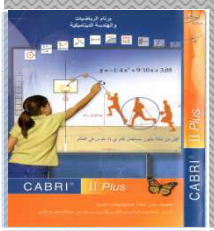
المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
ⴰⵙⴳⵎⵉ ⴰⵣⵣⴰⵢⵏ

الرياضيات



الدليل البيداغوجي

لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات بسلكي الثانوي الإعدادي والثانوي التأهيلي

المختبر الوطني للموارد الرقمية – شتنبر 2014

برنامج تعميم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم

وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني

المقر المركزي للوزارة باب الرواح - الرباط •

الهاتف : 71 72 68 37 05 – الفاكس: 72 72 68 37 05

البوابة الرقمية لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم :
www.taalimtice.ma

المملكة المغربيـــة

"... وحرصا منا على إعداد الأجيال الصاعدة، لتكون قادرة على التحكم في هذه التكنولوجيات الحديثة واستيعاب ما ينجم عنها من تغيير في أساليب العمل وأنماط العيش والثقافة، فقد جعلنا من التكوين في مجال تكنولوجيات الاتصال والإعلام إحدى الوسائل الأساسية والأهداف المركزية التي يتضمنها الميثاق الوطني للتربية والتكوين، متطلعين لأن يكون لكل مؤسسة تعليمية من المدرسة إلى الجامعة مركز متعدد الوسائط في أقرب الآجال كما ينبغي إنشاء مراكز الموارد لإنتاج المواد والمحتويات التربوية المتفاعلة، وجعلها رهن إشارة كافة المتعلمين والمتلقين اقتناعا منا بأن تكنولوجيا الإعلام تشكل رافدا قويا من روافد التعليم والتعليم الذاتي والتحصيل والتثقيف..."

مقتطف من الرسالة السامية لجلالة الملك محمد السادس نصره الله إلى المشاركين في مناظـرة "الاستراتيجية الوطنية لإدماج المغرب في مجتمع الإعلام والمعرفة" فـــاس 23 أبريل 2001

فهرس

تقديم

I. مجالات استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات

1. توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات
2. جرد الموارد الرقمية المقابلة لكل استعمال في تدريس مادة الرياضيات
3. أشكال التوظيف في تدريس مادة الرياضيات

II. نماذج لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات

1. إرشادات وتوجيهات لإعداد سيناريوهات بيداغوجية تدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات
2. أمثلة لبطاقة مساعدة لإعداد سيناريو بيداغوجي يدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات بسلك الثانوي الإعدادي
3. أمثلة لبطاقة مساعدة لإعداد سيناريو بيداغوجي يدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات بسلك الثانوي التأهيلي

ملحق: جرد للموارد الرقمية المتعلقة بتدريس مادة الرياضيات بسلكي الثانوي الإعدادي والثانوي التأهيلي المقتناة من طرف الوزارة ولأخرى حرة المصدر يتطلبها التخصص مع وصف موجز

تقديم:

تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورا هاما في العملية التعليمية التعلمية في جميع التخصصات والمواد الدراسية، بما فيها مادة الرياضيات.

"فالدافع لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل عضوي في منهج الرياضيات ليس برغبة اللحاق بركب التطور أو الدهشة أمام قدرات الأداة الجديدة أو الاستفادة من عناصر التحفيز على التعلم التي تقدمها فحسب، وإنما هو الضرورة الحتمية لاستيعاب آثار الثورة الجديدة الثقافية والفكرية والاقتصادية، ضمن صياغة جديدة لأهداف تعليم الرياضيات ومحتواه وطرائقه..."[1]

كما يجمع المهتمون على أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مناسب وفعال في مجالات كثيرة من تدريس الرياضيات[2]، حيث إنه لا يتيح الوصول إلى المعلومات والسرعة في إنجاز العمليات فقط، وإنما يمكن أيضا من الوصول إلى المعرفة كجزء من سيرورة عملية التعلم. وإن إدماج هذه الأدوات في العملية التعليمية التعلمية فيما يتعلق بتدريس مادة الرياضيات يعمق النشاط الرياضي ويوسع مداه، بل وإنه يمكن التلميذ من تنمية قدراته على البحث والتجريب والتظنن والاستدلال بشكل تدريجي ومتناسق من خلال عملية وضع وحل السؤال/المسألة ويوفر له الأدوات للتمييز بين المتغير المستقل والمتغير التابع ومدى ارتباطهما في علاقة تكافؤ أو استلزام.

مرجعيات استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات:

إن استعمال الموارد الرقمية في الرياضيات يشمل كل البرامج التعليمية من هندسة وحساب وتحليل وجبر وإحصاء وغيرها، فالتوجيهات التربوية الخاصة بالمادة تفرد لها اهتماما خاصا كأدوات متاحة للأساتذة والمتعلمين لتنفيذ أنشطة محددة، وأخرى قد تشكل مواضيع ووضعيات، بالإضافة إلى استعمال برانم في تقريب وبناء واكتساب بعض المفاهيم أو خاصياتها.

و"لقد حظيت الأداة المعلوماتية في البرامج الجديدة للرياضيات بأهمية خاصة، وذلك نظرا للدور الذي أصبحت تحتله في مختلف المجالات واعتبارا للتوجيهات 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 المتعلمين التقنيات الضرورية الخاصة باستعمال هذه الأدوات (التأكيد على

[1] تأثير التقنيات المعلوماتية على بناء مناهج الرياضيات، تأليف إيمان أسطة
http://www.laes.org/_chapters.php?lang=ar&chapter_id=205، تم الاطلاع عليه في يونيو 2012

[2] المرجع السابق

الجانب الوظيفي لهذه الأدوات، الأولويات في العمليات، استعمال الملامس، إدخال المعطيات، صياغة برامج بسيطة، استعمال البرانم الرياضية...) واستغلال القاعات المتعددة الوسائط بقدر الإمكان..."[3]

أهداف وأهمية إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات:

1- الأهداف:

تنص التوجيهات التربوية لتدريس الرياضيات على ضرورة "تنمية قدرة التلميذ على استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وذلك ب:

- تعويده على استعمال الوسائل المعلوماتية في الأنشطة العددية و الجبرية و الهندسية والإحصائية؛
- دعم قدرته على استعمال الآلة الحاسبة أو الحاسوب:
  - للقيام بتجارب أو محاولات؛
  - للتظنن؛
  - لإنجاز عمليات حسابية والتأكد منها؛
  - لإنشاء أشكال هندسية؛
  - لإنشاء جداول أو بيانات إحصائية "[4]

2- الأهمية:

و"لتسهيل عملية التعلم وتحسينها يلجأ المدرس إلى توظيف عدة أدوات ووسائط بيداغوجية تعمل على إثارة القوى العقلية والحسية للتلميذ. وتتعدد هذه الأدوات تبعا لنوعية النشاط التربوي المرغوب فيه والخصوصيات الديداكتيكية والمعرفية للمادة"[5]. ومن بين هذه الوسائل تشير البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بمادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي الإعدادي إلى "التكنولوجيات الحديثة في الإعلام والتواصل"، حيث أنه "من بين المواصفات المرتبطة بالكفايات والمضامين والتي ينبغي أن تتوفر في المتعلم في نهاية سلك التعليم الثانوي كونه قادرا على استعمال التكنولوجيات الجديدة في مختلف مجالات دراسته وفي تبادل المعطيات، واعتبارا لكون الأدوات المعلوماتية من آلة حاسبة عادية أو علمية أو قابلة للبرمجة وتوظيف الحاسوب من خلال ما يتوفر عليه من برانم إعلامية قابلة للاستثمار في عدة مجالات من الرياضيات وأداة مساعدة في تقريب وبناء عدة مفاهيم رياضية فهي تساعد على:

- تبسيط بعض الحسابات وتحديد القيم المقربة؛
- التحقق من بعض النتائج؛

[3] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 32-33)
[4] البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بمادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي الإعدادي (غشت 2009 ص. 11)
[5] المرجع السابق، ص 14

- وضع وتمحيص بعض المظنونات؛
- معالجة بعض القضايا وحل بعض المسائل التي تتطلب وقتا كبيرا لإنجازها يدويا؛
- إنشاء جداول ومبيانات وأشكال هندسية من المستوى والفضاء ومقاطع لها؛
- القيام بمحاكاة وتحريك أشكال من المستوى والفضاء؛
- ...

لذا ينبغي الحرص على تشجيع المتعلمين على استغلال هذه الأداة التعليمية واستعمال المتوفر منها بالمؤسسات وتعليم المتعلمين كيف يستعملون مختلف الوسائط المعلوماتية في مجال تعلم الرياضيات ويوظفونها فهو أمر مرغوب فيه، وتوصي به مقتضيات الميثاق الوطني للتربية والتكوين."[6]

واعتبارا لهذه الأهمية، أعدت وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني في إطار مقاربة تشاركية بين مختلف الفاعلين التربويين هذا الدليل الذي يعتبر وثيقة مرجعية أساسية إلى جانب التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة في مجال إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات بسلكي الثانوي الإعدادي والثانوي التأهيلي.

ينبغي الإشارة إلى أن هذا الدليل الخاص بمادة الرياضيات يعتبر امتدادا للدليل البيداغوجي العام لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم الذي يعتبر إطارا مرجعيا لإدماج هذه التكنولوجيا.

[6] البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بمادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي الإعدادي (غشت 2009 ص. 16) والتوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 8-9)

I. مجالات استعمال تكنولوجيا المعلومات الاتصالات في تدريس مادة الرياضيات:

تعرف الساحة التربوية غزوا كثيفا لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وذلك من خلال وفرة الموارد الرقمية، إن على بوابات الشبكة العنكبوتية أو على الأقراص المدمجة أو أقراص الفيديو الرقمي. وفي هذا السياق، عمدت وزارة التربية الوطنية، ضمن استراتيجية إدماج تكنولوجيات المعلومات والاتصالات في التدريس (برنامج GENIE) إلى اقتناء موارد رقمية متلائمة مع المناهج التربوية المغربية تستهدف مختلف المواد الدراسية، ومن ضمنها مادة الرياضيات.

وبناء على هذه المستجدات، بات من الضروري الانكباب بجدية على إطار منهجي لإدماج بيداغوجي سليم لهذه الموارد الرقمية بشكل يجعلها ذات قيمة مضافة ورافعة للتعليم والتعلم.

ومن هذا المنطلق، نقدم بين أيديكم مجالات استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات بسلكي الثانوي الإعدادي والثانوي التأهيلي مع إعطاء أمثلة لاستعمالات بعض الموارد الرقمية المقتناة في إطار برنامج GENIE التي تستجيب لحاجيات ومتطلبات الساحة التربوية المغربية (المنهاج، البرامج، المتعلم...).

1. توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات:

عرّف الدليل البيداغوجي لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم خمسة استعمالات ممكنة لتوظيف هذه التكنولوجيا في الممارسات الصفية، وتتمثل هذه الاستعمالات في البحث عن المعلومات، واكتساب المفاهيم والمنهجيات، والإنتاج والإبداع، التواصل والتشارك والتنظيم والتخطيط.[7]

وفيما يتعلق بمجال اكتساب المفاهيم، سنقوم فيما يلي بجرد للمفاهيم التي توصي التوجهات التربوية بتقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (أو التي تمت الإشارة إليها بشكل ضمني) والتي يصعب تدريسها بالوسائل والطرق التقليدية، وذلك حسب الأسلاك والشعب والمستويات الآتية:

سلك الثانوي الإعدادي:

"إن برنامج الرياضيات بهذا السلك يهدف، من بين ما يهدف إليه، إلى تنظيم وتثبيت مكتسبات المتعلمين والسمو بها وتدعيمها... دون إغفال تعويد المتعلمين على استعمال الوسائل المعلوماتية (الحاسوب والمحسبة) في الأنشطة العددية و الهندسية والأنشطة حول تنظيم المعلومات والدوال العددية..."[8]

[7] انظر الجدول في الصفحة 18 من الدليل البيداغوجي لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم، يوليوز 2012

[8] البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بمادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي الإعدادي (غشت 2009 ص. 22)

السنة الأولى من التعليم الثانوي الإعدادي[9]:

- أمثلة لمفاهيم توصي التوجهات التربوية بتقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

محتوى البرنامج	توجهات تربوية
الأعداد العشرية النسبية	- تقديم الأعداد العشرية النسبية انطلاقا من أنشطة تعتمد التجربة المكتسبة عند التلميذ ويمكن الاستعانة بالمستقيم المدرج أو بالمحسبة.
- حساب خارج عددين عشريين نسبيين؛ - التعرف على الكتابة $\frac{a}{b}$؛ - حساب قيم مقربة لخارج عددين عشريين نسبيين وتأطيره.	- تعتبر الآلة الحاسبة أداة مساعدة في تناول المفاهيم السابقة (جمع عددين، ضرب عددين، حساب قيم مقربة لعدد كسري، حساب مجاميع جبرية...)؛
- قوة عدد؛ - القوى ذات الأساس 10؛ - حساب مجاميع جبرية.	- ينبغي التحقق من أن المتعلمين ملمون بالكتابة العلمية لعدد ومدركون أن بعض الآلات الحاسبة تعطي في أغلب الأحيان تقريبا عشريا للنتيجة؛ - ينبغي إكساب المتعلمين التقنيات الخاصة باستعمال الآلة الحاسبة العلمية (الأولويات على العمليات، وظائف الملامس...).
الموشور القائم والأسطوانة	- يتم استعمال الأدوات المعلوماتية، في حدود الإمكان، في تصحيح تمثلات ورؤى المتعلمين حول المفاهيم الهندسية في الفضاء.
الإحصاء	- يمكن استغلال البرامج المعلوماتية المندمجة بالحواسيب في حدود ما تتوفر عليه المؤسسات التعليمية.

- أمثلة أخرى لمفاهيم يمكن تقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

القدرات منتظرة	الموارد الرقمية التي يمكن استعمالها	مجال الاستعمال
- إنشاء بعض الأشكال الهندسية المعتادة: (المستطيل، المثلث، المعين...)؛	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra)	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم

[9] البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بمادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي الإعدادي (غشت 2009 ص. 24-30)

- قياس و مقارنة الأطوال والمحيطات ومساحات وزوايا بعض الأشكال الهندسية في المستوى.	- استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- استعمال مجموع زوايا المثلث في وضعيات مختلفة و تطبيقه على مثلثات خاصة (مثلث متساوي الساقين، مثلث متساوي الأضلاع، مثلث قائم الزاوية)؛ - إنشاء مثلث أطوال أضلاعه معلومة؛ - التعرف على المتفاوتة المثلثية واستعمالها؛	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- إنشاء مستقيم عمودي على مستقيم معلوم؛ - إنشاء ارتفاعات مثلث؛ - تحديد مركز تعامد مثلث؛ - التعرف على واسط قطعة؛ - التعرف على الخاصية المميزة لواسط قطعة واستعمالها؛ - إنشاء الدائرة المحيطة بمثلث؛ - إنشاء منصفات زوايا مثلث. - التعرف على الخاصية المميزة لمنصف زاوية؛ - إنشاء الدائرة المحاطة.	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- التعرف على مركز ووتر وقطر ومماس دائرة وإنشاؤه؛ - إنشاء مماس دائرة في نقطة؛ - إنجاز بعض الإنشاءات الهندسية و إعطاء تبرير لها.	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- حساب معامل التناسب؛ - التعرف على التناسبية من خلال الجداول؛ - إتمام ملء جدول أعداد يمثل علاقة التناسبية ويحتوي على معطيات جزئية؛ - حساب و استعمال النسب المئوية .	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،

السنة الثانية من التعليم الثانوي الإعدادي[10]:

- أمثلة لمفاهيم توصي التوجيهات التربوية بتقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

القدرات منتظرة	توجيهات تربوية
- مقارنة عددين جذريين؛ - استعمال القواعد المرتبطة الترتيب والجمع؛ - استعمال القواعد المرتبطة بالترتيب؛ والضرب (ضرب طرفي متفاوتة في عدد موجب).	ينبغي بالمناسبة استغلال الآلة الحاسبة في إعطاء بعض القيم المقربة لخارج عددين واستعمال هذه التقنية كطريقة من طرق مقارنة عددين.
- حساب الحصيص المتراكم والتردد المتراكم؛ - حساب المعدل الحسابي؛ - إنشاء تمثيلات مبيانية.	يمكن استغلال البرامج المعلوماتية المندمجة بالحواسيب في حدود ما تتوفر عليه المؤسسات التعليمية.
التعرف على جيب تمام زاوية في مثلث قائم الزاوية واستعمال العلاقة بينه وبين طولي الضلعين المحاديين للزاوية.	- ينبغي الاستئناس بالآلة الحاسبة العلمية في تحديد قيم مقربة لجيب تمام زاوية معلومة أو قيمة مقربة لزاوية جيب تمامها معلوم.
- التمكن من نشر المجسمات وتمثيلها وإنشاء نماذج لها؛ - حساب المساحة الجانبية؛ - حساب الحجوم.	- إن تكوين تمثل واضح للمفاهيم الأساسية في الفضاء يتم عن طريق ملاحظة الأشكال الهندسية ووصفها وتمثيلها وإنشاء نماذج لها ومقارنتها واستخلاص خصائصها، ومن بين التقنيات التي يمكن اعتمادها لهذه الغاية نشر المجسمات غير المعقدة وتمثيل مكوناتها على ورقة مستوية. الشيء الذي يسمح بالتعرف على طريقة إنشائها وتعريفها وتعريف عناصرها الأساسية. ومن تلك الطرق كذلك قطعها بمستوى حسب اتجاه معين قصد التعرف على كيفية تناسق أجزائها وترابطها باستعمال الأداة المعلوماتية.

[10] البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بمادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي الإعدادي (غشت 2009 ص. 32-38)

- أمثلة لمفاهيم يمكن تقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

قدرات منتظرة	الموارد الرقمية التي يمكن استعمالها	نوع الاستعمال
- إنشاء مماثلة نقطة وقطعة ومستقيم ونصف مستقيم وزاوية ودائرة؛ - استعمال التماثل المحوري والتماثل المركزي في حل مسائل هندسية؛	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- التعرف على خاصيات الارتفاعات والمتوسطات والواسطات والمنصفات في المثلث واستعمالها؛ - التعرف على موقع مركز الثقل وعلى المتوسط.	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- ربط التناسب باستقامية النقط مع أصل المعلم؛ - قراءة تمثيل مبياني؛ - تعرف ومعالجة وضعيات تناسبية مثل السرعة المتوسطة وأخرى من موارد دراسية أخرى؛	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- التعرف على الإزاحة T التي تحول A إلى B ؛ - إنشاء صورة نقطة تنتمي إلى المستقيم (AB) وإنشاء صورة نقطة لا تنتمي إلى المستقيم (AB) .	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،

- السنة الثالثة من التعليم الثانوي الإعدادي:[11]

- مفاهيم توصي التوجيهات التربوية بتقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

القدرات المنتظرة	التوجيهات التربوية
- مبرهنة طاليس:	تستغل بعض البرامج المعلوماتية أو شرائط الفيديو

[11] البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بمادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي الإعدادي (غشت 2009 ص. 40-47)

- المبرهنة المباشرة والمبرهنة العكسية	لتقريب خاصية طاليس وعكسيتها؛
- تحديد القيمة الوسطية والمنوال لمتسلسلة إحصائية؛ - حساب المعدل الإحصائي لمتسلسلة إحصائية؛ - توظيف التمثيلات المبيانية الاعتيادية.	- يمكن استغلال البرانم المعلوماتية المندمجة في الحواسب في حدود المتوفر بالمؤسسات التعليمية.

- أمثلة لمفاهيم يمكن تقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

قدرات منتظرة	موارد رقمية يمكن استعمالها	نوع الاستعمال
- معرفة واستعمال العلاقات بين جيب و جيب التمام وظل زاوية وطولي ضلعين في مثلث قائم الزاوية؛ - استعمال الآلة الحاسبة لتحديد قيم مقربة للنسب المثلثية لزاوية حادة وعكسيا؛ - استعمال مبرهنة فيتاغورس وعكسيتها في الهندسة المستوية وفي بعض المضلعات المنتظمة؛ - مقرنة زاوية محيطية وزاوية مركزية تحصران نفس القوس.	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra) - استعمال برانم حسابياتية - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- التعرف على مثلثين متقايسين. - استعمال حالات التشابه.	- استعمال برنام العرض لعرض أمثلة - استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra). - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- التعرف على وضعية تناسبية وترجمتها إلى الصيغة : $f(x) = ax$. - إنشاء التمثيل المبياني لدالة خطية ولدالة تآلفية.	- استعمال برنام العرض لعرض أمثلة - استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra). - استعمال مواقع أنترنيت	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،

- المستوى المنسوب إلى معلم؛ - إحداثيتا نقطة؛ إحداثيتا متجهة؛ - المسافة بين نقطتين؛ - معادلة مستقيم: المعادلة المختصرة لمستقيم؛ - شرط توازي مستقيمين؛ شرط تعامد مستقيمين.	- استعمال برنام العرض لعرض أمثلة - استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra). - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،
- التعرف على أثر تكبير أو تصغير على الأطوال و المساحات والحجوم؛ - استعمال تكبير و تصغير الأشكال في حل مسائل.	- استعمال برانم الهندسة (Cabri و Geogebra). - استعمال مواقع أنترنيت متخصصة	- البحث عن المعلومات، - الاكتساب (للمفاهيم والمنهجيات...)، - الإنتاج والإبداع،

سلك الثانوي التأهيلي :

و"لتسهيل عملية التعلم وتحسينها يلجأ المدرس إلى توظيف عدة أدوات ووسائط بيداغوجية تعمل على إثارة القوى العقلية والحسية للتلميذ. وتتعدد هذه الأدوات تبعا لنوعية النشاط التربوي المرغوب فيه والخصوصيات الديداكتيكية والمعرفية للمادة؛ ومن بين هذه الوسائل على سبيل المثال السبورة، والكتاب المدرسي، والنصوص والوثائق التربوية المطبوعة، والرسوم والخطاطات والجداول المبيانية، ومسلاط الفيديو وأشرطة الفيديو والآلات الحاسبة العلمية منها والمبرمجة والبرانم التعليمية وغيرها من الوسائل الأخرى..."[12]

- مفاهيم توصي التوجهات التربوية بتقديمها باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

المستوى والشعبة	قدرات منتظرة	توجهات تربوية
الجذع المشترك العلمي الجذع المشترك التكنولوجي[13]	تحديد قيم مقربة لعدد حقيقي	إكساب المتعلمين التقنيات الخاصة بالآلة الحاسبة
	تعرف وتمثيل أجزاء في الفضاء على المستوى	الاستئناس ببعض البرانم المعلوماتية لتحديد المقاطع المستوية لبعض المجسمات
	تقريب مفهوم الدالة	الاستئناس ببعض البرانم المعلوماتية

