الوثيقة المرافقة

لمنهاج مادة الرياضيات

السنة الأولى متوسط

محتويات الوثيقة

- **تقديم الوثيقة**

- **الجزء الأول**

1. التصور العام لتعليم الرياضيات في مرحلة التعليم المتوسط
   1.1 بعض غايات تعليم الرياضيات في مرحلة التعليم المتوسط
   2.1 المقاربة بالكفاءات وآثارها

2. تنظيم التعليم والتعلّمات في مرحلة التعليم المتوسط
   1.2 تغيير العلاقة بالكائنات الرياضية
   2.2 التعليم الحلزوني
   3.2 دور حل مشكلات
   4.2 مقاربة الاستدلال الاستنتاجي
   5.2 من الحساب العددي إلى الحساب الحرفي
   6.2 الآلات الحاسبة والتكنولوجيات الجديدة للإعلام والتواصل

- **الجزء الثاني**

1. مرافقة برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط
   1.1 تغيير العلاقة بالعديد من المفاهيم الواردة سواء في برامج التعليم الابتدائي أو في السنة الأولى من التعليم المتوسط
   2.1 التدريب على الاستدلال الاستنتاجي
   3.1 تغيير العلاقة بحل المشكلات
   4.1 متطلبات التبليغ

2. تنظيم عمل التلميذ والقسم في السنة الأولى من التعليم المتوسط
   1.2 دور التلميذ
   2.2 دور الأستاذ
   3.2 تسيير القسم
   4.2 الأعمال المكتوبة للتلميذ

3. تقديم المحاور الكبرى للبرنامج واقتراح طريقة للتنفيذ

4. اقتراح نموذج لتوزيع سنوي للبرنامج

5. الأنشطة

6. الأمثلة للتقويم

تقديم الوثيقة

أعدت هذه الوثيقة خصيصا للأستاذ، وتمثل أداة ثمينة إذا حسن استغلالها. فهي تمنحه توضيحات ضرورية حول كيفية تنفيذ البرنامج.
وظيفتها الأساسية، أن تمكن الأستاذ من فهم البرنامج، بإبراز المستجدات والطرائق البيداغوجية التي ينبغي انتهاجها. كما تقترح نماذج لأنشطة مختارة للقسم، يمكن أن يستوحي منها الأستاذ عند تحضيره لوضعيات تعلّمية.
إضافة إلى ذلك، فهي تقدّم عناصر للتكوين الذاتي من خلال الأفكار التي تطرحها، والتي يمكن أن تكون جديدة بالنسبة إلى الأستاذ، في مختلف المجالات ذات الصلة الوطيدة بالبرنامج. وتعتبر هذه الأفكار أضواء من أحدث الأعمال في علم النفس وتعليمية الرياضيات.
تتشكل هذه الوثيقة من جزأين رئيسين:

- الجزء الأول: يتعلق بتعليم الرياضيات في مرحلة التعليم المتوسط عموما، وبتأثيرات المقاربة بالكفاءات على ممارسات القسم.
- الجزء الثاني: يتعلق بمرافقة برنامج الرياضيات للسنة الأولى من التعليم المتوسط.

توطئة
المراهق، كائن في طور النمو

في سن مغادرة التلاميذ للمرحلة الابتدائية وإقدامهم على المرحلة المتوسطة، يكون هؤلاء لم يصلوا بعد مرحلة البلوغ ويدخلون في مرحلة المراهقة الغنية بتحولات جسدية وذهنية. تمتد هذه المرحلة على عدة سنوات، من 11 إلى حوالي 18 عاما وبالتالي فهي تغطي كل مرحلة التعليم المتوسط والثانوي. سنقتصر هنا على التطرق وبإيجاز، إلى التحولات الفكرية الأساسية التي لها تأثيرات على قدرتهم على خوض التعلمات التي تقترحها المدرسة.
يمكن تلخيص المميزات الرئيسية للتعلم في كونه:

- طويل ويأخذ مكانه على أسابيع أو على أشهر...
- يرافق النمو.
- يرتكز على نشاط التلميذ (لكن، ليس فقط على المعالجة اليدوية) بهدف تحويل أشياء معالجة إلى مفاهيم.
- يعتبر الخطأ مؤشرا جيدا لتقدم تعلم ما. فمهما كان سن المتعلم، يمكن ملاحظة أن لديه دائما معرفة حول المفهوم الذي نقترحه عليه (موضوع التعلم). غالبا ما تكون هذه المعرفة ناقصة، لكن ذلك لا يمنع المتعلم من استعمالها في مجال تطبيق معين ومحدود وهذا يجعل الأستاذ يأخذ بعين الاعتبار ما يعرفه التلاميذ قصد تطوير معارفهم. إن الأخطاء التي يرتكبها التلاميذ والتي يدرسها الأستاذ تمكنه من الإطلاع على ما يعرفونه حول الوضعية لأن ذلك يكون ترجمة للتمثيلات التي يشكلونها حول المشكلة المقترحة لهم.

إحدى المميزات الأساسية لتفكير المراهقين تتعلق بالانتقال إلى **التجريد**.
إن التجريد نشاط ذهني يتمثل في القدرة على تمييز خصائص مشتركة لعدة ظواهر أو أشياء، في مجموعة مركبة، والرجوع إليها بواسطة تعبير من صنف رمزي.
ونعني كذلك بالتجريد سيرورة مفهمة (conceptualisation) وتصنيف كما نعني به كذلك نتيجة هذه السيرورة: مفهوم، فئة. تساهم كل المواد التعليمية في بناء هذا الشكل الجديد للتفكير، والذي يبرز تدريجيا عند المراهقين، لكن الرياضيات تحتل مكانة خاصة في ذلك.
يعتبر المفهوم، الذي هو نتيجة لهذه السيرورة، في آن واحد أداة لفهم الواقع، لأنه يعطي معنى للواقع المعيش، ومرآة تعكس ما فهمناه. إن المفهوم لا يعكس الواقع في شموليته، لكنه يوافق ترجمتنا الأقرب له في سياق معين، سواء كان عمليا أو نظريا. يمكن أن نلخص ونقول أن الوظيفة الأساسية لسيرورة التجريد تتمثل في إعطاء معنى للواقع المركب الذي يحيط بنا.

أدوات التفكير للتجريد: الاستدلال عند المراهق.
تكون أدوات التفكير هذه قابلة للملاحظة في نشاطات المراهقين. وهي تكتسب تدريجيا على فترة ممتدة على عدة سنوات ولا تظهر تبعا لقاعدة (الكل أو لا شيء) لكنها، تقتصر في البداية على بعض الحالات لتصل إلى التعميم بعد ذلك.

- الانتقال من الواقع إلى الممكن: ويتعلق الأمر هنا بالميزة الأساسية، بحيث كل الميزات الأخرى تكون مستخلصة منها. إنها القدرة على تصور كل الإمكانيات التي تمنحها وضعية مفروضة وذلك بربط مختلف العلاقات الممكنة ذهنيا.
- إن تفكير المراهق و من ثم تفكير الراشد لا يقتصر، عكس ما هو عند الطفل، على المحتويات المحسوسة فقط، لكنه يمكن أن يمارس على فرضيات وقضايا دون سند محسوس وإجراء تحولات عليها. تصبح الاستدلالات التي يتعلق الأمر بها هنا تدريجيا مستقلة عن المضمون والسياق التي توظف فيها .
  يمكن العمل على أرقام أو رموز جديدة أو نصوص لفظية.
- أمام وضعية، يمكن للمراهق أن يضع فرضيات و يتحقق من صدقها بشكل آلي ليستخلص نتائج.
- أمام وضعية تتدخل فيها عدة عوامل، يمكن للمراهق أن يضع تدريجيا فرضيات على كل

تشكيلات الأحداث الممكنة دون أي نسيان.

إن التعلّم، في بعض الأحيان، هو ترك طريقة اعتبار وضعية نتحكم فيها نوعا ما والخوض في وضعية جديدة تكون مجهولة.
حتى وإن كان هذا النمو طبيعيا، فإن المساعدة التي تقدمها المدرسة للتلاميذ ينبغي أن تكون قائمة على هذه المعارف حول تفكير المراهق. إن هذا الأخير يبني أدواته للتفكير في المدرسة وخارجها بمواجهة وضعيات إشكالية متنوعة.
وفي هذا الغرض يمكن للمدرسة أن تقترح وضعيات في متناول التلميذ ومحتويات منظمة ومعارف جاهزة ومساعدة ودعم عند الحاجة.

المعارف العلمية.

إن تطورات التجريب خلال المراهقة تكتسي أهمية بالغة في مجال بناء المعارف العلمية وفي مجال طرق البحث.
مثال: التنسيق بين عدة أبعاد للقياس هو شرط لازم لفهم عدة أنظمة فيزيائية.
كل المكانيزمات ذات عدة عوامل (الوزن، المسافة..) والنمذجات (modélisations) الرياضية تفرض تنسيقا عمليا لأبعاد مهيكلة بصفة منفصلة عندما يكون التلميذ صغيرا وتوظّف على الملموس. في هذه المرحلة الأولى، يمكن للطفل أن يستدل بالتناوب على بعد (الوزن، المسافة) ثم على آخر. وفي مرحلة المراهقة سيعمل تدريجيا على الاستدلال على عدة أبعاد في آن واحد، وتعتبرا لهندسة الإقليدية مثالا جيدا لكونها تستعمل الاستنتاج انطلاقا من فرضيات تتعلق في نفس الوقت بالعناصر وقواعد تنظيمها.

الاستدلال التجريبي

هو أداة اكتساب معارف والتكيف مع وضعيات الحياة اليومية. يتعلق الأمر بالطريقة المستعملة للبحث عن أسباب أو عوامل إنتاج ظاهرة.
يمكن تمييز جانبين، ويتعلق الأمر بـ:

- تبيان أن عاملا يؤثر على ظاهرة مع إبراز هذا التأثير بإبعاد العوامل الأخر من جهة.
- ومن جهة أخرى، وعكس ذلك، نحكم على عامل أنه عديم التأثير على ظاهرة إذا كان، ضمن شروط عينة، لا توجد أي علاقة آلية بين العامل و الظاهرة

الجزء الأول

التصور العام لتدريس الرياضيات
في التعليم المتوسط

1. عموميات.

