤكد في هذا الشأن أن للعودة المتكررة و المستمرة إلى كل منها فوائدها في تعويد التلميذ على ممارسة البرهان بشكل سليم و في تدعيم قدراته على التحرير الرياضياتي و التبليغ.

7 - تكنولوجيايات الإعلام و الاتصال:

أدخلت الحاسبة العلمية و البرمجيات في مرحلة التعليم المتوسط، وبالتالي فإن للتلميذ مكتسبات مفترضة في هذا الجانب. في هذه السنة يحتاط الأستاذ حيال هذه المكتسبات و لا يطمئن إليها بصفة آلية، نظراً لتنوع الحاسبات مثلاً و الذي يخلق تذبذباً في التعود على نوع معين منها عند التلميذ إضافة إلى عدم استعمال كل اللمسات التي تتوفر عليها خاصة في ميدان الإحصاء. لذلك يحرص الأستاذ على توفير الأنشطة التي تساعد التلاميذ على استعمال هذه الحاسبات و يختارها وفق للغرض الذي يحدده هو سلفاً و يوفر لهم الوقت الكافي للقيام لذلك. نفس الملاحظة تنطبق على البرمجيات ولكن بحدّة أشد لأنه إذا كان في متناول معظم التلاميذ اقتناء حاسبة علمية فإنه ليس بمقدور أغلبهم اقتناء حاسوباً شخصياً، زيادة على ما يمتاز به هذا الأخير من سعة في الوظائف و تعقيدات في استغلاله.

أما فيما يتعلق بالحاسبة البيانية فإنها تعتبر أداة جديدة على الأستاذ و التلميذ و ليست في متناول كل التلاميذ، فالأستاذ هنا مدعو إلى بذل جهد أكبر في سبيل اكتشافها و اكتشاف ما يمكن أن تساهم به عندما يوظفها في درسه. إنها في هذا البرنامج بمثابة قطب إضافي إلى أقطاب العملية التعليمية/التعلمية بما تساعد على التطرق إلى المفاهيم بصورة أكثر قرباً و تمثيلاً لها و بما تسمح به من إجراء محاولات و تجارب عديدة في وقت قصير و بما تمكن من معالجة أنشطة ما كانت معالجتها تتم في غياب هذه الآلة.

8 - الوسائل التعليمية:

يعتبر توفير الوسائل التي تساعد على أداء العمل التربوي و توظيفها بشكل عقلائي أمرين في غاية الأهمية و الحساسية، ذلك أن عدم توفرها أو عدم حسن استغلالها يعيق العمل التربوي من حيث أنه يقلل من قيمة هذا العمل أحياناً ولا يسمح بأدائه أحياناً أخرى. و يتعلق الأمر هنا بنوعين من الوسائل، و وسائل يستعملها الأستاذ مباشرة من دون التلميذ و وسائل يستعملها التلميذ، غير أن بين هذا وذاك توجد وسائل ذات استعمال مشترك بينهما. فالأستاذ ينطلق من مبدأ الاعتماد على البرنامج و الوثيقة المرافقة له ثم الكتاب المدرسي، الذي يعتبر الوجه الأكثر تفصيلاً لنيات البرنامج و لغايات المدرسة في مستوى دراسي معين، و السندات التربوية التي يثري بها دروسه و أعمال التلاميذ من خلال ما ينتقيه لهم منها. أما الوسائل التي يستعملها التلميذ، فبالإضافة إلى الأدوات التقليدية من الكتاب المدرسي و الكراس و القلم و أدوات الرسم الهندسي يدرج هذا البرنامج الحاسبة العلمية و الحاسبة البيانية و البرمجيات بما

فيها المجدولات و برمجيات الهندسة الحركية. إن هذه الوسائل تدرج لأول مرة في العمل التربوي داخل قاعة الدرس و خارجه فهي بالتالي حديثة في استعمالها على المحيط المدرسي رغم احتكاك كل من الأستاذ و التلميذ بها من قبل، لذا يحتاج الأستاذ إلى الإعداد الجيد للأنشطة الأولية التي تحت التلميذ و تحبذ له العمل بهذه الوسائل باعتبارها قطبا من أقطاب العملية التعليمية/التعلمية يضاف إلى الأقطاب الثلاثة و هي المعلم و المتعلم و المعرفة لها تأثير مباشر و سريع بل و لحظي على الفعل التعلمى. إن إنجاز مثل هذه الحصص يتم عادة بشكل دوري، على امتداد السنة الدراسية، و انتقائي للمواضيع حسب الفوج التربوي المعني في قاعة خاصة تضم أجهزة الحاسوب و الحاسبات البيانية و مجموعة من البرمجيات بالإضافة إلى الوسائل المكملة لها. إن هذه القاعة تعتبر بمثابة مخبر الرياضيات على غرار مخابر الفيزياء و العلوم الطبيعية.