[12] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 8)

[13] الت
وجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 15-25)

	والتمثيل المبياني لها	المدمجة في الحاسوب لتحديد الصور وإنشاء منحنيات
الأولى من سلك الباكالوريا شعبة العلوم التجريبية شعبة العلوم والتكنولوجيات[14]	المتتاليات	يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد المتعلمين على استعمال الأدوات المعلوماتية
	دراسة وتمثيل الدوال	استعمال البرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب
الأولى من سلك الباكالوريا شعبة العلوم الرياضية[15]	دراسة وتمثيل الدوال	استعمال البرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب
	المتتاليات	يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد المتعلمين على استعمال الأدوات المعلوماتية
الأولى من سلك الباكالوريا شعبة العلوم الاقتصادية والتدبير[16]	المتتاليات	يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد المتعلمين على استعمال الأدوات المعلوماتية
	دراسة وتمثيل الدوال	استعمال البرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب
الأولى من سلك الباكالوريا شعبة التعليم الأصيل شعبة الآداب والعلوم الإنسانية[17]	المتتاليات	يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد المتعلمين على استعمال الأدوات المعلوماتية
	دراسة وتمثيل الدوال	استعمال البرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب
الأولى من سلك الباكالوريا شعبة العلوم والتكنولوجيات مسلك الفنون التطبيقية[18]	المتتاليات	يشكل درس المتتاليات فرصة لتعويد المتعلمين على استعمال الأدوات المعلوماتية
	دراسة وتمثيل الدوال	استعمال البرانم المعلوماتية المدمجة في الحاسوب
الثانية من سلك الباكالوريا شعبة العلوم التجريبية شعبة العلوم والتكنولوجيات	المحاكاة في حساب الاحتمالات	يتم إدراج مفهوم المحاكاة المجدول الحسابي
	المتتاليات	ينبغي العمل على توظيف الأداة المعلوماتية في هذا الفصل

[14] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 36-43)
[15] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 48-60)
[16] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 64-70)
[17] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 74-77)
[18] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 81-85)

(جميع مسالكهما)[19]		
الثانية من سلك الباكالوريا شعبة العلوم الرياضية (بمسلكيها)[20]	المحاكاة في حساب الاحتمالات	يتم إدراج مفهوم المحاكاة باستعمال المجدول الحسابي
	المتتاليات	تتم دراسة سلوك متتاليات اعتيادية باستعمال المجدول الحسابي
الثانية من سلك الباكالوريا شعبة العلوم الاقتصادية والتدبير (بمسلكيها)[21]	المحاكاة في حساب الاحتمالات	يتم إدراج مفهوم المحاكاة باستعمال المجدول الحسابي
	المتتاليات	ينبغي العمل على توظيف الأداة المعلوماتية في هذا الفصل
الثانية من سلك الباكالوريا شعبة التعليم الأصيل مسلك اللغة العربية شعبة الآداب والعلوم الإنسانية[22]	المحاكاة في حساب الاحتمالات	يتم إدراج مفهوم المحاكاة باستعمال المجدول الحسابي
الثانية من سلك الباكالوريا شعبة العلوم والتكنولوجيات مسلك الفنون التطبيقية[23]	المحاكاة في حساب الاحتمالات	يتم إدراج مفهوم المحاكاة باستعمال المجدول الحسابي

2. جرد الموارد الرقمية المقابلة لكل استعمال في تدريس مادة الرياضيات:

في العقود الأخيرة، شهدت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم تطورا كبيرا، سواء من حيث مكوناتها أو وظائفها. كما أن توافر الموارد الرقمية التربوية وتنوعها أدى إلى تطوير أساليب جديدة للتدريس. ولحصر هذا الكم الهائل وتسهيل استخدامه، كان من الضروري إجراء تصنيف لهذه الموارد.

وفي هذا الإطار تتنوع الموارد الرقمية المخصصة لمادة الرياضيات ما بين محتويات تعليمية تهم مستويات محددة وما بين برانم (logiciels) جاهزة غير مرتبطة بمستوى معين. ونورد فيما يلي بعض النماذج للموارد الرقمية الممكن توظيفها في تدريس مادة الرياضيات:

[19] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 90-99)
[20] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 103-114)
[21] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 119-124)
[22] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 126-129)
[23] التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس الرياضيات بسلك التعليم الثانوي التأهيلي (نونبر 2007 ص. 132-135)

البرانم التربوية:

البرانم التربوية هي برانم صممت للعالم التعليمي أو التربوي ويمكن تصورها كسلسلة مكونة من عدة محاور ومراحل ونقط، تم تصميمها بعناية لتقود المتعلم إلى فهم وإتقان الموضوع الوارد في البرنام. ففي البداية، كان التعلم بواسطة الحاسوب يقتصر عامة على تعلم (قراءة) المفاهيم العلمية إلا أن ظهور وتطور البرانم التربوية أصبح يوفر أيضا تعلم المهارات عن طريق التمرن المستمر للمتعلم على وقائع وأمثلة مختلفة ومتجددة، ما من شأنه أن يساعد وبدون شك على تنمية قدرات ومهارات المتعلمين وعلى تحسين نتائجهم.

وللإشارة، فبعض البرانم تمكن من التعرف على نتيجة عملية أو سلسلة من العمليات الرياضية المركبة تمكن لاحقا من مقارنتها مع النتيجة المتوصل إليها عن طريق التحليل والتوليف والاستدلال، كما قد تمكن أيضا من تعرف المراحل التي يمر منها حل المسألة المطروحة، ما من شأنه أن يساعد المتعلم على تطوير طرقه لمعالجة الوضعية ويجنبه بعض الأخطاء ويقوي قدراته وثقته في حل التمارين والاختبارات المستقبلية.

وضمن هذه الفئة من الموارد الرقمية نجد البرامج الآتية والتي يكثر استعمالها من طرف الأساتذة:

1- برانم الهندسة:

أكدت عدة دراسات أن الهندسة تعد من بين التخصصات الرياضية التي يصعب تدريسها والتي يواجه التلاميذ صعوبة في تعلمها. فبرانم الهندسة تمكن من التغلب على بعض الصعوبات من خلال قدرتها على رسم أجسام رياضية ثابتة أو متغيرة وبالاعتماد على أنواع مختلفة : نقط - مستقيمات - مستويات - مضلعات – متعدد الأوجه- مجسمات مختلفة. كما يمكن أيضا استعمال المتجهات والتحويلات الهندسية والمتغيرات العددية والدوال...

كما أن هذه البرانم توفر مجموعة من الخصائص من قبيل إمكانية إبراز الأشكال الهندسية سواء في المستوى أو في الفضاء وإمكانية اختيار نسب الشفافية للمستويات أو المجسمات. كما يمكن للمستعمل أيضا أن يقوم بعملية دوران على المحور الذي يريده حتى يتمكن من إدراك شامل للوضعية التي يدرسها كما ستزيد جمالية الرسوم وسهولة التعامل معها في ترسيخ التعلم.

عند القيام بعملية إنشاءات هندسية، يمكن البرنام، عن طريق استعمال الأداة "تشغيل الآثار" (Trace)، من تسجيل المراحل التي مر بها المستعمل حتى يتسنى عرضها مرة أخرى واستثمارها مما قد يساعد على صياغة مظنونات ويسهم في تنمية كفايات الملاحظة والتحليل والاستقراء والاستنتاج.

وتمكن برانم الهندسة المستوية والفضائية (برنام Cabri، برنام Geogebra...) من إنشاء فضاء تفاعلي للمتعلم في بناء مفهوم الشكل الهندسي ومميزاته، وتوفر له إمكانية تحريكه بتغيير مختلف نقطه مع الاحتفاظ بهذه المميزات..."[24]

وكنماذج من البرانم الهندسية، سواء التي تم اقتناؤها في إطار برنامج GENIE أو حرة المصدر، نخص بالذكر:

[24] المذكرة الوزارية عدد 66 الصادرة بتاريخ 28 أبريل 2011 المتعلقة باستعمال الموارد الرقمية في التعلمات (ص 8)

- برنامج "كابري" Cabri:

"يصنف هذا البرنامج ضمن برانم الهندسة الديناميكية والتفاعلية التي يمكن استعمالها بفعالية كبيرة في تدريس هذه المادة بالتعليم الثانوي والابتدائي بحيث يمكن الأساتذة والمتعلمين من الآتي:

- تقديم المفاهيم الرياضية بإضافة أبعاد جديدة للإنشاءات الهندسية والمبيانية تتسم بالديناميكية (مما يمكن التلميذ من بناء تصورات دقيقة حول المفهوم وتلمس بعضا من وجوهه المجردة؛
- استعماله كوسيلة تعليمية ترافق الأستاذ في جميع محطات الدرس لمزيد من الشرح والتوضيح؛
- وضع مورد رقمي فعال رهن إشارة المتعلمين للتعبير عن أفكارهم الرياضية؛
- محاكاة (Simulation) وضعيات هندسية ومبيانية وجمع معطيات حولها ودراستها؛
- بناء مظنونات والتحقق من صحتها أو دحضها؛
- القيام بتطبيقات كثيرة في مجالات شتى (الهندسة التحليلية، الحساب المثلثي، دراسة الدوال والتمثيلات المبيانية)؛
- الوقوف على خاصيات التحويلات الهندسية في المستوى والفضاء؛
- تحقيق ماكرو إنشاءات؛
- إنتاج نصوص تستهدف الطبع أو العرض تحتوي على أشكال هندسية ومبيانات وجداول وصور؛
- ضمان مشاركة فعالة من طرف التلميذ بالملاحظة والتجربة والاستنتاج والتحقق؛
- تقويم تحصيل المتعلمين باستعمال تقنيات متطورة."[25]

فهو إذن برنامج متخصص في الهندسة يعد من بين البرانم المعتمدة في الهندسة الديناميكية أو المتحركة، وللإشارة، فقد تم اقتناؤه في إطار برنامج GENIE، وهو متاح على الرابط التالي: http://www.taalimtice.ma/node/950

- برنامج جيوجبرا GeoGebra

يجمع هذا البرنام بين الهندسة والجبر والحساب. فهو برنامج فعال وسهل الاستعمال، بالإضافة إلى أنه حر المصدر ومجاني كما أنه يشتغل على عدة منصات التشغيل (plateformes) وواجهة استخدامه متوفرة بعدة لغات، ومن بينها اللغة العربية.

ويمكن تحميل هذا البرنام من الموقع الآتي: http://www.geogebra.org/cms

كما أنه وفي نفس الموقع يمكن العثور على عدة مساعدات على كيفية التشغيل وعلى منتدى النقاشات. كما يمكن العمل على البرنامج مباشرة من على الموقع الإلكتروني.

[25] المذكرة الوزارية عدد 66 الصادرة بتاريخ 28 أبريل 2011 المتعلقة باستعمال الموارد الرقمية في التعلمات (ص 8 – 9)

طراس أون بوش Traceenpoche

"طراس أون بوش" هو برنام للهندسة الديناميكية (المتحركة) يستعمل في اشتغاله تقنية "الفلاش" (Flash)، كما أنه مفتوح المصدر ومجاني. ويمكن استعماله مباشرة من على الموقع الإلكتروني أو تحميله وتثبيته على الحاسوب. وللإشارة فإن هذا البرنام أنجز من طرف أساتذة للرياضيات بهدف الاستعمال في أنشطة دراسية.