1.1 بعض غايات تعليم الرياضيات في مرحلة التعليم المتوسط.

يهدف تعليم الرياضيات في مرحلة التعليم المتوسط إلى:

- إعطاء معنى للمفاهيم الرياضية المدروسة بتناولها بمختلف المظاهر وبتبيان كيف تمنح أدوات لحل مشكلات مألوفة.
- جعل التلاميذ يدركون تدريجيا المعنى الحقيقي لنشاط رياضي من خلال حل مشكلات.
- حث التلاميذ على ممارسة المنهجية العلمية بتنمية قدراتهم على التجريب والاستدلال والتخيل والتحليل النقدي.
- جعل التلاميذ يمتلكون أدوات وطرائق رياضية مفيدة في مجالات متنوعة مثل العلوم الطبيعية والتكنولوجيا، والجغرافيا، ...
- التحكم في تقنيات رياضية بسيطة لمعالجة وحل مشكلات.
- إثراء لغة التلميذ بتعلّم مختلف أشكال التعبير: الأعداد والأشكال والبيانات والقوانين والجداول والمخططات.
- ممارسة التعليل.

2.1 المقاربة بالكفاءات وآثارها (بالنسبة إلى الأستاذ).

- **لماذا المقاربة بالكفاءات؟**

ينتظر من اعتماد المقاربة بالكفاءات في بناء البرنامج:

- تكييف غايات المدرسة مع الواقع المعاصر في ميدان العمل والمواطنة والحياة اليومية.
- الاهتمام، زيادة على المعارف ذاتها، بالقدرة على تجنيد هذه المعارف في وضعيات متنوعة.
- ربط المعارف بوضعيات تسمح بالتصرف، ليس في المدرسة فحسب، لكن خارجها أيضا.

ينبغي أن يتمكن التلميذ من إعطاء معنى للمعارف المدروسة وللإجراءات المستعملة، وتكون معارف وإجراءاته هذه حاضرة وقابلة للتجنيد لغرض **التحليل و التفسير والاستباق والإقرار والتعديل والضبط**.. قصد معالجة وضعيات تختلف عن الوضعيات المتناولة في القسم.

- **تغيير العلاقة بالتلميذ**

إن رأس التلميذ ليست فارغة، فقد عمل منذ الصغر على استكشاف ما حوله ليتصرف فيه، وسيتواصل هذا العمل بالتوازي داخل القسم وخارجه، كما أن التلميذ يتملك معارف وقدرات على التصرف مرتبطة بممارساته الشخصية والاجتماعية.

ينبغي ألاّ يقتصر عمل التلميذ على تعلّم معارف يقدّمها له الأستاذ جاهزة، أو على تطبيق تقنيات يقلد بها عمل الأستاذ، فالمطلوب إذن إعطاء أهمية لنشاط التلميذ من بداية بناء المعارف، وللتبادل بين التلاميذ أثناء هذا البناء.

- **تغيير وجهة النظر حول التعلّم**

إن المعارف الرياضية في طور بناء مستمر، فليس هناك تعلّم نهائي أو كامل:

- المفاهيم المقدمة لا تكون من البداية في شكلها النهائي، لكنها تعاد وتثرى وتعمم شيئا فشيئا مع نمو التلميذ.
- بناء المعارف عند التلميذ يتم من خلال بناء معارف جزئية ومؤقتة، وسيعمل على تطويرها في المستقبل.
- بناء المعرفة من طرف التلميذ بنفسه، يفرض على الأستاذ اختار وضعيات وجيهة تثير هذا البناء وتبرره.

- **تغيير وجهة النظر حول الخطإ**

إن الخطأ ليس نتيجة غياب المعرفة، بل هو دليل على وجود معارف ناقصة، أو غير ملائمة للوضعية،... والتي بعض منها قد يكون ضروريا للتعلّم، لأن مسار التلميذ يمر ببناء مؤقت لمعارف خاطئة (أو فيها أخطاء)، وإدراكه لهذه الأخطاء هو عامل مؤسس لمعنى المعرفة المستهدفة.

إن تسيير الخطأ من قبل الأستاذ ضروري لتعلّمات التلميذ، لذا ينبغي أخذ أخطائه بعين الاعتبار وعدم تجاهلها. وفي تسييره للخطأ على الأستاذ أن يجعل التلميذ يدركه و يصححه (مواجهة مع نتائج التلاميذ الآخرين، الرجوع إلى معنى الوضعية والإجراءات المستعملة).

- **تغيير وجهة النظر حول التقويم.**

لا يتعلق الأمر بالتعليم قصد التقويم، بل أن نقوّم التعلّمات بعد التعليم.

يمكن تحديد مختلف فترات التعلّم بالتقويم:

- **التقويم التشخيصي،** الذي يسمح للأستاذ بالحصول على مؤشرات، قبل التعلّم، حول حالة المعارف القبلية للتلاميذ وثبات ممارساتهم. و يسمح له أيضا بتكييف استراتيجياته البيداغوجية آخذا بعين الاعتبار اختلاف تلاميذه.
- **التقويم خلال التعلّم،** بملاحظة سلوك و أداء التلميذ أثناء سيران الأنشطة. هذا التقويم المستمر أساسي بالنسبة إلى الأستاذ، حيث يسمح له بتعديل و ضبط سيرورة التعليم/التعلّم. إنه التقويم الذي يرافق التعلّمات.
- **التقويم بعد التعلّم والتدريب:** تقويم تحصيلي يمارس بانتظام في نهاية حصص متعلقة بنفس المفهوم. وفيه لا نهتم بنتائج التلاميذ فقط، لكن بإجراءاتهم كذلك.

نجد في آخر هذه الوثيقة أمثلة عن هذه التقويمات.

- **ضرورة تغيير الممارسات التعليمية.**

لا يمكن أن نكتفي داخل القسم بسرد المعرفة، بل ينبغي اعتماد منهجية تتطلب الصبر والجهد وتتمثل في:

- مقاربة معرفة تسمح للتلميذ بتوظيف مكتسباته، وللأستاذ بالوقوف على هذه المكتسبات.
- بناء هذه المعرفة، في سياق تكون فيه المعرفة المستهدفة ضمنية بالنسبة إلى التلميذ.
- اختيار الأستاذ للتنظيم البيداغوجي الأكثر ملاءمة(وضعية مشكل، تفاعل حول الإشكاليات المطروحة ...).
- تحكم التلميذ في هذه المعرفة بالتدريب عليها وتنظيمها.
- إعادة استثمار هذه المعرفة في وضعيات أخرى.
- وضع هذه المعرفة تحت مسؤولية الأستاذ.

ومن أهداف هذه المنهجية منح الفرصة لكل التلاميذ للاهتمام بممارسة الرياضيات وتذوقها.

2. تنظيم التعليم والتعلّمات في مرحلة التعليم المتوسط

في البرنامج الجديد تمّ تبنّي مقاربة ترتكز على دراسة الأسس العددية والهندسية للرياضيات، بدلا من المقاربة المتمثلة في البناء البديهي لمجموعات الأعداد و للهندسة. فمثلا، في المجال العددي لا ننشىء مجموعة الأعداد الصحيحة النسبية ثم مجموعة الأعداد الناطقة، لكن نكمل مجموعة الأعداد العشرية الموجبة بالأعداد العشرية السالبة.

1.2 تغيير العلاقة بالكائنات الرياضية

- **في المجال العددي**

في التعليم الابتدائي، عمل التلميذ بالأعداد في الكتابة العشرية في شكل مجاميع وجداءات وبعض الكتابات الكسرية البسيطة.

في التعليم المتوسط، سيعمل بأعداد جديدة مع كتابات جديدة (كتابات كسرية، كتابات بإشارة لهذه الأعداد الجديدة، كتابات تحت الجذر). ولإجراء العمليات، يضطر التلميذ للرجوع إلى الخواص المنظمة لهذه الأعداد في كتاباتها الجديدة بدلا من الكتابات العشرية.

فجمع عددين نسبيين يجبر التلميذ على التفكير والاختيار بين الجمع والطرح، ولجمع أعداد ناطقة يضطر التلميذ، في غالب الأحيان، إلى تغيير كتابات هذه الأعداد. ولإجراء حساب تام على الجذور التربيعية، يستعمل التلميذ قواعد أقرب للحساب الجبري منه إلى الحساب العددي.

إن التعلّمات المتعلقة بهذه الأعداد الجديدة ستتم في استمرارية مع ممارسة التلميذ في التعليم الابتدائي للحساب المتمعن فيه، الذي يجعل التلميذ ينظم حسابه قبل وضع العمليات. زيادة على ذلك، وارتباطا بهذا التطور، سيقوم التلميذ بحسابات على أعداد ممثلة بحروف لا تعود إلى خوارزميات مألوفة، لكن تعود إلى تغييرات في كتابة عبارات.

- **في المجال الهندسي**

يتعلق الأمر في هذا المجال بإتمام الانتقال من التعرف الإدراكي للأشكال الهندسية المألوفة إلى تحليلها بواسطة أدوات وخواص. هذه الخواص وكذا التحويلات المألوفة ستأخذ شيئا فشيئا مكانة ذات أهمية متزايدة باستمرار في الأنشطة والتي ستكون سندا في البراهين.

2.2 التعليم الحلزوني

إن تعليم الرياضيات، سواء كان ذلك على سنة معينة أو طوال تمدرُس التلميذ يتم وفق خطة حلزونية، حيث نرجع باستمرار إلى مفهوم مدرّس من قبل قصد إكماله أو تطبيقه في سياق جديد أو إدراجه في إطار أوسع... ويكون ذلك بضمان استمرارية التعلّمات والحرص على تمفصُل جيّد بين الابتدائي والمتوسط وأخذ مكتسابات التلميذ بعين الاعتبار.

3.2 دور حل المشكلات

يحتل نشاط حل المشكلات مكانة هامّة في سيرورة امتلاك المعارف الرياضية من طرف التلاميذ في كل مراحلها (البناء، التدعيم، إعادة الاستثمار، التقويم). وعلى هذا الأساس، ينبغي أن تُختار الأنشطة بحيث:

- تسمح لكل التلاميذ بالإنطلاق في العمل و بالتالي لا نعطي إلا تعليمات بسيطة ولا نطالب إلا بالمعارف المكتسبة من طرف الجميع.
- تخلق وضعية تثير بسرعة تخمينات لدى التلاميذ.
- تجعل تجنيد الأدوات المقررة ممكنا.
- تمنح للتلاميذ، كلما أمكن ذلك، فرصا لمراقبة نتائجهم و تساعد على الإثراء.

4.2 مقاربة الاستدلال الاستنتاجي

- **توضيح بعض التعابير**

من الأهمية أن نميّز بين الشرح والاستدلال، والاستنتاج.
الشرح يكون من جهة المتكلم ويهدف إلى جعل نتيجة، مصدقة من قبل المتكلم، مفهومة من طرف الغير.
نعني، عموما، بالاستدلال كل سلسلة منظمة من استنتاجات تؤدي إلى خلاصة.
ونقصد بالاستنتاج استخلاص معلومات انطلاقا من معلومات قديمة (محفوظة) و/أو من معلومات جديدة منبثقة عن الوضعية.
يمكن التمييز بين مختلف أشكال الاستدلال:

- **التعليل**، ويتمثل في تقديم تبريرات قصد الإقناع أو تغيير تصورات المخاطبين.
- **ألاستقراء**، ويتمثل في الانتقال من معرفة حالات خاصة إلى القوانين (أو الخواص) التي تنظمها.
- **المماثلة**، وتتمثل في استخلاص أن ما هو صحيح بالنسبة إلى وضعية (أو شيء) يمكن أن يكون كذلك صحيحا بالنسبة إلى وضعية أخرى(أو شيء أخر)، التي تعتبر مشابهة للأولى.
- **الاستنتاج**، و يتمثل في النَّص، انطلاقا من قضية أو عدة قضايا تعتبر مقدّمات، على قضية هي الخلاصة الحتمية.

- **بعض الملاحظات حول تطور الاستدلال عند الطفل والمراهق.**

ابتداء من **6** - **7** سنوات، يتمكن التلاميذ من ربط قضايا بشكل سليم. وفي نهاية التعليم الابتدائي، يتحكم التلاميذ، عموما، في بعض الآليات التي تسمح بإصدار أحكام منطقية، مثل:

- التعرف على مبدأ الثالث المرفوع (تكون قضية إما صحيحة وإما خاطئة).
- التعرف على مبدأ عدم التناقض (لا يمكن لقضية ونفيها أن تكونا صحيحتين معا في آن واحد).
- التمييز بين العبارتين " بعض" و"كل".

هذا يجعل التلاميذ فيما بعد قادرين على تقديم استنتاجات منظمة وصارمة وإنتاج" حلقات" من الاستدلالات، حتى ولو كانت هذه الأخيرة محدودة، بسبب حالة معارف التلاميذ وصعوباتهم على الصياغة. ولكن، بعض الصعوبات تبقى قائمة، وهذا ما جعل N. Balacheff يميّز مختلف مستويات التبرير بانتقال التلميذ من تبريرات براقماتية إلى تبريرات فكرية. وهذا التطور يمكن إيجازه فيما يلي:

- يستخلص التلميذ صحة قضية من عدد قليل من الحالات، ومشكل التصديق غير مطروح في هذه الحالة.
- يطرح التلميذ إشكالية التعميم و يحلها بتحقيق حالة خاصة.
- يصرح التلميذ بأسباب صحة قضية بإنجاز عمليات على شيء يعتبره ممثلا لصنف أشياء.
- يعطي التلميذ أدلة لا تتعلق بالتجربة، ولكن تتعلق ببناءات فكرية ترتكز على مفاهيم مرتبطة بالمشكل وعلى تعار يف أو خواص ضمنية.

وحتى يتحقق هذا التطور، ينبغي على التلاميذ إدراك ضرورة التبرير وفهم أن الأدلة التي يقدمونها حول صحة قضية تخضع لمعايير عالمية للعقلانية الرياضية.
إن تطوير الاستدلال لا يتم بشكل مستقل، ولكنه يتم بالارتباط مع تطور معارف التلاميذ (Vergnaud 1994). وذلك بعمل تدريجي على السنوات الأربعة للتعليم المتوسط، يسمح للتلاميذ بادرا ك المعنى الحقيقي لنشاط رياضي من خلال تدريبهم على ممارسة المنهجية العلمية.

6.2 من الحساب العددي إلى الحساب الجبري

إن الحساب الجبري من المحاور الهامة للتعليم المتوسط وهو أيضا من المستجدات بالنسبة إلى التلميذ القادم من التعليم الابتدائي. فتعلّمه هو من النقط الحساسة في تعليم الرياضيات في المتوسط ويمكن أن يعتبر من أسباب فشل بعض التلاميذ في الرياضيات.

ويتعلق الأمر بجعل التلاميذ ينتقلون تدريجيا من الحساب العددي إلى الحساب الجبري (أو من الحساب إلى الجبر كما يقول البعض). ومرافقة التلميذ في هذا التعلّم يتطلب من الأستاذ عملا متوصلا ومتجددا عبر السنوات في العبارات الجبرية وإدراك رمز"=" وكذا مختلف معاني الحروف (من التعيين البسيط في الهندسة أو في قوانين المساحات مثلا ، إلى معنى المجهول أو المتغير).
وتنظم هذه التعلّمات كما يلي:

- في السنة ألأولى والسنة الثانية، يتعلق الأمر بتحضير الحساب الجبري ومقاربته بتغيير كتابات عبارات عددية، واستعمال الأقواس وفهم عبارة تشمل حروف وحلّ معادلات بسيطة واستعمال قوانين (محيطات، مساحات،حجوم...).
- في السنة الثالثة والسنة الرابعة، المطلوب هو التعلّم التدريجي والمتجدد للحساب حول الكتابات الكسرية، والنسب والتناسبات والجذور والحساب الجبري الفعلي مع تعبيرات للعبارات الجبرية، والمتطابقات الشهيرة وحلّ معادلات والدوال الخطية والتآلفية.

6.2 الآلات الحاسبة والتكنولوجيات الجديدة للإعلام والاتصال

إن الآلات الحاسبة حاضرة أكثر فأكثر في محيط التلميذ، وبصفة عامة لا يمكن الاستغناء عن الإعلام الآلي في معظم المجالات.
تسمح هذه الأدوات (الآلة الحاسبة و الحاسوب) بإنجاز عدة استكشافات وعدة تجارب سواء في المجال الهندسي أو المجال العددي وتسيير المعطيات. فمثلا، يسمح استعمال الآلة الحاسبة بتعيين القيم المقربة لجذر تربيعي بواسطة تقر يبات متتالية. كما يسمح استعمال برامج معلوماتية لإنشاءات هندسية بمقاربة تجريبية لخواض أشكال مألوفة والتحويلات.
ولو أن ذلك لا يتم بصفة معلنة، فإن كثيرا من التلاميذ يستعملون الآلة الحاسبة لإجراء بعض الحسابات.
زيادة على ذلك فإن الآلة الحاسبة وضعت حدا لاستعمال الجداول العددية والمثلثِية. وعلى هذا الأساس، ينبغي أن يأخذ تعليم الرياضيات بعين الاعتبار هذه الأدوات الجديدة، وهذا لا يعني أبدا إهمال تعلّم التقنيات الحسابية المألوفة وبالخصوص الحساب الذهني.
سابقا، وباعتبار أن الحساب اليدوي هو الوسيلة الوحيدة، كان الهدف من تعلّم الخوارزميات المألوفة هو تحقيق السرعة والفعالية، وبالأخص كنّا نبحث على اختصار المراحل والكتابة (الأصفار في عملية الضرب، الاحتفاظ، عمليات الطرح المرحلية في القسمة) قدر الإمكان.
حاليا، لم يعُد البحث الآلي على ربح الوقت هدفا حتميا، فالغرض إذن هو تطوير تنظيم معطيات قصد معالجتها، وتطوير تنظيم حسابات قصد استعمال الأدوات المتوفرة بشكل عقلاني، وتطوير بعض إجراءات تقدير رتب ومراقبة نتائج.
بالتقليص من ضغوطات تعلّم التقنيات الحسابية، تسمح هذه الأدوات للتلميذ بالتركيز أكثر على معنى العمليات والبحث والتجريب والتفكير، وتخصيص وقت أكثر لحل مشكلات وخاصة بالقيام بالنشاط الرياضي الحقيقي بأكثر فعالية.

الجزء الثاني

مرافقة برنامج السنة الأولى

1. الانتقال من السنة السادسة ابتدائي إلى السنة الأولى متوسط

1.1 تغيير العلاقة بالمفاهيم المدروسة في التعليم الابتدائي.

يبدو، في الوهلة الأولى، أن المستجدات في برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط قليلة بالمقارنة مع برنامج التعليم الابتدائي، إلاّ أن معالجة كثير من المفاهيم تتم بصفة مغايرة، وتؤدي تدريجيا إلى مفاهيم ذات بعد أوسع.هذا ما يستدعي تغيير العلاقة بالعديد من المفاهيم الواردة سواء في برامج التعليم الابتدائي أو في برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط.