2- الممرنات:

ضمن هذا الصنف يمكن الحديث عن برانم تمكن المستعمل من إعداد تمارين على شكل أسئلة باختيارات متعددة (QCM)، أو جمل للإتمام، أو عبارات للربط، أو إعطاء حلول قصيرة أو اقتراح حلول مفصلة. من بين هذه الممرنات نذكر على سبيل المثال هذا البرنام مفتوحة المصدر والمجاني:

- Hot potatoes

كما يمكن استغلال تمارين جاهزة في مواقع متعددة أنجزت من طرف أساتذة لدعم المتعلمين مثل:

- Mathenpoche
- Le Matou matheux

3- البرانم الحسابياتية:

تمكن هذه البرانم من العلاج الرمزي (الحرفي) للتعابير الرياضية كما يمكن أن تقوم بعمليات حسابية مجردة ويمكن التعامل مع جميع جوانب الرياضيات خاصة الحساب العددي.

ويمكن للتلميذ من خلالها أن ينجز تمارين جبرية مثل: حساب تعابير جبرية أو عددية - الحساب على الجذور المربعة - نشر وتبسيط عبارات جبرية - تعميل عبارات جبرية - حل معادلات ومتراجحات ونظمات من المعادلات الخطية. كما تمكن التلميذ أيضا من العمل على حل الكثير من المسائل الرياضية سواء البسيطة منها أو المعقدة.

إن استعمال هذه البرانم من طرف التلاميذ في تزايد. ولذلك بات من الضروري أخذ هذه البرانم بعين الاعتبار من طرف المدرسين علما أن المتعلمين الذين سيسايرون دراساتهم العليا (الأقسام التحضيرية، مدارس المهندسين أو الجامعات...) سيلجؤون لا محالة إلى استعمال هذا النوع من البرانم. وفيما يلي بعض الأمثلة :

- مابل (Maple)
- Aplusix
- Mathematica

وفي نفس النوع من البرانم، نجد البرانم الحرة المصدر والمجانية :

- Maxima
- وكذلك : sagemath

أدوات التحليل والمعلومات:

تستعمل هذه الأدوات بكثرة في الرياضيات وبشكل أساسي في تنظيم ومعالجة معطيات إحصائية. تمكن بسهولة من القيام بحساب قيم مركبة تستعصي على الآلة الحاسبة وتسمح بعرض وتقديم النتائج بطرق فعالة وسهلة التفسير والاستغلال.

وفي هذا الباب نجد المجدولات الحسابية التي تندرج ضمن مجموعة المكتبيات المتوفرة على حواسيب القاعات المتعددة الوسائط.

وتستعمل هذه الأدوات عادة لتدبير نتائج المتعلمين ولتقريب بعض المفاهيم المرتبطة بمجال الحساب كالمتتاليات وخاصيات العمليات الأربع وغيرها، كما تمكن كذلك من إنشاء مخططات ومبيانات ومنحنيات مرتبطة بمعطيات عددية قابلة للتغيير.

كما يمكن استعمال برنام SINE QUA NON الذي يمكن من إنشاء منحنيات الدوال العددية وحزمة دوال والأشكال الهندسية والتمثيلات الخاصة بالإحصاء كما يمكن من حساب كل ما يتعلق بالإحصاء. إضافة إلى هذه الاستعمالات، يمكن استعماله لكتابة الدروس والتمارين.

الألعاب والمحاكاة

لا يخفى على أحد أن التعلم بواسطة اللعب يسهل الاستيعاب ويخلق تحفيزا لدى المتعلم وخاصة لدى الصغار.

المحاكاة هي نوع من التجريب على نموذج. هي وسيلة للقيام بنشاط يساعد على إعادة إنجاز والتوصل إلى نتائج حول الظاهرة المراد دراستها وكذا ملاحظة وقياس تغير هذه الظاهرة في ارتباط مع تغير العوامل المؤثرة فيها وبالآتي إيجاد صيغ للتعميم.

يمكن، في الرياضيات، محاكاة ظاهرة حقيقية من قبل محاكاة تلاقي متوسطات مثلث أو مبرهنة طاليس أو احتمال رمي نرد أو متتالية حسابية أو مرجح أو مسار نقطة.

أدوات الهندسة والرسم:

توجد عبر شبكة الأنترنيت مجموعة من برانم الرسم التي تمكن من إنشاء مجموعة من الرسومات والأشكال الهندسية.

أدوات التواصل:

تكمن أهميتها في تبادل المعلومات وتقاسم التجارب والتعاون حول المشاريع المشتركة. تشتغل إما بشكل مباشر وآني كعقد المؤتمرات بالفيديو والدردشة أو غير المباشر كالنوادي والبرقيات. في الرياضيات، يمكن التعاون لإنجاز عمل أو تقاسم الأفكار والآراء لحل مسألة أو لتفسير النتائج.

فضاء التعلم الافتراضي:

هو فضاء افتراضي للتعلم يمكن من تقديم الدرس بشكل مثير ومشوق باستعمال الصوت والصورة مما يجعله أكثر تحفيزا للمتعلم.

في هذه الفئة نجد بعض البرامج الخاصة بالرياضيات مثل Graine de géni وهي عبارة عن سلسة لدعم المدرسة الشاملة والمبتكرة.

المواقع المتخصصة

المواقع المتخصصة: نجد العديد من المواقع المتخصصة لمادة الرياضيات، التي توفر محتوى تعليمي متنوع مثل الدروس والتمارين، والحلول، والأنشطة، ويبقى الموقع الرئيسي والرسمي البوابة البيداغوجية لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم: http://www.taalimtice.ma

3. أشكال التوظيف في تدريس مادة الرياضيات:

يمكن استخدام الموارد الرقمية في تدريس مادة الرياضيات بشكل فردي أو جماعي من طرف المدرسين و/أو المتعلمين لكن اختيار نوع الاستعمال يعتمد على طريقة التقديم من طرف المدرس والدور (أو الأدوار) التي يمكن أن يلعبها هذا الأخير وتلك التي سيلعبها المتعلم، وكذا حسب نوع النشاط، والموارد المتاحة، والتفاعل مع المضمون والأهداف المتوخاة...

- الاستعمال في القسم: يستخدم من قبل المدرس أو المتعلم لتوضيح تعريف أو خاصية أو نشاط تمهيدي. يكون هذا الاستعمال لمدة قصيرة ومعينة أثناء الدرس كوسيلة ديداكتيكية أو كأداة هندسية. (المستلزمات : حاسوب، مسلاط ضوئي...).
- الاستخدام في القاعة المتعددة الوسائط الذي يتطلب استيفاء الشروط الثلاثة الآتية:
  - يجب أن تكون عملية التدريس بسيطة وتدريجية حتى يتسنى لجميع المتعلمين أن يستمتعوا طول الحصة وان يتوصلوا إلى نتيجة. ويستحسن مباشرة بعد الانتهاء من الاستخدام، اقتراح عمل رياضي مكتوب يتحقق من صحة التخمين أو التظن ببرهنة رياضية أو مثال مضاد. ينتهي بتدوين تعريف، خاصية...

- **<u>الاستخدام خارج وقت التدريس؛</u>**

- **استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من قبل المتعلمين في المنزل يكون مفيدا جدا في حالة تعلم المفاهيم الجديدة التي من شأنها أن تسمح للتلاميذ ربط حوار تلميذ-تلميذ أو تلميذ-أستاذ أو لتعميق المفاهيم الرياضية من أجل فهم أفضل.**

II. أمثلة لبطاقة مساعدة لإعداد سيناريو بيداغوجي يدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مادة الرياضيات :

1. إرشادات وتوجيهات لإعداد سيناريو بيداغوجي يدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات :

انظر فقرة منهجية إعداد السيناريو البيداغوجي بالدليل العام

2. بعض الأمثلة لسيناريوهات بيداغوجية في السلك الثانوي الإعدادي:

المثال الأول: إدماج مورد رقمي كوضعية للتشويق:

المثال الأول:

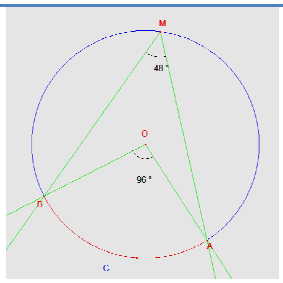
العنوان	الزاوية المحيطية و الزاوية المركزية
الفئة المستهدفة	السنة الثالثة من التعليم الثانوي الإعدادي
نوعية النشاط	تعاوني أو فردي حسب عدد المتعلمين والحواسب الموجودة في القاعة
المكان والمدة الزمنية	قاعة متعددة الوسائط، ساعة واحدة
الأهداف التعلمية	• تضمن العلاقة بين الزاوية المحيطية و الزاوية المركزية المتعلقة بها • استعمال دينامية برنامج الهندسة Cabri حتى يتمكن المتعلمين من إنشاء عدد من الأشكال الهندسية وبالآتي تضمن الخاصية • إنجاز أشكال هندسية ذات جودة عالية • التمكن من استعمال Cabri
المكتسبات القبلية	• الدائرة والمصطلحات المتعلقة بها • الزاوية وقياسها، • مبادئ أولية في المعلوميات • أساسيات في البرنام Cabri
المعدات التكنولوجية	الأستاذ : حاسوب - مسلط ضوئي أو سبورة تفاعلية - سبورة بيضاء وأقلام ملونة التلميذ : حاسوب مرتبط بشبكة محلية - برنام Cabri

البرانم المستعملة	• برنام Cabri • برنام NetSchool
القيمة المضافة	• التمكن من تضنن النتيجة بدراسة أكبر عدد من الحالات الممكنة • استعمال الويب لأهداف تربوية • عرض تجربة الآخر بواسطة NetSchool
الملخص	العلاقة بين الزاوية المحيطية والزاوية المركزية المتعلقة بها وتضنن ثم البرهنة على أن قياس الزاوية المحيطية هو نصف قياس الزاوية المركزية المرتبطة بها.

مراحل الإنجاز وتوزيع المهام

	الأنشطة	ملاحظات
أ	نشاط تعلمي رقم 1: أرسم دائرة C مركزها O. نعتبر القوس AB من الدائرة C لتكن M نقطة من الدائرة C أظهر قياس الزاويتين AMB و AOB. حرك النقطة A ماذا تلاحظ؟ حرك النقطة B ماذا تلاحظ؟ حرك النقطة M ماذا تلاحظ؟ تضنن العلاقة بين قياسات الزاويتين AMB و AOB	يساعد الأستاذ المتعلمين على المستوى التقني والمعرفي لإنجاز المطلوب مساعدة المتعلمين على اختيار أدوات البرنام اللازمة لرسم الشكل وذالك على السبورة التفاعلية أو باستعمال المسلط الضوئي

	مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلم	ملاحظات
1	فتح برنام Cabri ورسم دائرة مركزها O	مساعدة المتعلمين على إنشاء الدائرة	فتح برنام Cabri إنشاء الدائرة C مركزها O.	
2	تسمية الدائرة و المركز	مساعدة المتعلمين على تسمية العناصر	تسمية الدائرة و المركز	
3	وضع علامة الزاوية على الزوايا AOB و AOM	مساعدة المتعلمين على وضع علامة الزاوية	وضع علامة الزاوية على الزوايتين	
4	إظهار قياس الزاويتين AOB و AOM	مساعدة المتعلمين على استعمال الأداة "قياس زاوية"	استعمال الاداة "قياس زاوية"	

5	تحريك النقطة A أو B أو M	مساعدة المتعلمين على طريقة التحريك	تحريك النقط A أو B أو M تضنن الخاصية
6	تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها
7			

المرحلة	الأنشطة	ملاحظات
ب	<u>النشاط رقم 2</u> البرهنة على الخاصية في حالة [AM] قطر الدائرة البرهنة على الخاصية في الحالة العامة	

	مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلم	ملاحظات
1	البرهنة على الخاصية في حالة [AM] قطر الدائرة	تحريك النقطة A لإبراز الحالة الخاصة	ملاحظة الشكل ومحاولة البرهنة في دفتر البحث	عمل فردي، ثم تقاسم العمل
2	البرهنة على الخاصية في الحالة العامة	مساعدة المتعلمين على الاستعانة بالحالة الخاصة السابقة ترك المجال للمتعلمين للعمل	اختيار زوايا مناسبة وإنجاز البرهنة	
3	تصحيح البرهنة على السبورة التفاعلية او السبورة العادية	مساعدة المتعلمين على تحرير البرهنة		
4	ملخص	يكتب ملخص ما حصل عليه المتعلمين من الاعمال السابقة	تدوين الملخص في دفتر الدروس	

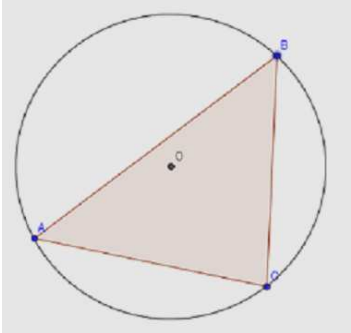
المثال الثاني:

العنوان	الدائرة المحيطة بالمثلث
الفئة المستهدفة	السنة الأولى من التعليم الثانوي الإعدادي
نوعية النشاط	تعاوني أو فردي حسب عدد المتعلمين والحواسب الموجودة في القاعة
المكان والمدة الزمنية	قاعة متعددة الوسائط، نصف ساعة
الأهداف التعلمية	• التمكن من تحديد وإنشاء مركز الدائرة المحيطة بالمثلث • التمكن من استعمال GEOGEBRA
المكتسبات القبلية	• تعريف وخاصيات واسط قطعة • الدائرة، مركز الدائرة، شعاع الدائرة، • أساسيات في البرنام GEOGEBRA
المعدات التكنولوجية	• الأستاذ: حاسوب، مسلط ضوئي أو سبورة تفاعلية،سبورة بيضاء وأقلام ملونة • التلميذ:حاسوب مرتبط بشبكة محلية ، برنام GEOGEBRA
البرانم المستعملة	• برنام GEOGEBRA في حالة استعمال برنام آخر مثل Cabri يجب الانتباه إلى أن بعض الأوامر في قائمة برنامج GEOGEBRA غير موجودة في Cabri والعكس صحيح، نوعية البرنامج المستعمل هي التي تحدد مراحل السيناريو البيداغوجي. • برنام NetSchool
القيمة المضافة	• التمكن من دراسة أكبر عدد من الحالات الممكنة باستعمال دينامية البرنام وتضنن النتيجة • تحفيز المتعلم وإثارة اهتمامه نحو استعمال TIC لتقريب المفاهيم • تعرف أهمية استعمال TIC خصوصا في الحالات المستعصية على الطرق المتداولة. • إدراك الروابط بين الرياضيات وتطبيقاتها في التكنولوجيا: الآلة الحاسبة، الحاسوب • عرض تجربة الآخر بواسطة NetSchool
الملخص	في هذا النشاط سنستعمل برنام GEOGEBRA، وذلك لدراسة واسطات مثلث وتضنن ثم البرهنة على أن واسطات مثلث تتلاقى في نقطة واحدة هي مركز الدائرة المحيطة بهذا المثلث

مراحل الإنجاز وتوزيع الأدوار

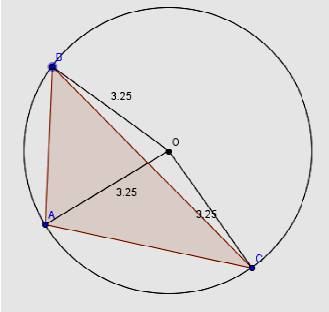
النشاط رقم 1 أ- باستعمال الأداة "مضلع" أرسم مثلث ABC باستعمال الأداة "دائرة مارة من ثلاثة نقاط" ارسم الدائرة (G) المارة من النقط A و B و C. ارسم النقطة O مركز الدائرة (G) باستعمال الأداة "منتصف أو مركز" باستعمال الأداة "حرك" حرك النقطة A ، ماذا تلاحظ؟ حرك النقطة B ، ماذا تلاحظ؟ حرك النقطة C ، ماذا تلاحظ؟ ماذا بمكن ان نتضنن عن النقطة O مركز الدائرة؟		يساعد الأستاذ المتعلمين على المستوى التقني والمعرفي لإنجاز المطلوب مساعدة المتعلمين على اختيار أدوات البرنام اللازمة لرسم الشكل وذلك على السبورة التفاعلية أو باستعمال المسلط الضوئي

	مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلمين	ملاحظات
1	رسم المثلث ABC	مساعدة المتعلمين على إنشاء عناصر حرة: النقط A وB و C تم العنصر التابع: المثلث ABC	إنشاء العناصر الحرة: النقط A وB و C تم العنصر التابع: المثلث ABC	
2	رسم الدائرة (G)	مساعدة المتعلمين لإنشاء الدائرة (G)	إنشاء الدائرة (G)	
3	رسم النقطة O مركز الدائرة (G)	مساعدة المتعلمين لإنشاء مركز الدائرة (G)	رسم مركز الدائرة إعادة تسمية المركز	

		مساعدة المتعلمين للوصول وتغيير خاصيات عنصر	
4	تحريك رؤوس المثلث	مساعدة المتعلمين على طريقة التحريك طرح أسئلة مناسبة تساعد المتعلمين	تحريك رؤوس المثلث تضمن وضعية مركز الدائرة
5	تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها
			

	الأنشطة	ملاحظات
	<u>النشاط رقم 1</u>	
	ب-	الهدف هو الوصول إلى الملاحظة ان النقطة O مركز الدائرة تبعد بنفس المسافة عن رؤوس المثلث. لكن هل يمكن تحديد موقعها؟ هنا يمكن المرور إلى النشاط رقم 2
	أرسم القطع [OA] و [OB] و [OB]	
	حدد المسافة OA و OB و OC	
	حرك النقطة A ماذا تلاحظ؟	
	حرك النقطة B ماذا تلاحظ؟	
	حرك النقطة C ماذا تلاحظ؟	
	ماذا بمكن ان نتضن عن النقطة O مركز الدائرة؟	

	مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلمين	ملاحظات
1	رسم القطعة [OA]	مساعدة المتعلمين على إنشاء قطعة باستعمال الأداة "قطعة مستقيم محددة بنقطتين"	إنشاء القطعة [OA]	

2	تحديد المسافة OA	مساعدة المتعلمين على تحديد المسافة باختيار الأداة "بعد"	إنشاء المسافة OA باختيار الأداة "بعد"
3	رسم القطعة [OB]	ترك المجال للتلاميذ لاختيار واستعمال الأداة "قطعة مستقيم محددة بنقطتين" و الأداة "بعد"	إنشاء القطعة [OB] وتحديد المسافة OB
4	تحديد المسافة OB		
5	تحريك النقط A أو B أو C	مساعدة المتعلمين على طريقة التحريك طرح أسئلة مناسبة تساعد المتعلمين	تحريك رؤوس المثلث تضمن وضعية مركز الدائرة
6	إضافة القطعة [OC] والمسافة OC في الشكل		
7	تحريك النقط A أو B أو C		
8		النقطة O مركز الدائرة تبعد بنفس المسافة عن رؤوس المثلث. لكن هل يمكن تحديد موقعها؟	
9	تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها
10			

	الأنشطة	ملاحظات
	<u>النشاط رقم 2</u> باستعمال الأداة "مضلع" أرسم مثلث ABC <u>باستعمال اللون الأحمر:</u> رسم دائرة تمر من النقطتين A و B ولا تمر من النقطة C باستعمال الأداة "دائرة مارة من ثلاثة نقاط" لتكن M النقطة الثالثة من الدائرة. رسم النقطة O مركز الدائرة باستعمال الأداة "منتصف أو مركز الدائرة "فعل "تشغيل الآثار" لمركز الدائرة حرك النقطة الثالثة M من الدائرة(نقطة غير مرتبطة بالمثلث)	الهدف هو الوصول إلى الملاحظة ان النقطة O مركز الدائرة تنتمي إلى واسط القطعة [AB]

ماذا يمكن أن نتظن بالنسبة لموقع مركز الدائرة المارة من رأسين من المثلث؟

أين توجد النقط المتساوية المسافة عن نقطتين؟

<u>باستعمال اللون الأزرق:</u>

ارسم دائرة تمر من النقطتين C و B ولا تمر من النقطة A

ارسم مركز الدائرة

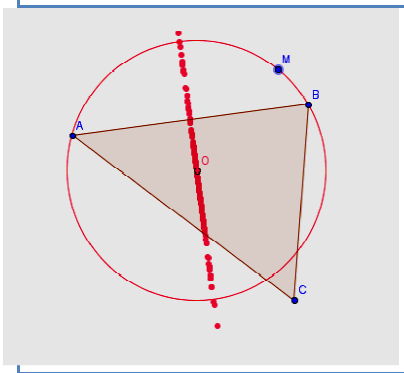
فعل "تشغيل الأثار" لمركز الدائرة

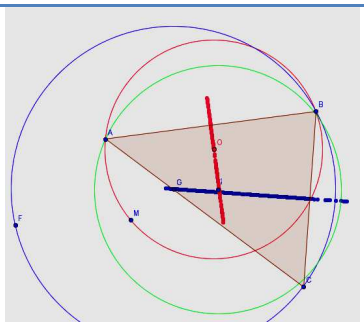
حرك النقطة الثالثة من الدائرة (الغير مرتبطة بالمثلث)

ماذا يمكن أن نتظن بالنسبة لموقع مركز الدائرة المارة من رأسين من المثلث B

وC ؟

ارسم الدائرة المارة من رؤوس المثلث

	مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلمين	ملاحظات
1	رسم المثلث ABC	مساعدة المتعلمين على استعمال الأداة "مضلع": لإنشاء المثلث ABC	إنشاء المثلث ABC	
2	رسم دائرة مركزها O تمر من النقطتين A و B ولا تمر من النقطة C لتكن M النقطة الثالثة من الدائرة	مساعدة المتعلمين على استعمال الأداة "دائرة مارة من ثلاثة نقاط" إنشاء النقطة M مساعدة على تغيير الألوان في الشكل	إنشاء الدائرة باللون الأحمر	
3	"تشغيل الأثار" لمركز الدائرة O	مساعدة المتعلمين على استعمال الأداة " تشغيل الأثار "		
4	تحريك النقطة الثالثة M من الدائرة	مساعدة المتعلمين على تحريك النقطة M وملاحظة آثار النقطة M	تحريك النقطة M وملاحظة آثار النقطة M	
5	تظنن وضعية النقطة O بالنسبة للنقطتين A و B	مساعدة المتعلمين للوصول أن مركز الدائرة O ينتمي إلى واسط [AB] وذالك بطرح أسئلة مناسبة.	تظنن وضعية النقطة O بالنسبة للنقطتين A و B	
6	تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها	
				
7	رسم دائرة تمر من النقطتين C و B ولا تمر من النقطة A	ترك المجال للتلاميذ للعمل	عمل المتعلمين	
8	"تشغيل الآثار" لمركز الدائرة الثالثة			

9	تحريك النقطة الثالثة من الدائرة		
10	تضمن وضعية مركز الدائر بالنسبة للقطعة [BC]		
11		مساعدة المتعلمين للتوصل أن مركز الدائرة هو تقاطع واسطين من المثلث	
12	تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها
13			