- **مثال أول: التناسبية**

إن دراسة هذا المفهوم ممتدة على عدّة سنوات في التعليم الابتدائي وتتواصل في التعليم المتوسط.
في التعليم الابتدائي توظف التناسبية كأداة و لا تُدرس لذاتها: والغرض هو جعل التلاميذ يستعملون استدلالات بتطبيق مختلف أوجه التناسبية (خواص الخطية، معامل التناسبية) بصفة ضمنية. وفي نهاية هذه المرحلة، ترتبط فكرة التناسبية بإمكانية توظيف بعض الاستدلالات في وضعيات متعلقة بمفاهيم النسبة المئوية والسرعة والمقياس.
وطوال مرحلة التعليم المتوسط، نقوم بالدّراسة الآلية للتناسبية وتطبيقاتها قصد التطوير التدريجي لبعض الكفاءات لدى التلاميذ (مثلا: حساب نسبة مئوية، سرعة متوسطة...) التي ستعوض الإجراءات الجزئية والشخصية المستعملة في التعليم الابتدائي.

- **مثال آخر: الأعمال الهندسية**

تتمحور الأعمال الهندسية في التعليم الابتدائي حول:

- أنشطة تتعلق بإنجاز مماثلات وبالوصف وبالتمثيل وبالصنع... وتستهدف بناء صور ذهنية وإبراز بعض الخواص.
- تطوير كفاءات " تقنية " في استعمال بعض الأدوات (المسطرة، الكوس، المدور) وفي رسم المستقيمات المتعامدة والمتوازية.
- اكتساب بعض التعابير الدقيقة والمحدودة.

وفي نهاية هذه المرحلة، يكون باستطاعة التلاميذ:

- التعرف على بعض الأشكال المستوية وإنشائها باستعمال الأدوات المذكورة أعلاه.
- وصف أو إنجاز بعض المجسمات: المكعب ومتوازي المستطيلات والكرة.

وفي السنة الأولى من التعليم المتوسط، لا يعمل التلاميذ على أشياء جديدة. بل ينبغي أن تكون الأنشطة مرتكزة على المكتسبات القبلية للتلاميذ والمقومة بدقة، وترمي هذه الأنشطة إلى تثبيت هذه المكتسبات وهيكلتها وترتيبها شيئا فشيئا تحضيرا للاستنتاج. وبالإضافة إلى ذلك ينبغي تمكين التلميذ من الانتقال من مراقبة إدراكية وإجمالية للرسومات الهندسية إلى مراقبة أشكال هندسية باستعمال الأدوات وبعض خواص الكائنات الهندسية المألوفة.

2.1 . تغيير كتابة الرموز الرياضية.

من بين الكفاءات العامة المسندة إلى تعليم الرياضيات ، من طرف عدة أنظمة تربوية اليوم، نجد تلك المتعلقة بالتبليغ في الرياضيات. يتعلق الأمر بالسماح للتلاميذ بإيصال وترجمة رسالة(نص) باستعمال التعبير المتداول و التعبير الخاص بالرياضيات.

إن إدخال التكنولوجيات الجديدة للاتصال(التي تستعمل الترميز العالمي) قريبا في البرامج بدءا من التعليم الابتدائي من جهة و ضرورة تفتح المدرسة على العالم من جهة أخرى هي أسباب تفسر دون شك قرار الإدخال التدريجي للترميز العالمي في البرامج.

وعلى هذا الأساس، فإن برنامج السنة الأولى متوسط و الوثيقة المرافقة له و كذلك الكتب المدرسية المتعلقة به تعتمد هذا الترميز.

في مرحلة انتقالية، إن المرور من الطور الابتدائي إلى الطور المتوسط سيولد انقطاعا في ممارسات التلميذ. وحتى نسمح للأستاذ من مرافقته في هذا التغيير فمن الأهمية أن:

- نحدد ما لا يتغير وما يتغير في استعمال الرموز.
- نوضح على أمثلة تطبيقية القواعد الجديدة المرتبطة بهذا التغيير.
- نشخص بعض الصعوبات التعليمية الناجمة عن هذا التغيير و نقترح مساعدات بيداغوجية انطلاقا من معالجة بعض الوضعيات.

- **التغييرات الأساسية**

ما لا يتغير	ما يتغير
- بمأن التدريس يتم باللغة العربية، فإن قراءة النصوص تكون من اليمين إلى اليسار. - كتابة و قراءة الأرقام العربية و الأعداد. - كتابة و قراءة اشارات العمليات(+،-،×،:). - خط الكسر. - استعمال الأقواس. - القراءة بالعربية لوحدات قياس مقادير.	- تكون رموز التعيين بالحروف اللاتينية. - كتابة و قراءة العبارات الرمزية(قوانين، عمليات، مساويات، ...) تكون من اليسار إلى اليمين. - الترميزات المرتبطة بوددات قياس مقادير تكون بحروف لاتينية. - الترميز للأشكال الهندسية يكون بحروف لاتينية كبيرة.

- **أمثلة تطبيقية للقواعد الجديدة للكتابة و القراءة في السنة الأولى متوسط.**

▪ **العمليات**

	في التعليم الابتدائي	في السنة الأولى متوسط	
		الكتابة	القراءة
الجمع	**1079=123+956**	956+123=1079	**956** زائد **123** يساوي...
الطرح	**21=15-36**	36-15=21	**36** ناقص **15** يساوي**...**
الضرب	**75=(6-9)×25**	25×(9-6)=75	**25** في (**9** ناقص **6**)يساوي...
القسمة	**1450: 10=145**	1450 :10=145	**1450** تقسيم **10** يساوي ...
المساواة	إذا علمت أن: أ +ب=ج	إذا علمت أن: a+b= c	إذا علمت أن a زائد b يساوي c

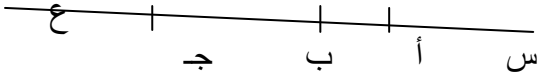
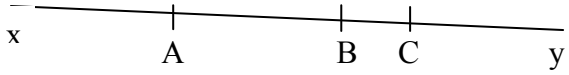
- **وحدات قياس مقادير مترية**

المقدار	الوحدة	في التعليم الابتدائي	في السنة الأولى متوسط	
			الكتابة	القراءة
الطول	متر	**92** م	92 m	**92** متر
السعة	لتر	**5** ل	5 l	**5** لتر
الكتلة	كيلوغرام	**17** كغ	17 kg	**17** كيلوغرام
المساحة	سنتيمتر مربع	**58** سم²	58 cm²	**58** سنتيمتر مربع
الحجم	ميليمتر مكعب	**23** مم³	23 mm^3	**23** ميليمتر مكعب
الزمن	ثانية دقيقة	**13** ثا **45** د	13 s 45 min	**13** ثانية **45** دقيقة

- **وحدات قياس أخرى**

المقدار	الوحدة	في التعليم الابتدائي	في السنة الأولى متوسط	
			الكتابة	القراءة
الزاوية	الدرجة الغراد	**17** ° **48** غر	17° 48 gr	**17** درجة **48** غراد
الحرارة	الدرجة سلسيوس	**22** °	22°C	**22** درجة سلسيوس
مساحة فلاحية	الآر	**39** آ	39 a	**39** آر

- **رموز التعيين في الهندسة**

في التعليم الابتدائي	في السنة الأولى متوسط
ب نقطة من المستقيم (ق)	B نقطة من مستقيم(d)
القطعة المستقيمة [ب د]	القطعة المستقيمة [BD]
الدائرة (د)	الدائرة (C)
المثلث أ ب جـ	المثلث ABC
الزاوية س م ع أو [م س، م ع]	الزاوية xOy أو [Ox,Oy]
نعتبر النقط أ ، ب، جـ من المستقيم (س ع)  	نعتبر النقط A و B و C من المستقيم (xy) 

- **أمثلة لنصوص**

أرسم مربعا ABCD حيث AB = 4cm

d = a-b يعني d+b = a

يدل كل سهم على اتجاه القراءة

- **المشاكل التعليمية و التكفل بها في القسم**

يتطلب هذا التغيير مرافقة التلميذ حتى نساعده على تجاوز الصعوبات الناجمة عن هذا التغيير وبالخصوص مشكل الازدواجية في الكتابة والقراءة (bilatéralité)[1] : « *ويتمثل في الكتابة والقراءة لبعض المقاطع في نفس النص من اليمين إلى اليسار وأخرى من اليسار إلى اليمين مع إمكانية تغيير اتجاه الكتابة أو القراءة عدة مرات في نفس الجملة* ».

1 مهدي عبد الجواد في *La bilatéralité dans le discours mathématique : une variable didactique ou un enjeu politique*

2. تغييرات معتبرة

1.2 . التدريب على الاستدلال الاستنتاجي

نجد، ضمن الكفاءات المستهدفة في برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط: **" استعمال المبادئ الأولية للاستدلال الاستنتاجي لتبرير بعض النتائج وبعض الخواص"**.

إن الشروع في تدريب التلميذ على الاستدلال الإستنتاجي يعني تحضيره لبناء تبريرات تستجيب لمعايير خاصة بالرياضيات وتبليغ هذه التبريرات كتابيا في نفس الوقت. ويثير هذا التدريب عدة تساؤلات عند الأستاذ:

- ما هي الكفاءات التي نريد إكسابها للتلميذ ؟
- كيف يتم ذلك ؟ و بأية استراتيجيات تعلّمية ؟
- ما هي الوضعيات التي تثير هذا التعلّم ؟
- ما هي العوائق التي تواجه التلميذ ؟ و كيف نساعده على تخطيها ؟

قصد التوضيح ومحاولة الإجابة عن هذه التساؤلات، نقترح فيما يلي بعض العناصر للتفكير.

- يكون للتدريب على الاستدلال الاستنتاجي معنى عندما يندرج في سيرورة تتطور فيها الشروحات المعطاة تدريجيا كأجوبة للسؤال " لماذا ؟" نحو أدلة ذات مستوى أعلى.
- يتحقق هذا التطور بفضل المواجهة والتبادل بين التلاميذ، لإثارة تخمينات لديهم، وتتضمن تحديا يجعل التلاميذ يجربون هذا التخمين، سواء كان ذلك لغرض الاقتناع أو إقناع الآخرين.

ولهذا، يمكن أن يعتمد الأستاذ خطة بيداغوجية تؤدي بالتلميذ إلى تطوير كفاءات ضرورية لممارسة الاستنتاج (التعرف على معطيات وفرزها لاستخراج الفرضيات، وضع علاقات بين هذه المعطيات والمعارف التي يجب تجنيدها من جهة، والاستنتاج المراد تحقيقه من جهة أخرى، تحرير البرهان).

يُدخل الأستاذ قواعد الحوار الرياضي، تدريجيا، باقتراح نمط لتسيير القسم:

- يسمح ببناء قضايا في أفواج صغيرة مثلا.
- يشجع التبادل بين التلميذ، وهذا يسمح بإبراز مختلف الإجراءات المستعملة ومختلف المعارف المجندة وكذا مختلف الاستدلالات المطبقة.
- يثير الحاجة إلى تصديق مختلف القضايا المصاغة.

ملاحظة: تعتبر الهندسة، في أغلب الأحيان، أرضية مفضلة للتدريب على الاستدلال، رغم أن مثل هذا العمل لا يخلو من صعوبات(رسوخ الإدراك، ما يمثله الشكل بالنسبة إلى التلميذ، ...).

كما أن الأنشطة العددية تمثل مجالات مناسبة للتدريب على الاستدلال، وسنوضح ذلك من خلال الأمثلة المقترحة في الأنشطة.

2.2 تغيير العلاقة بحل المشكلات

في التعليم الابتدائي، نعني بحل مشكلات الإجابة عن سلسلة من أسئلة مغلقة، يطرحها المعلم، بناء على طرق معروفة من قبل. ويعطي برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط، كما هو الشأن بالنسبة إلى برنامج السنة الأولى من التعليم الابتدائي، تصورا مغايرا لحل المشكلات ويمنح لها مكانة مركزية في التعلّمات. و ينتظر منها أن تسمح للتلميذ بالتدريب على ممارسة النشاط الرياضي الفعلي، تدريجيا، والذي يتمثل في:

- فهم المشكل.
- تخمين نتيجة.
- التجريب على أمثلة.
- التعليل.
- تحرير حل.
- تصديق نتائج.
- التبادل (التبليغ) حول الحل.

ينبغي كذلك إن يقتنع كل من الأستاذ والتلميذ بأن:

- حل مشكلات في الرياضيات يفترض إجراء محاولات وتركها أحيانا ويفترض أيضا معاينة ورفض بعض الحلول وبالتالي نجاح وإخفاق.
- هذا النشاط يمكن أن يتم بواسطة تقنيات بسيطة نسبيا تكون مبنية من طرف التلاميذ، قبل أن نستعمل نماذج حل مثالية (إجراءات متخصص).
- هذا النشاط يمثل فضاء للتدريب على الاستدلال من خلال التعليل وتبرير الإجراءات.

3.2 متطلبات التبليغ

إن الأنشطة المكتوبة في مرحلة التعليم المتوسط أكثر أهمية منها في التعليم الابتدائي وتتطلب الدقة في التعابير المستعملة. فمن الضروري العمل على مقارنة الأعمال المحررة المقترحة على التلاميذ أو المطلوبة منهم، و الحرص على تطويرها، سواء كانت هذه الأعمال منجزة في القسم أو مقتبسة من الكتب المدرسية، كما يجب الاهتمام بالتعبير وبالمعاني المختلفة لنفس الكلمة.

إن المصطلحات والترميزات لا تكون محدَّدة من البداية، لكن يتم إدخالها حسب فائدتها خلال معالجة أسئلة.

ينبغي تدريب التلاميذ على القراءة الجيّدة وعلى الفهم الجيد لنص رياضي، وكذلك تدريبه على إعداد نصوص، والاهتمام بتطوير نوعيتها باستمرار.

إن أفضل وسيلة لتحقيق صياغات جيدة من طرف التلاميذ، تتمثل في تكليفهم، كلما أتيحت الفرصة، بتحرير نصوص بدلا من تقديمها جاهزة من طرف الأستاذ

.

3. تنظيم عمل التلميذ والقسم في السنة الأولى من التعليم المتوسط

1.3 دور التلميذ

تفترض المقاربة بالكفاءات تبني نماذج تعلّمية تضع التلميذ في مركز فعل التعليم/التعلّم. وتعتبر الرياضيات أرضية مناسبة لتحقيق ذلك، لذا ينبغي أن يكون تعلّم التلميذ سيرورة نشيطة لها تأثيرات عديدة على مردود التلميذ والقسم، وهذا يستدعي الاقتناع بالدور الأساسي الذي ينبغي أن يقوم به التلميذ في القسم وحتى خارج القسم.

في القسم، تقتضي الممارسة الفعلية للنشاط الرياضي، سواء تعلق الأمر ببناء معارف المتعلّم أو إعادة استثمارها، أن يشارك التلميذ بفعالية فرديا أو ضمن أفواج في الأنشطة التي يقترحها الأستاذ. وهذا النشاط الصفي يقتضي أن يكون له امتداد خارج القسم، فمن واجب التلميذ كذلك المثابرة خارج القسم والعمل على دعم جهوده وتعزيزها بالقيام بالأعمال التي يقترحها عليه الأستاذ (واجبات منزلية، بحوث).

2.3 دور الأستاذ

إن للاستراتيجيات البيداغوجية المعتمدة من قبل الأساتذة تأثير عميق في الكيفية التي يتناول بها التلاميذ الرياضيات، لذا ينبغي أن يكون للأستاذ سلوك إيجابي تجاه الرياضيات، بمساعدة التلاميذ على الاقتناع بأن تعلّم الرياضيات يتطلب الصبر والمثابرة.

لا يقتصر التعلّم اليوم على استهلاك لمنتوج جاهز فقط، بل هو كذلك إدماج لسيرورات تستهدف عموما تعديل سلوك التلميذ. ولذا على الأستاذ أن يعتمد طرائق بيداغوجية وتعليمية تتمركز حول المتعلّم أكثر مما تتمركز حول المضامين، وأن يضع نفسه دائما في منطق تعلّمي أو تكويني بدلا من منطق تعليمي أو تلقيني.

ينبغي أن يخطط ويختار وينظم الأستاذ نشاطات القسم بإعطاء الأولوية للوضعيات التي لها دلالة بالنسبة للتلاميذ، والمحفزة لهم، حتى تثير اهتمامهم ورغبتهم، مرتكزا في ذلك على مكتسبا تهم وتمثيلاتهم. وتكون هذه الوضعيات متنوعة (وضعيات لبناء معارف جديدة، وضعيات ترسيخ وإدماج مكتسبات، وضعيات تحويل وإعادة استثمار...).

وفي تسييره للقسم، على الأستاذ أن يعمل على ترسيخ مبادئ الحوار الرياضي الفعلي بين التلاميذ بتنظيم وتنشيط المواجهات والتبادلات بينهم.

أما بالنسبة إلى ممارسة التقويم، فمن غير المعقول أن نختصرها فقط في منح التلميذ، بمناسبة كل ثلاثي، علامتين أو ثلاث. و لذا ينبغي أن يتخلص الأستاذ من هذه الممارسة " الإدارية " ويتبنى التقويم المستمر حتى يتمكن من متابعة تعلّمات تلاميذه من جهة، وتعديل خطط عمله من جهة أخرى.

3.3 تسيير القسم

- **كيف يمكن تسيير فترات نشاط وضعية مشكل ؟**
  - **فترة تقديم النشاط والتعليمات.**

النشاط يكون مختارا بحيث يثير عند التلاميذ الرغبة في البحث و يسمح لهم بالخوض في حل المشكلة كما يرتكز على وسائل مناسبة تكون موضوعة تحت تصرف التلاميذ . وتبعا لطبيعة النشاط والصعوبة ووظيفتها في التعلّم ، يمكن جعل التلاميذ يعملون فرديا أو في أفواج صغيرة.
يوزع الأستاذ الوسائل، ويسأل التلاميذ شفهيا عن طبيعة الأعمال المطلوبة منهم، وللتأكد من فهم الجميع للتعليمة، يعمل على إعادة صياغتها من قبل بعضهم.

- **فترة البحث.**

تحتل هذه الفترة مكانة هامة في نشاط التعلّم ، وينبغي أن تدوم الوقت الكافي حتى يتمكن كل تلميذ (أو كل فوج) من القيام بالمهمة المقترحة وذلك باستعمال إجراء شخصي. والهدف ليس أن يصل التلاميذ من البداية إلى حل مثالي للمشكل المطروح، ولكن أن يتمكن كل واحد من إنهاء عمله .
يمر الأستاذ بين الصفوف دون أن يتدخل إلا لتشجيع التلاميذ ، ويراقب ويسجل الإجراءات المختلفة المستعملة، وكذلك الأخطاء المرتكبة، وهذا ما يسمح له باستباق تنظيم مرحلة العرض والإشراك .

- **فترة العرض والمناقشة.**

الغرض من هذه الفترة يتمثل في:

- إحصاء الإجراءات المختلفة المستعملة، وعرضها على السبورة.
- حث التلاميذ على التصريح بإجراءاتهم وشرح ما سمح لهم بالوصول إلى نتائجهم (تصديق أعمالهم).
- حث التلاميذعلى التبادل حول الإجراءات المختلفة ومقارنتها، بإظهار نقائص بعض الإجراءات، وكذا الأخطاء المرتكبة فيها، والصعوبات المعترضة.

هذه الفترة تكون حساسة بالنسبة إلىالأستاذ إذ يُطلب منه، في نفس الوقت، تسيير إجراءات التلاميذ التي ينبغي ألا تكون حاصرة ولا مملة، وتنظيم التبادل بين التلاميذ دون التعليق على الإجراءات المقترحة .
ولتحقيق ما ينتظر من هذه الفترة، على الأستاذ أن يحسن اختيار ترتيب استقدام التلاميذ، بحيث لا يبدأ بالذين تمكنوا من إيجاد الإجراء الأكثر وجاهة .
فالأستاذ يقوم بدور الوسيط دون إصدار أحكام تقييمية، فاسحا المجال أمام التلاميذ لإدراك أخطائهم بأنفسهم، واستدراجهم إلى حوار يثبتون فيه تشابه بعض الإجراءات المقترحة أو فعالية بعضها بالنسبة للأخرى من حيث الذكاء أو السرعة في الإنجاز. كما ينبغي تخصيص وقت كاف لتسيير الأخطاء: **فللتلاميذ الحق في الخطأ**، و لكن يجب الوصول بهم إلى فهم وإدراك أخطائهم بالنسبة إلى الحلول المقبولة.