المثال الثالث

العنوان	ميرهنة فيتاغورس
الفئة المستهدفة	السنة الثانية من التعليم الثانوي الإعدادي
نوعية النشاط	جماعي أو فردي حسب عدد المتعلمين والحواسب الموجودة في القاعة
المكان والمدة الزمنية	قاعة متعددة الوسائط، نصف ساعة
الأهداف التعلمية	• التعرف على مبرهنة فيتاغورس؛ • حساب طول ضلع بدلالة الضلعين الآخرين في مثلث قائم الزاوية؛ • إعطاء قيم مقربة باستعمال الملمس المناسب للآلة الحاسبة؛

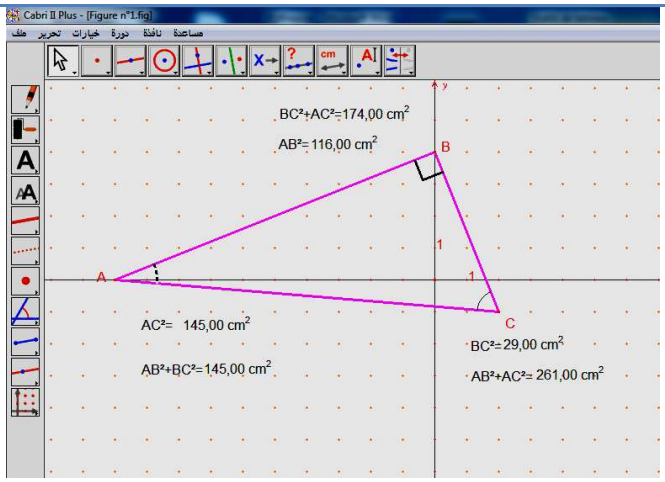
المكتسبات القبلية	• حساب مساحة المثلث القائم الزاوية؛ • حساب مساحة المربع؛ • أساسيات في برنام Cabri
المعدات التكنولوجية	الأستاذ :حاسوب، مسلط ضوئي أو سبورة تفاعلية، سبورة بيضاء وأقلام ملونة التلميذ : حاسوب مرتبط بشبكة محلية ، برنام Cabri
البرانم المستعملة	• برنام Cabri • برنام NetSchool
القيمة المضافة	• استعمال دينامية برنام Cabri لتمكين المتعلمين من إنشاء عدد كبير من الأشكال الهندسية وبالآتي تضمن خاصية • إدراك الروابط بين الرياضيات وتطبيقاتها في التكنولوجيا: الآلة الحاسبة، الحاسوب... • عرض تجربة الآخر بواسطة NetSchool
الملخص	دراسة مبرهنة فيتاغورس: مربع طول الوتر في مثلث قائم الزاوية يساوي مجموع مربعي طولي ضلعي الزاوية القائمة

مراحل الإنجاز وتوزيع الأدوار

نشاط رقم 1: أرسم مثلث ABC أظهر قيمة المسافة AB^2 في الشكل أظهر المسافات الآتية: AC^2 و BC^2 تم المسافات AB^2+AC^2 و AC^2+BC^2 و AB^2+BC^2. حرك النقطة A ماذا تلاحظ؟ حرك النقطة B ماذا تلاحظ؟ حرك النقطة C ماذا تلاحظ؟		يساعد الأستاذ المتعلمين على المستوى التقني والمعرفي لإنجاز المطلوب مساعدة المتعلمين على اختيار أدوات البرنام اللازمة لرسم الشكل وذالك على السبورة التفاعلية أو باستعمال المسلط الضوئي

مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلمين	ملاحظات
فتح برنام Cabri وإظهار الشبكة	مساعدة المتعلمين على إظهار الشبكة	فتح برنام Cabri وإظهار الشبكة	
رسم المثلث ABC بحيث تكون رؤوس المثلث على الشبكة	مساعدة المتعلمين على إنشاء النقط A وB و C على الشبكة تم المثلث ABC مساعدة المتعلمين على تسمية العناصر	إنشاء النقط A وB و C تم المثلث ABC تسمية النقط	
وضع علامة الزاوية على زوايا المثلث	مساعدة المتعلمين على وضع علامة الزاوية مساعدة المتعلمين للوصول وتغيير خاصيات عنصر	وضع علامة الزاوية على زوايا المثلث	
إظهار المسافات AB^2 و AC^2 و BC^2	مساعدة المتعلمين على استعمال الأداة "عبارة" والأداة "تطبيق عبارة" لإظهار قيمة AB^2 و AC^2 و BC^2	استعمال الأداة "عبارة" والأداة "تطبيق عبارة" لإظهار قيمة AB^2 و AC^2 و BC^2	
إظهار المسافات AB^2+AC^2 و AC^2+BC^2 و AB^2+BC^2.	مساعدة المتعلمين على استعمال الأداة "عبارة" والأداة "تطبيق عبارة" لإظهار قيمة AB^2+AC^2 و AC^2+BC^2 و BC^2+AB^2	استعمال الأداة "عبارة" والأداة "تطبيق عبارة" لإظهار قيمة AB^2+AC^2 و AC^2+BC^2 و BC^2+AB^2	
تحريك النقطة A أو B حتى تصبح الزاوية C قائمة	مساعدة المتعلمين على طريقة التحريك	تحريك رؤوس المثلث	
تحريك رؤوس المثلث حتى تصبح زاوية أخرى من المثلث قائمة	طرح أسئلة مناسبة تساعد المتعلمين	تضنن المبرهنة	

تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها



3. بعض الأمثلة لبطاقة مساعدة لإعداد سيناريوه بيداغوجي في السلك الثانوي التأهيلي:

المثال الرابع:

العنوان	المرجح في المستوى
الفئة المستهدفة	الأولى باك علوم رياضية و علوم تجريبية
نوعية النشاط	جماعي، تعلم، تقاسم، تنشيط
المكان والمدة الزمنية	قاعة متعددة الوسائط، ساعة واحدة
الأهداف التعلمية	• تعرف مرجح نقطتين ثم مرجح ثلاث نقط؛ • التمكن من إنشاء مرجح نقطتين ثم مرجح ثلاث نقط؛ • تضنن موقع المرجح والتعرف عليه؛ • التمكن من معرفة خاصية الصمود؛ • تضنن خاصية التجميعية؛ • التمكن من تضنن نتيجة ثم البرهنة عليها؛

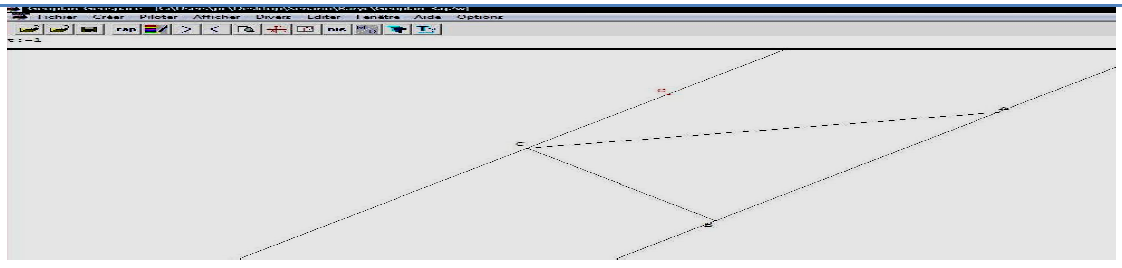
	• التعرف على خاصيات المرجح؛ • التمكن من استعمال برنام GEOPLAN
المكتسبات القبلية	• دراسة تحليلية للمستوى؛ • علاقة شال ومجموع متجهات؛ • استقامية متجهتين؛ • أساسيات في برنام GEOPLAN
المعدات التكنولوجية	الأستاذ :حاسوب – DataShow- سبورة بيضاء وأقلام ملونة التلميذ : حاسوب مرتبط بشبكة محلية - برنام GEOPLAN
البرانم المستعملة	• برنام GEOPLAN • برنام NetSchool
القيمة المضافة	• التمكن من دراسة أكبر عدد من الحالات الممكنة ؛ • التواصل والتقاسم والتشارك والعمل الجماعي؛ • تعرف أهمية استعمال Tic الحالات المستعصية على الطرق المتداولة؛ • المساعدة على التضنن والاستنتاج ؛ • عرض تجربة الآخر بواسطة NetSchool .
الملخص	• تعرف مرجح نقط وإنشاؤه • تضنن بعض خاصيات المرجح والبرهنة عليها

مراحل الإنجاز وتوزيع الأدوار

المرحلة	الأنشطة	أدوار الأستاذ	أدوار المتعلمين	ملاحظات
	في هذا النشاط سنستعمل برنام GEOPLAN. 1. نعتبر نقطتين متزنتين (A,a) و (B,b) حيث $a+b\neq 0$. a. أنشأ G مرجح $\{(A,a);(B,b)\}$. b. أنشأ H مرجح $\{(A,ka);(B,kb)\}$ حيث $k\neq 0$. c. ماذا تستنتج؟ d. بتغيير قيم a و قيم تضنن موقع النقطة G. e. بين ما تم تضننه. 2. نعتبر مثلثا AC و عددا حقيقيا . لتكن m مرجح النقط المتزنة			

$\{(A,1);(B,m);(C,1-m)\}$ حيث $m \in [-5;5]$. a. أنشئ المثلث ABC b. أنشئ النقطة G_m c. ما هي قيمة m عندما تكون النقطة m على $[AC]$ ؟ d. ما هي قيمة m عندما تكون النقطة m على [AB] ؟ e. تضنن موقع m عندما يتغير m في المجال $[0;1]$ f. تضنن مجموعة النقط m عندما يتغير m في $\mathbb{R}$.			
مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلمين	ملاحظات
أنشئ G مرجح $\{(A,a);(B,b)\}$	• مساعدة المتعلمين لإنشاء نقطة • مساعدة المتعلمين لإنشاء المرجح	• Créer, Point, Point libre, dans le plan • Créer, Numérique, Variable... • Créer, Point, Barycentre	
أنشئ H مرجح $\{(A,ka);(B,kb)\}$	• ترك فرصة للتلاميذ للحصول على النتيجة • تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool	• ينشأ H	
ماذا تستنتج؟	• طرح أسئلة مناسبة تساعد المتعلمين على الاستنتاج	• يستنتج خاصية الصمود	
بتغيير قيم a و قيم تضنن موقع النقطة G.	• إظهار a و b • إنشاء اختصار على لوحة المفاتيح من أجل تغير قيم a و قيم b	• Créer, Affichage, variable... • Piloter, Piloter au clavier, selectionner..	
بين النتيجة التي تم تضنها	• ترك فرصة للتلاميذ للحصول على النتيجة • إرشاد إلى نوع البرهان	• يستنتج نوع البرهان • يبين النتيجة	
أنشئ المثلث ABC	• ترك فرصة للتلاميذ لإنشاء	• Créer, ligne, segments	

		النقط • تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool	
	أنشئ النقطة G_m	• ترك فرصة للتلاميذ لإنشاء النقط • تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool	تمرين
	ما هي قيمة m عندما تكون النقطة m على $[AC]$ ؟	• استعمل مفتاح اختصار على لوحة المفاتيح من أجل تغير قيم m • إظهار m	يستنتج m
	ما هي قيمة m عندما تكون النقطة m على [AB] ؟	• المرحلة 8	تمرين
0	تضنن موقع m عندما يتغير m في المجال $[0;1]$	• ترك فرصة للتلاميذ • بتغيير m تضنن	• يغير m • يتضنن موقع G_m
1	تظنن مجموعة النقط m عندما يتغير m في $\mathbb{R}$	• ترك فرصة للتلاميذ • بتغيير m تضنن	• Créer, commade, Trace..
2	تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها
3	ملخص	يكتب ملخص ما حصل عليه المتعلمين	تدوين الملخص في دفتر الدروس