- **فترة الحوصلة.**

ينبغي أن تسمح هذه الفترة للأستاذ بالوصول بالتلاميذ إلى حوصلة الأعمال المنجزة وتحديد المعرفة موضوع التعلّم. ومن أهدافها كذلك تحقيق تجانس المعارف داخل القسم. وتقديم مثال سريع يوضح المفهوم المستهدف يكون مفيدا لذلك.

- **فترة إعادة الاستثمار**.

التعلّم الشخصي للتلميذ مهم، إلا أنه غير كاف، ولا بد من ضبطه ودعمه بتمارين تدريبية ثم بتمارين لإعادة استثمار معارفه .

ملاحظة: في تسييره للقسم، ينبغي على الأستاذ أن يراعي الفروق الفردية للتلاميذ من ناحية، وأن يتحكم في توزيع وقت الحصة على الفترات المختلفة، من ناحية أخرى.

4.3 الأعمال المكتوبة للتلاميذ

إن تنظيم ومتابعة العمل الشخصي للتلاميذ يعتبر عنصرا أساسيا في نشاط الأستاذ، لكون هذا العمل الشخصي هاما في تكوين التلاميذ. وهو أيضا، بالنسبة إلى الأستاذ، المرحلة الأولى نحو "التفريد" وأداة ثمينة لتسيير الفروق الفردية للتلاميذ.

إن وظائف العمل الشخصي للتلاميذ سواء في القسم أو في المنزل، متنوعة:

- حل تمارين التدريب، ويسمح بصقل معارف التلاميذ وتجنيدها في أمثلة بسيطة.
- الأعمال الفردية للتحرير، وهي ضرورية لتنمية قدرات التلاميذ في التعبير الكتابي وإتقان اللغة العربية.
- فروض للمراقبة، وتكون قليلة وقصيرة وهي تسمح بالتحقق من مكتسبات التلاميذ.

- **الأعمال المكتوبة في القسم**

و تتمثل عموما، في:

- **استجوابات** قصيرة (من **10** إلى 20mn)، وتهدف إلى التحقق من الاستيعاب الجيد لمفهوم أو طريقة أو برهان. يمكن اقتراح استجواب واحد لكل موضوع (وهو ما يمثل تقريبا، استجوابا واحدا في كل أسبوعين).
- **فروض** للمراقبة (حوالي ساعة واحدة)، وهي قليلة (من **2** إلى **3** في كل ثلاثي)، و ينبغي أن تكون ذات صعوبة ومدة معقولتين وتحترم البرنامج .

- **الأعمال المكتوبة خارج القسم**

و تتمثل في:

- تمارين للتدريب، وينبغي أن يكون حلها متبوعا بتحرير على كراس خاص ليتم تصحيحها في القسم.تعتبر هذه التمارين جزءا لا يتجزأ من تعلّم التلاميذ. وتعطي هذه التمارين، في غالب الأحيان، في نهاية كل حصة.
- الأعمال الفردية للتحرير (وبالخصوص، الواجبات المنزلية)، التي لها وظائف متعددة (الفقرة السابقة)، ينبغي أن تأخذ أشكالا متنوعة (حل فردي أو في أفواج، لمشكلة يمكن أن تتضمن أسئلة مفتوحة تؤدي إلى تحرير فردي، عرض حال وحوصلة حصة أعمال موجهة، بحث حول موضوع دراسة، تحرير حلول تمارين منجزة في القسم).

تنجز هذه الأعمال محررة على أوراق، يصححها الأستاذ بعناية كبيرة، ويقدم عرض حال عن ذلك في حصة خاصة، يركز على معالجة الأخطاء وإبراز الطرق الأساسية.

4.تقديم المحاور الكبرى للبرنامج واقتراح طريقة للتنفيذ

1.4 الأنشطة العددية

- **الحساب الذهني وتقدير رتب**

إن أحد أشكال" القدرة على الحساب" الأكثر أهمية يتمثل في القدرة على الحساب ذهنيا، لأن ذلك يفترض اكتساب آليات وخاصة الذهنية منها، والتي تكون ضرورية، إذ تعتبر حقيقةً أساس "الذكاء" و" المعنى". وكما كان الشأن في التعليم الابتدائي، فإن نشاطات الحساب الذهني، المتعددة والممتدة على طول السنة حول مختلف المواضيع (القسمة الإقليدية، الأعداد العشرية، التناسبية...)، تسمح للتلميذ بأن يكون فعالا أكثر في حل المشكلات العددية وتهيئه لتعلّم الحساب الجبري.
والمقصود بتقدير رتبة مقدار هو إصدار حكم عن معقولية نتائج، وهذا يسمح للتلميذ بنقد أعماله وبالتالي القيام بتقويم ذاتي لها.

- **الكتابات العشرية و الكتابات الكسرية**

إن مفهوم العدد العشري، الذي سبق أن تعرض له التلميذ في التعليم الابتدائي، يبقى مصدرا لكثير من الصعوبات عند الدخول في التعليم المتوسط. وتحسين المعارف في هذا الموضوع يتطلب ممارسة طويلة، خاصة وأن بعض العادات (مثل تعليم الأعداد العشرية انطلاقا من القياس أو العملة، أو طريقة قراءة الأعداد...) تخلق، عند التلاميذ، تمثيلات من النوع: العدد العشري هو تجاور عددين طبيعيين بينهما فاصلة، تؤدي هذه التمثيلات إلى وقوع التلاميذ في أخطاء عند مقارنة أعداد عشرية والحساب عليها. ينبغي إذن حث التلاميذ على استعمال، حسب الحاجة والوضعية، قراءات تعطي معنى أكثر للعدد (مثال: يمكن قراءة العدد 15,256 بكيفيات مختلفة: خمسة عشر وحدة ومائتان وستة وخمسون جزءا من الألف أو خمسة عشر وحدة وجزءان من العشرة وخمسة أجزاء من المائة وستة أجزاء من الألف)، وعلى استعمال الكتابات المختلفة للعدد العشري (مثال:

$$15,256=\frac{15256}{1000}=15+\frac{2}{10}+\frac{5}{100}+\frac{6}{1000}=15+\frac{256}{1000}$$.

أما بالنسبة إلى الكتابات الكسرية، فقد تم إدخال الكسور البسيطة فقط في المرحلة الابتدائية. وفي هذه السنة نجعل التلميذ ينتقل تدريجيا من مختلف تمثيلات كسر (مؤثر، قيس، رسم) إلى تمثيلات عدد.
وفي الأخير، يكون التحكم في العمليات على الكتابات الكسرية عبر السنوات المختلفة للتعليم المتوسط.

- **القيم التامة والقيم المقربة**

يصعب على كثير من التلاميذ إدراك أن الكتابة الكسرية هي ترميز يدلّ على عدد، كما هو الشأن بالنسبة إلى الكتابة العشرية. وأكثر من ذلك، فإن استعمال الآلة الحاسبة يجعل التلميذ يفضل الكتابة العشرية لنتيجة. وهذا ما يؤدي إلى الخلط بين القيمة التامة والقيمة المقربة لعدد، لذا فمن الضروري تدقيق معنى كل من القيمة التامة والقيمة المقربة لعدد.

- **استعمال الآلة الحاسبة**

  - **العمليات على الأعداد العشرية**

إن استعمال الآلة الحاسبة:

- يساعد على التفكير في معنى العمليات.
- يسمح بطرح إشكالية التقريب.
- يجبر التلاميذ على التفكير في إجراءات تمسح باكتشاف أخطاء ترقينية.
- يطرح إشكالية تقدير رتبة مقدار نتيجة.
- يدخل صعوبة إضافية: عدد الأرقام بعد الفاصلة في حالة تجاوز قدرة استظهار الآلة.

- **حواصل القسمة، تقريب حاصل قسمة**

تسمح الآلة الحاسبة:

- بمساعدة بعض التلاميذ الذين يواجهون صعوبات في تعلّم أو تحسين إتقان خوارزمية القسمة.
- بالقيام بالمقارنة الآلية بين حواصل القسمة $\frac{a}{b},\frac{2a}{b},\frac{3a}{b},...$ من جهة،

و $\frac{a}{b},\frac{a}{2b},\frac{a}{3b},...$ من جهة أخرى.

- بطرح إشكالية تقريب حاصل القسمة والبحث عن قيمة مقربة له بحصر متتابع.

- **حل معادلات والحساب الحرفي**

الشروع في الحساب الحرفي وحل معادلات هما من بين أهداف برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط. سيتم هذا التعلّم انطلاقا من وضعيات مألوفة بالنسبة إلى التلميذ ستسمح له بإعطاء معنى دقيقا للرموز المستعملة.

- **حل معادلات بسيطة**

المعادلات المطلوب حلها هي من الشكل:

$a+.=b$; $a-.=b$; $.\times a=b$

حيث a و b عددان معلومان.

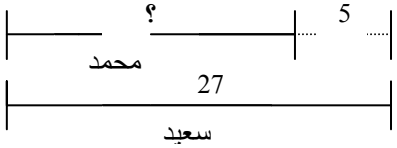
كما هو محدد في جزء " ملاحظات و تعاليق" للبرنامج "ليس من الضروري الترميز إلى المجهول بحرف، يمكن استعمال رمز كيفي، مثل: . ، ؟، ، ، ... □

يتم حل مثل هذه المعادلات:

- باستعمال رسم يترجم المعادلة.

مثال:

لسعيد 5 سنوات أكثر من محمد وعمر سعيد هو 27 سنة؛ ما هو عمر محمد؟



- بمحاولة إتمام مساواة ذات فرغات.

مثال:

$12+?=135$:

- باستعمال معنى العمليات.

في المثال السابق، ما هو هذا العدد الذي نضيفه إلى 12 للحصول على 135؟

ملاحظة: إذا كانت الأعداد صغيرة، فيمكن استعمال جداول الجمع وجداول الضرب.

- **الشروع في الحساب الحرفي**

الكفاءة المستهدفة هي" **تطبيق قانون في وضعية بسيطة**" (انظر إلى البرنامج). وكما هو محدد في جزء " ملاحظات وتعاليق "، يمكن استعمال بعض القواعد (حساب محيطات، حساب مساحات) مع تنوع الأسئلة و الوضعيات.

مثلا: أحسب طول مستطيل إذا علم محيطه وعرضه.

أحسب أبعاد مستطيل محيطه معطى وطوله هو ضعف عرضه.

أحسب طول ضلع مربع له نفس محيط مستطيل بعداه معلومان.

يجب ألا ننسى استعمال عدة كتابات ممكنة لنفس القاعدة (مساحة شبه المنحرف مثلا). يمكن أيضا استعمال حرف لوصف حساب، مثال: أن نطلب من التلاميذ وصف سلسلة الحسابات التالية بشكل بسيط:

$7 \times 5 + 3$; $7 \times 8 + 3$; $7 \times 1{,}5 + 3$; ...

يتعلق الأمر بجعل التلميذ يدرك فائدة الكتابة الحرفية $7x + 3$ لتلخيص هذه السلسلة.

يمكن أيضا مطالبة التلميذ باستعمال كتابة حرفية لترجمة تعبير مثل: أخذ ضعف عدد، إضافة 1 وضرب النتيجة في 4.

إن هذا النوع من الأمثلة يسمح بالعمل على قواعد كتابة العبارات وعلى الأقواس. و يلاحظ أن في مثل هذه الأنشطة، الرمز " = " غير مرتبط بالحصول على نتيجة.

- **الأعداد النسبية**

في البرنامج السابق، كان بناء مختلف المجموعات العددية (ط، ص، ك، ح) لا يأخذ بعين الاعتبار الأعداد العشرية رغم حضورها القوي في محيط التلميذ. إذا وضعنا أنفسنا في استمرارية التعليم الابتدائي، فمن الطبيعي إذن أن نمدد مجموعة الأعداد العشرية ونسمي **عددا نسبيا** كل عدد عشري مسبوق بالإشارة + أو – (وتصبح بهذا الشكل الأعداد الصحيحة النسبية أمثلة خاصة للأعداد النسبية).

2.4 تسيير معطيات

- **التناسبية**

في التعليم الابتدائي، قدّمت للتلميذ مقاربة أولى للتناسبية. في السنة الأولى من التعليم المتوسط، إن الأهم هو التركيز على مختلف وضعيات التناسبية و على فكرة "نموذج" التناسبية الأنسب، خاصة عندما يتعلق الأمر بـ :

- التقويم: مشكلات جمعية و ضربية، الرابع المتناسب...
- التقدير: عدد حبات الرز، القيمة المتوسطة لمقدار...
- التقسيم: التقسيمات المتناسبة، توزيع إرث...
- التكبير أو التصغير: المقياس...
- المقارنة: النسب المئوية.

وتكون الفائدة كذلك في اقتراح وضعيات لا تناسبية للتلاميذ. وعلى الأستاذ أن يترك الحرية للتلاميذ في تطبيق مختلف الإجراءات قبل تحقيق تناسق المعارف وتعميمها.

3.4 الأنشطة الهندسية

- **إنجاز مثيلات لأشكال هندسية.**

إن إنجاز مثيل لشكل هو نشاط يدعو التلميذ إلى تحليل هذا الشكل، بتعيين استقاميات ممكنة وزوايا خاصة وشرح بعض المميزات والاعتماد شيئا فشيئا على خواص العناصر الهندسية التي يجب إنجاز مثيلات لها وكذا استعمال إنشاءات وسيطية...

كما ينص عليه البرنامج، فيمكن، لإنجاز مثيلات لأشكال هندسية، استعمال عدة وسائل (الورق الشفاف، الورق المرصوف....)، و يتم ذلك بصفة إدراكية خصوصا. ولا ننسى مطالبة التلميذ بإنجاز مثيل لشكل باليد

- **الأشكال المستوية: الأطوال والمحيطات والمساحات.**

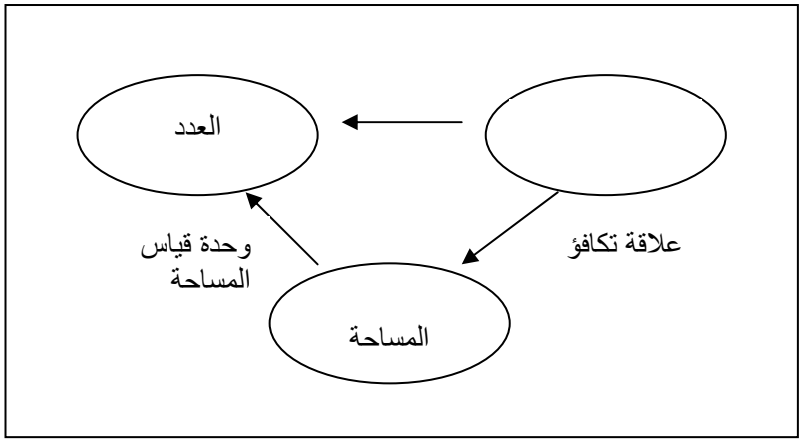
إن مفهوم المساحة قد أدخل من قبل في التعليم الابتدائي. قصد دعم مكتسبات التلميذ في هذا المجال وتجنب تناول هذا المفهوم في شكل معالجة قوانين بالتركيز المبكر على الجانب الحسابي، يضع برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط ككفاءة **" تعيين مساحة سطح مستو باستعمال ترصيف بسيط "** بواسطة نقل و قص ولصق واستعمال مرصوفة.

بالفعل، فإن عدة أعمال حول تعلّم المساحة بينت أهمية إدخال مفهوم المساحة كمقدار بدلا أن يتم ذلك انطلاقا من قواعد حسابية.

من وجهة النظر الرياضية البحتة، فإن علاقة التكافؤ"...لها نفس مساحة..." (التي تسمح باعتبار المساحة كمقدار) تكون معرفة باختيار وحدة مسبوقة بقيس السطح: لكل سطحين، لهما نفس القيس، نفس المساحة.

لكن من وجهة نظر تعلّم التلاميذ، ينبغي أن يرتكز بناء هذه العلاقة على استعمال سند قابلية التفكيك والمطابقة المتساوية باستعمال إجراء " القص- اللصق"، وبالتالي فإن هذا البناء يكون سابقا للقياس.

وهذا يعني اعتبار مساحة السطح كخاصية صامدة (غير متغيرة) بالنسبة إلى بعض العمليات.

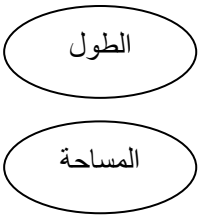


تبنى دراسة المساحات على العناصر القاعدية المذكورة في المخطط السابق:

- السطوح المستوية (المجال الهندسي).
- المساحات (مجال المقادير).
- أقياس المساحات، أعداد حقيقية موجبة (المجال العددي).
- علاقة التكافؤ "...لها نفس مساحة..." وتسمح بالانتقال بين المجال الهندسي ومجال المقادير.
- وحدات قياس المساحات (الانتقال بين مجال المقادير و المجال العددي).

إن العمل بهذه العناصر يسمح بتحليل الوضعيات التي تكون فيها المساحة عبارة على مقدار وحيد البعد. لكن، تعتبر المساحة أيضا مقدارا ثنائي البعد بالنسبة إلى الطول، وهو ما يمكن تمثيله بالمعادلة: $[A] = [L]^2$.

تقترح على التلاميذ مختلف الوضعيات التي تدخل، بكيفية مختلفة، كلا من عناصر المخطط الموالي:

المجال العددي	مجال المقادير	المجال الهندسي
		

- تكون وضعيات المقارنة متعلقة أساسا بمجال المقادير: عندما نقارن مساحتي سطحين نقرر إن كانتا من نفس صنف التكافؤ. هذا لا يمنع استعمال المجالات الأخرى، لكن ذلك يبقى ثانويا بالنسبة إلى المقادير.
- في وضعيات القياس، تعطى الأهمية للأعداد والانتقال من المقادير إلى الأعداد باختيار وحدة قياس. تكون النتيجة المنتظرة في مثل هذه الوضعيات عبارة على عدد متبوع بوحدة.
- تختلف وضعيات إنجاز سطوح ذات مساحات معطاة عن الوضعيات السابقة تبعا للمهمة المعرفية المطلوبة من التلميذ: فإذا كان الأمر يتعلق بالمقارنة والقياس فهناك إجابة وحيدة لكل وضعية، أما إذا تعلق بوضعيات إنجاز سطوح فهي تقبل عدة إجابات صحيحة.

- **الزوايا**

يستمر التلميذ خلال السنة الأولى من التعليم المتوسط في استعمال، كما تعود على ذلك في التعليم الابتدائي، وسائل" تجريبية " (العين المجردة، الورق الشفاف، القوالب،...) لمقارنة وإنشاء وقياس الزوايا، قبل أن يصل تدريجيا إلى استعمال الأدوات الهندسية (المسطرة، المدور، المنقلة).
تتمثل الزاوية، في نظر بعض التلاميذ في المرحلة الابتدائية، في ثنائية من قطعتي مستقيم لهما نفس المبدأ، أو كعبارة قطعتين لهما نفس الطرف وحاملان مختلفان كذلك. بمثل هذا التصور، الشكلان اللذان يختلفان فقط في أطوال القطع التي تشكلها يظهران كممثلين لزاويتين مختلفتين.
هذا التصور يبقى قائما في مرحلة التعليم المتوسط و يمكن أن يشكل مصدرا لصعوبات قد تعترض التلاميذ، فمن الضروري إذن تشخيصها و اقتراح وضعيات تسمح بزعزعتها.