المثال الخامس:

العنوان	المتتالية العددية
الفئة المستهدفة	الأولى باك علوم رياضية و علوم تجريبية
نوعية النشاط	جماعي، تعلم، تقاسم، تنشيط
المكان والمدة الزمنية	قاعة متعددة الوسائط، ساعة
الأهداف التعلمية	• التمكن من حساب حدود متتالية عددية • التمكن من حساب مجموع حدود متتالية • التمكن من تحديد الحد العام لمتتالية عددية • التمكن من تمثيل متتالية عددية • معرفة الصيغة الترجعية والصيغة الصريحة لمتتالية عددية • التمكن من استعمال GEOGBRA • التمكن من استعمال Excel
المكتسبات القبلية	• عموميات حول المتتاليات العددية • الصيغة الترجعية لمتتالية عددية • البرهان بالترجع • مجموع حدود متتابعة لمتتالية عددية • مبادئ أولية في المعلوميات • أساسيات في برنام GEOGBRA • أساسيات في برنام Excel
المعدات التكنولوجية	الأستاذ : حاسوب - DataShow - سبورة بيضاء وأقلام ملونة التلميذ :حاسوب مرتبط بشبكة محلية - برنام Excel - برنام GEOGBRA
البرانم المستعملة	• برنام GEOGBRA • برنام NetSchool • برنام Excel
القيمة المضافة	• تحفيز المتعلم وإثارة اهتمامه نحو استعمال Tic لتقريب المفاهيم الرياضية

	• إقناع المتعلم بضرورة استعمال Tic خصوصا في الحالات المستعصية على الطرق المتداولة. • توفير وضعيات تمكن من التضنن • عرض تجربة الآخر بواسطة NetSchool
الملخص	• تعرف متتالية عددية • حساب مجموع حدود متتالية • مقارنة مجاميع • تضنن صيغة مجموع • البرهان بالترجع على نتيجة تم تضننها

مراحل الإنجاز وتوزيع الأدوار

في هذا النشاط سنستعمل برنام GEOGBRA أوExcel .

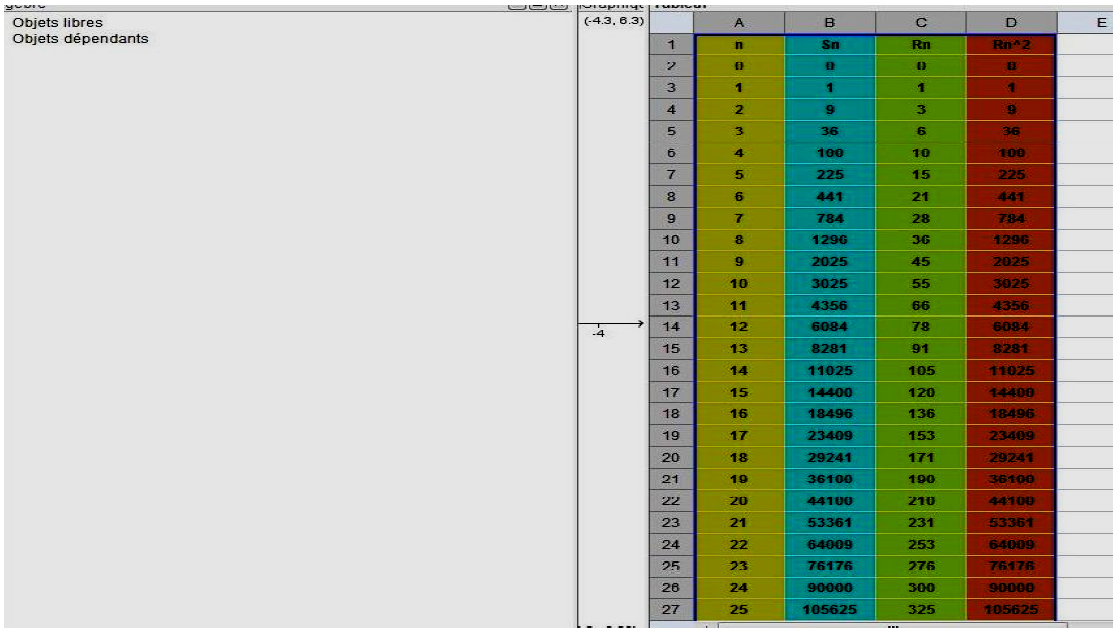
نعتبر المتتالية العددية (u_n) المعرفة بما يلي: $u_n = n^3$.

نضع $_n = u_0 + \cdots + u_n$ ، $R_n = 0 + 1 + \cdots + n$

1. احسب الحدود الثلاثين ل $_n$
2. احسب الحدود الثلاثين ل n
3. احسب R_n بدلالة n.
4. تضنن $_n$ بدلالة n.
5. بين النتيجة التي تم تضننها.

	مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ	مهمات المتعلمين	ملاحظات
	احسب ومثل الحدود الثلاثين الأولى للمتتالية R_n	• مساعدة المتعلمين للحصول على قيم n في العمود A • مساعدة المتعلمين للحصول على قيم n	• بالخلية $A2$ يكتب 0 • بالخلية $A3$ يكتب $= A2 + 1$ • يستنتج قيم العدد n في العمود A بالجر إلى الأسفل • بالخلية $B2$ يكتب 0 • بالخلية $B3$ يكتب =+1B2 • يستنتج قيم العدد R_n في العمود B بالجر إلى الأسفل	
	احسب ومثل الحدود	مساعدة المتعلمين	• بالخلية $C2$ يكتب 0 • بالخلية $C3$ يكتب	

الثلاثين الأولى للمتتالية n	للحصول على قيم S_n	A3^3+C2= • يستنتج قيم العدد S_n في العمود C بالجر إلى الأسفل
احسب R_n بدلالة n	• طرح أسئلة مناسبة تساعد المتعلمين على التظنن • استعمل الترجع	• يتضنن • يستعمل الترجع للحساب
تضنن n بدلالة n.	• طرح أسئلة مناسبة تساعد المتعلمين على التظنن	• يقارن بين العمودين • يتظنن
بين النتيجة التي تم تضننها	• ترك فرصة للتلاميذ للحصول على النتيجة • تقاسم النتائج • إرشاد إلى نوع البرهان	• يستنتج نوع البرهان • يبين النتيجة
تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها
ملخص	يكتب ملخص ما حصل عليه المتعلمين نتائج	تدوين الملخص في دفتر الدروس



	A	B	C	D	E
1	n	Sn	Rn	Rn^2	
2	0	0	0	0	
3	1	1	1	1	
4	2	9	3	9	
5	3	36	6	36	
6	4	100	10	100	
7	5	225	15	225	
8	6	441	21	441	
9	7	784	28	784	
10	8	1296	36	1296	
11	9	2025	45	2025	
12	10	3025	55	3025	
13	11	4356	66	4356	
14	12	6084	78	6084	
15	13	8281	91	8281	
16	14	11025	105	11025	
17	15	14400	120	14400	
18	16	18496	136	18496	
19	17	23409	153	23409	
20	18	29241	171	29241	
21	19	36100	190	36100	
22	20	44100	210	44100	
23	21	53361	231	53361	
24	22	64009	253	64009	
25	23	76176	276	76176	
26	24	90000	300	90000	
27	25	105625	325	105625	

المثال السادس:

العنوان	حيز مستوي حساب مساحة
الفئة المستهدفة	الثانية باك علوم بمسالكها
نوعية النشاط	تعلم، تقاسم، تنشيط جماعي،
المكان والمدة الزمنية	قاعة متعددة الوسائط، ساعة واحدة
الأهداف التعلمية	• التمكن من تأطير مساحة حيز مستوى • التمكن من معرفة حساب مساحة • التمكن من معرفة قيمة تكامل دالة • التمكن من استعمال GEOGBRA • التمكن من استعمال Excel
المكتسبات القبلية	• الدوال العددية • المتتاليات العددية • مجموع حدود متتابعة لمتتالية عددية

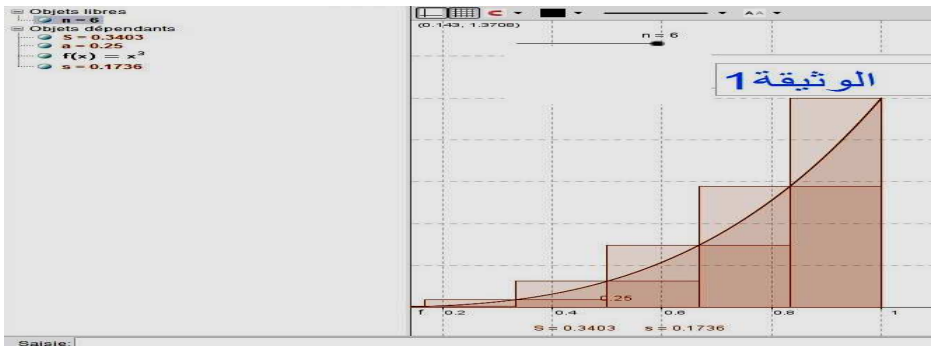
	• نهاية متتالية • حساب مساحة مستطيل • حساب مجموع حدود متتابعة لمتتالية • حساب التكامل • مبادئ أولية في المعلوميات • أساسيات في البرنام GEOGBRA • أساسيات في البرنام Excel
المعدات التكنولوجية	- سبورة بيضاء وأقلام ملونة DataShowالأستاذ : حاسوب - التلميذ : حاسوب مرتبط بشبكة محلية - مجدول حسابي Excel - برنام GEOGBRA
البرانم المستعملة	• برنام GEOGBRA • برنام NetSchool • مجدول حسابي Excel
القيمة المضافة	• تحفيز المتعلم وإثارة اهتمامه نحو استعمال Tic لتقريب المفاهيم • الأخذ بعين الاعتبار الحالات الممكنة • التواصل والتقاسم والتشارك والعمل الجماعي • إقناع المتعلم بضرورة استعمال Tic خصوصا في الحالات المستعصية على الطرق المتداولة. • استعمال الويب لأهداف تربوية • إدراك الروابط بين الرياضيات وتطبيقاتها في التكنولوجيا: الآلة الحاسبة، الحاسوب... • تضنن بعض النتائج والخاصيات • عرض تجربة الآخر بواسطة NetSchool
الملخص	. يعمل التلميذ على Excel و GEOGBRAباستعمال • حساب حدود متتالية • حساب مساحة مستطيل • تضنن مجموع معين • حساب مجموع • تضنن نهاية متتالية • استنتاج تأطير مساحة • حساب مساحة

في هذا النشاط سنستعمل برنام GEOGBRA و Excel.

نعتبر الدالة $f(x) = x^3$ و C_f منحناها في معلم متعامد وممنظم.

ليكن S مساحة الحيز المحصور بين C_f، محور الأفاصيل والمستقيم ذي المعادلة $x = 1$.

نقسم المجال $[0,1]$ إلى n مجال من نفس الطول $(n \geq 1)$ ، نحصي على n مستطيلات داخلية و n مستطيلات خارجية. (أنظر الوثيقة1)



نرمز لمجموع مساحات المستطيلات الخارجية ب u_n و لمجموع مساحات المستطيلات الداخلية ب v_n. نحصل على متتاليتين (u_n) و (v_n).

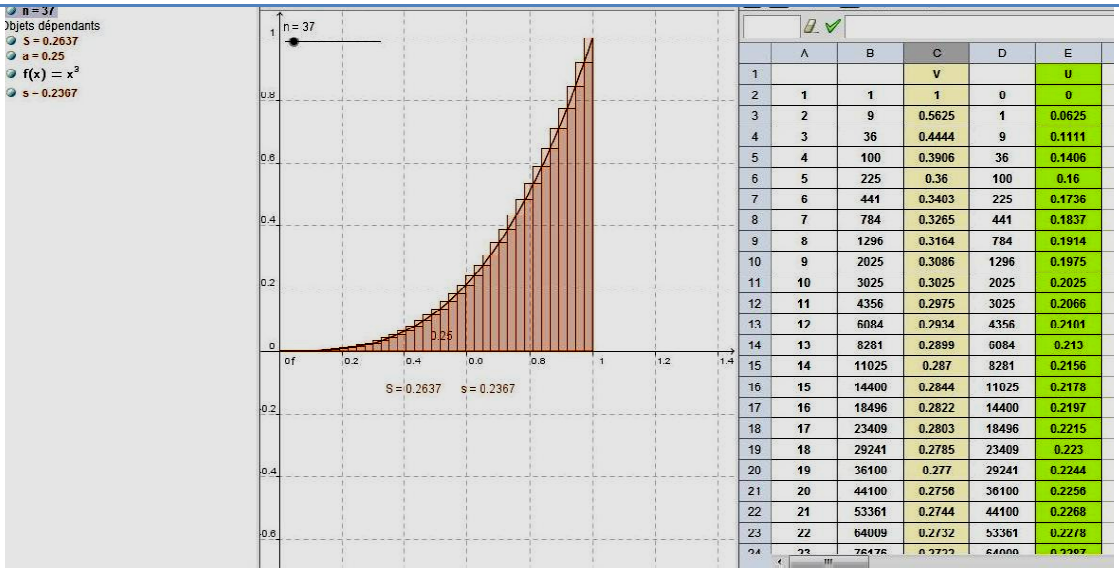
1. أحسب u_1 ، u_2 ، v_1 ، v_2
2. ما هي مساحة كل من المستطيل الداخلي و الخارجي على التوالي على المجال $[\frac{k}{n}, \frac{k+1}{n}]$ حيث $0 \leq k \leq n-1$؟
3. تضنن u_n و v_n بدلالة n.
4. تضنن نهاية كل من u_n و n .
5. بين أن $u_n = (\frac{n-1}{2n})^2$ و $v_n = (\frac{n+1}{2n})^2$
6. أحسب نهاية كل من n و v_n.
7. استنتج S
8. أحسب S باستعمال التكامل

مراحل الإنجاز	مهمات الأستاذ(ة)	مهمات المتعلم	ملاحظات
1أحسب u_1 ، u_2 ، v_1	مساعدة المتعلمين	• بالخلية $A2$ يكتب 1	

v_2 ،	للحصول على قيم n في العمود A	• بالخلية $A3$ يكتب $= A2 + 1$ • بالخلية $B2$ يكتب 1 • بالخلية $B3$ يكتب • بالخلية $B2$ يكتب 1 • بالخلية $C2$ يكتب =B2 / A2⁴ • بالخلية $D2$ يكتب 0 • بالخلية $D3$ يكتب • بالخلية $E2$ يكتب =D2 / A2⁴ • يحسب القيم المطلوبة
ما هي مساحة كل من المستطيل الداخلي و الخارجي على التوالي	• مساعدة المتعلمين للحصول على النتيجة • ما هو طول وعرض كل مستطيل؟ • تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool	• يستنتج طول وعرض كل مستطيل • يحسب مساحة المستطيل الداخلي والمستطيل الخارجي
تضنن u_n و v_n بدلالة n.	• طرح أسئلة مناسبة تساعد المتعلمين على التضنن • ترك فرصة للتلاميذ للحصول على النتيجة • تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool •	• يستنتج قيم العدد u_n في العمود C بالجر إلى الأسفل • يستنتج قيم العدد v_n في العمود E بالجر إلى الأسفل • يتضنن u_n و v_n بدلالة n.
تضنن نهاية كل من u_n و	• ترك فرصة للتلاميذ للحصول على النتيجة	انطلاقا من المرحلة 3 يتضنن نهاية كل من u_n و v_n.

n .	• تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool		
بين أن $n = (\frac{n-1}{2n})^2$ و $v_n = (\frac{n+1}{2n})^2$	• استعمل البرهان بالترجع • تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool	• يبين بالترجع على النتيجة	
أحسب نهاية كل من n و v_n.	• توجيه المتعلمين نحو ملاحظة نوع النهاية المطلوب حسابها • تذكير المتعلمين ببعض الخاصيات	يحسب النهايتين	
استنتج S	• أرسم المنحنى C_f • استعمل GEOGBRA للحصول على الوثيقة1 • يمكن مساعدة المتعلمين على إنشاء الوثيقة1	• ينشأ المنحنى C_f • ينشأ عدد حر • ينشأ المستطيلات الخارجية • ينشأ المستطيلات الداخلية • يستنتج تأطيرا ل S • يستنتج S	ترك المجال للتلاميذ للإجابة عن الأسئلة
أحسب S باستعمال التكامل	• ترك فرصة للتلاميذ للحصول على النتيجة • تقاسم النتائج المحصل عليها باستعمال NetSchool • استعمل GEOGBRA للحصول	• استعمال دالة أصلية ل f • يستعمل GEOGBRA للحصول	

تبادل الأعمال المنجزة بين المتعلمين	باستعمال NetSchool يعرض نماذج بعض المتعلمين	مشاهدة النماذج المعروضة والتعليق عليها	
ملخص	يكتب ملخص ما حصل عليه المتعلمين من نتائج	تدوين الملخص في دفتر الدروس	



	A	B	C	D	E
1			V		U
2	1	1	1	0	0
3	2	9	0.5625	1	0.0625
4	3	36	0.4444	9	0.1111
5	4	100	0.3906	36	0.1406
6	5	225	0.36	100	0.16
7	6	441	0.3403	225	0.1736
8	7	784	0.3265	441	0.1837
9	8	1296	0.3164	784	0.1914
10	9	2025	0.3086	1296	0.1975
11	10	3025	0.3025	2025	0.2025
12	11	4356	0.2975	3025	0.2066
13	12	6084	0.2934	4356	0.2101
14	13	8281	0.2899	6084	0.213
15	14	11025	0.287	8281	0.2156
16	15	14400	0.2844	11025	0.2178
17	16	18496	0.2822	14400	0.2197
18	17	23409	0.2803	18496	0.2215
19	18	29241	0.2785	23409	0.223
20	19	36100	0.277	29241	0.2244
21	20	44100	0.2756	36100	0.2256
22	21	53361	0.2744	44100	0.2268
23	22	64009	0.2732	53361	0.2278

ملحق: جرد للموارد الرقمية المتعلقة بتدريس مادة الرياضيات بسلكي الثانوي الإعدادي والثانوي التأهيلي المقتناة من طرف الوزارة ولأخرى حرة المصدر يتطلبها التخصص مع وصف موجز

الموارد المقتناة في إطار برنامج جيني			
المستوى	الموارد	للحصول عليها	وصف موجز
السلك الثانوي الإعدادي و الثانوي التأهيلي	Cabri II Plus	تم تسليمها للمؤسسات	
السنة الأولى إعدادي	الموارد الرقمية	تم تسليمها للمؤسسات	تقديم وتقريب بعض المفاهيم المقررة وتيسير استيعابها وكذا لاستعمالها والتمرن بواسطتها

موارد أخرى يتطلبها التخصص وذات قيمة مضافة	
الموارد	وصف موجز
برانم المكتب	
محرر النصوص (Editeur de textes)	يمكن أن نستعمل هذا النوع من البرانم لتهيئ وثائق بيداغوجية جذابة وسهلة القراءة
محرر المعادلات (Editeur d'équations)	
Lyx	
برنام العرض	مخصصة للعروض التقديمية
البرانم التربوية (الهندسة)	
Cabri II Plus	تمكن من التغلب على بعض الصعوبات وذلك بقدرتها على رسم أجسام رياضية ثابتة أو متغيرة ومن أنواع مختلفة : نقط - مستقيمات - مستويات - مضلعات – متعدد الأوجه- مجسمات مختلفة. كما يمكن أيضا استعمال المتجهات والتحويلات الهندسية
GeoGebra	
Tracenpoche	
البرانم التربوية (الممرنات)	
Hot Potatoes	تمكن من إنجاز بسيط لمختلف أنواع الأسئلة على شكل أسئلة باختيارات متعددة (QCM) ، جمل للإتمام أوعبارات
Mathenpoche	

Le Matou matheux	للربط أو إعطاء حلول قصيرة أو اقتراح حلول مفصلة.
البرانم الحسابياتية	
Aplusix	تمكن هذه البرانم من العلاج الرمزي (الحرفي) للتعابير الرياضية كما يمكن أن تقوم بعمليات حسابية مجردة ويمكن التعامل مع جميع جوانب الرياضيات خاصة الحساب العددي.
Mathematica	
Maple	
Maxima	
sagemath	
أدوات التحليل والمعلومات	
مجدول الحسابات (Tableur)	تستعمل هذه الأدوات في تنظيم ومعالجة معطيات إحصائية. تمكن بسهولة القيام بحساب قيم مركبة تستعصي على الآلة الحاسبة وتسمح بعرض وتقديم النتائج بطرق فعالة وسهلة التفسير والاستغلال.
SINE QUA NON	يمكن من إنشاء منحنيات الدوال العددية وحزمة دوال والأشكال الهندسية والتمثيلات الخاصة بالإحصاء كما يمكن من حساب كل ما يتعلق بالإحصاء.
الألعاب والمحاكاة	
	التعلم بواسطة اللعب يسهل الاستيعاب ويخلق تحفيزا لدى المتعلم وخاصة لدى الصغار. أما المحاكاة فإنها تمكن في الرياضيات من محاكاة ظاهرة حقيقية من قبل محاكاة تلاقي متوسطات مثلث أو مبرهنة طاليس أو احتمال رمي نرد أو متتالية حسابية أو مرجح أو مسار نقطة...
أدوات الهندسة والرسم	
Cabri II Plus	تمكن من التغلب على بعض الصعوبات وذلك بقدرتها على رسم أجسام رياضية ثابتة أو متغيرة ومن أنواع مختلفة : نقط - مستقيمات - مستويات - مضلعات – متعدد الأوجه- مجسمات مختلفة. كما يمكن أيضا استعمال المتجهات والتحويلات الهندسية
GeoGebra	
Tracenpoche	
أدوات التواصل	

مجموعة من المواقع الإلكترونية ومواقع التواصل الاجتماعي	أهميتها تكمن في ضرورة تبادل المعلومات وتقاسم التجارب والتعاون حول المشاريع المشتركة. تشتغل إما بشكل مباشر وآني كعقد المؤتمرات بالفيديو والدردشة أو غير مباشر كالنوادي والبرقيات
الوسائط المتعددة	
Graine de géniث	تمكن في التدريس من تقديم الدرس بشكل مثير ومشوق. كما أن الصوت والصورة قد تنفذ إلى وجدان المتعلم وتحفزه.
الموقع الرسمي	
http://www.taalimtice.ma	

وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني

المقر المركزي للوزارة باب الرواح – الرباط •

الهاتف : 71 72 68 37 05 – الفاكس: 72 72 68 37 05

البوابة الرقمية لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم :
www.taalimtice.ma