- **التناظر المحوري.**

في التعليم المتوسط، تشكل التحويلات النقطية (التناظران، الانسحاب والدوران) أدوات قوية لحل مشكلات هندسية. في السنة الأولى، يدرس التناظر العمودي الذي أدخل من قبل في التعليم الابتدائي بواسطة الطي أساسا. وبمواصلة الارتكاز على أنشطة الطي، يكتشف التلميذ خواص هذا التحويل والتي ستستغل في إنشاء بعض الأشكال وتبرير بعض خواصها.

- **متوازي المستطيلات**

سبق للتلميذ، في التعليم الابتدائي، أن عالج متوازي المستطيلات (إنجاز مثيل، وصف، تمثيل، صنع). يتعلق الأمر، في هذه السنة بهيكلة هذه المكتسبات ودعمها بتمثيل أدق لهذا المجسم باستعمال المنظور المتساوي القياسات خاصة.

- **التعبير والترميز في الهندسة.**

قصد تسهيل تعلّم التعبير ومختلف الترميزات المقررة في البرنامج والسماح باستعمالها فعالية، تقترح وضعيات متنوعة.

كما هو الشأن بالنسبة إلى الرموز، فتستعمل فقط حيث تكون الفائدة في ذلك وألا، فيستحسن استعمال التعبير قصد تسهيل تعلّم التعبير ومختلف الترميزات المقررة، وتمكين التلميذ من استعمال ذلك بفعالية.

5. اقتراح نموذج لتوزيع سنوي

حتى نمكن الأساتذة من تصور توزيع يسمح بالرجوع الدائم إلى المفاهيم المقدمة، واستخراج الخطوط المنظمة لتسيير عملهم، نقترح توزيعا ممكنا للبرنامج.

يرتكز هذا التوزيع على تناوب بين مواضيع الأنشطة العددية وتنظيم معطيات والأنشطة الهندسية، كما هو الحال بالنسبة لأغلبية الأساتذة. لكن، ينبغي ألا نعتبر هذا التناوب تقطيعا يفصل بين المواضيع، لأن كثيرا من الأنشطة العددية تستعمل الهندسة كسند وبالعكس.

يتم تعلّم واكتساب المفاهيم المختلفة بتقديم وضعيات إعادة استثمارها باستمرار وبالاعتناء بها طوال السنة. فمثلا، العمليات على الأعداد العشرية تمارس خلال كل السنة (وحتى في الهندسة)، كما هو الشأن بالنسبة إلى الرسم باستعمال الأدوات الهندسية.

- الأعداد الطبيعية والأعداد العشرية: كتابة وحساب
- إنجاز مماثلات أشكال مستوية بسيطة
- الكتابات الكسرية
- الكتابات العشرية و الكتابات الكسرية
- السطوح المستوية: الأطوال والمحيطات والمساحات
- حل معادلات
- الزوايا
- الحساب الحرفي
- التناظر المحوري
- الأعداد النسبية
- التناسبية
- متوازي المستطيلات
- تنظيم معطيات

6 . جدول الأنشطة

المجال	الموضوع	رقم النشاط	الهدف	عدد الحصص
أنشطة عددية	الأعداد العشرية	1	تبيان أن عملية الضرب لا تكبر دوما	1
		2	تغيير التصور حول الضرب.	2
	الحساب الحرفي	3	الانتقال من صياغة لفظية مكتوبة إلى صياغة رياضية.	2
		4	التدريب على البرهان في الجبر.	1
	الآلة الحاسبة	5	استعمال الآلة الحاسبة لمراقبة رتبة. مقدار.	1
		6	استعمال الآلة الحاسبة لوضع تخمينات.	1
تنظيم معطيات	التناسبية	7	مراقبة مكتسبات التلاميذ حول لتناسبية.	1
		8	التمييز بين جدول تناسبية وجدول لا تناسبية	1
		9	إدخال ضرورية استعمال النسب المئوية لمقارنة نسب.	1
أنشطة هندسية	التناظر المحوري	10	الانتقال من شكل إلى الشكل النظير استعمال وسيلة بسيطة.	1
		11	إنشاء نظير شكل بالنسبة إلى مستقيم.	2
	المساحات	12	مقارنة مساحتي سطحين.	2
	الزوايا	13	تقدير قيس زاوية بالعين المجردة.	1
	المجسمات	14	تطوير معرفة متوازي المستطيلات. وضع التعبير المناسب.	1
		15	إيجاد علاقة بين تصميم ورسم مكعب بالمنظور المتساوي القياسات.	1

1	الأعداد العشرية

مقدمة

في السنة الأولى من التعليم المتوسط، يعرف حاصل القسمة $\frac{a}{b}$ لعددين عشريين على أنه العدد الذي إذا ضرب في b أعطى a.

انطلاقا من هذا التعريف وباعتبار إقرار تدريس جداء عدد عشري بحاصل قسمة عددين عشريين، فلا بد من التأكيد على خواص الضرب.

لكنه، بالنسبة إلى الكثير من التلاميذ في السنة الأولى، فإن الضرب عملية 'مكبرة ' دائما، ولفهم الضرب في حاصل قسمة ينبغي إذن تغيير هذا التصور. حقيقة إن الضرب عملية مكبرة، لكن بإمكانها كذلك أن تصغّر. ومن أجل ذلك يجب اقتراح وضعيات تسمح بتطوير التصورات الأولى للتلاميذ.

ولضمان فعالية للعمل المرتقب، ينبغي أن نتأكد من البداية من أن التلميذ اكتسب ولو نسبيا بعض الأدوات، حتى لا تكون هذه الأخيرة عوائق بالنسبة للهدف الأساسي.

وفي هذه الوضعية، على الأستاذ أن يتحقق من تمكن التلاميذ من:

- مقارنة وترتيب أعداد عشرية.
- معاني وتقنيات الجمع والطرح والضرب على الأعداد العشرية.
- معنى وتقنية القسمة الإقليدية.
- تدوير أعداد عشرية.
- حل معادلات من الشكل:

$$12,8 + . = 53,1$$

الوضعية: الهدف منها هو تبيان أن عملية الضرب لا تكبر دوما.

الغرض في البداية هو إعادة تفعيل المعارف القبلية للتلاميذ ومراقبتها ويتعلق الأمر بالإجراءات التالية:

- تقدير رتبة مقدار بحساب تقريبي.
- تقدير الرقم الأخير في جداء.
- تقدير عدد الأرقام بعد الفاصلة.

عدد الحصص:1

- **النشاط الأول**

يقترح على التلاميذ الجدول الموالي، والذي يتضمن كل سطر منه على جداء وأربع أجوبة: الإجابة الصحيحة و3 أجوبة خاطئة. المطلوب هو تعيين الإجابة الصحيحة دون إجراء أي حساب دقيق ثم تبرير الاختيار.

$20,3 \times 0,05$	1,015	100,15	1000,15	0,01015
$0,006 \times 28$	0,0168	1,68	1,248	0,168
$0,9 \times 72$	0,697	64,8	65,7	7,28
$0,04 \times 125$	0,05	5	0,5	500
$241 \times 5,7$	133,7	1373,7	13773,7	256,7

توجيهات بيداغوجية

تم اختيار الأعداد بشكل يسمح، دون إجراء أي حساب دقيق، بتعيين الإجابة الصحيحة. ذلك يكون بتطبيق إحدى الخواص (الإجراءات) المذكورة أعلاه .هذه الخواص لا تعطى بطبيعة الحال للتلاميذ، بل سيعيدون اكتشافها بإنفسهم عند الضرورة، ويصرحون بها في نهاية النشاط.

أمثلة:

- بالنسبة إلى السطر الخامس، بحساب تقريبي ($240 \times 5 = 1200$) نستخلص: الجواب الصحيح لا يمكن أن يكون غير 1373,7.
- بالنسبة إلى السطر الثالث، بحساب تقريبي ($1 \times 72 = 72$) نستخلص أن الجواب الصحيح يكون 64,8 أو 65,7 .عدد الأرقام بعد الفاصلة لا يسمح بالفصل، لذا نعتبر الرقم الأخير للجداء (8) . الجواب الصحيح هو 64,8 .

يكون العمل فرديا. في نهاية النشاط، يطلب من التلاميذ التصريح بالقواعد المستعملة ليتم نقدها بالتصديق أو الرفض. يسجل الأستاذ في الأخير، على السبورة، القاعدة المتفق عليها (تحت مراقبته):

لاختيار نتيجة، يمكن استعمال:
- حساب تقريبي.
- الرقم الأخير.
- عدد الأرقام بعد الفاصلة.

- **النشاط الثاني**

نفس العمل كما في النشاط الأول، لكن باختيار معين للجداءات والنتائج.

يُقترح الجدول الموالي على التلاميذ.

	3399,64	399,64	385,24	38,04	$388 \times 1,03$
الإجراءات المستعملة					
	48,966	4,8656	70,0656	50,0656	$60,32 \times 0,83$
الإجراءات المستعملة					

توجيهات بيداغوجية

أختيرت المعطيات بشكل يجعل التلميذ يدرك بسرعة عدم كفاية الإجراءات الثلاثة السابقة لاختيار الإجابة الصحيحة وبالتالي تشجيع ظهور معيار جديد للاختيار.

بالنسبة إلى الجداءين، فبحساب تقريبي يمكن إقصاء نتيجتين، لكن تطبيق الإجراءين الآخرين لا يسمح بالفصل في النتيجتين المتبقيتين.

للإجابة على السؤال وتخطي الصعوبة، يجب أن نجعل التلاميذ يعتبرون إجراءات (خواص) أخرى متعلقة بالجداءات: وضعية أحد العاملين بالنسبة إلى 1.

العمل يكون في أفواج صغيرة. كل تلميذ يكون مطالبا بملء الجدول. وبعد فترة البحث الفردي، ينظم تبادل داخل الفوج الواحد حول النتائج والصعوبات وكذا حول الإجراءات المستعملة، ليتم تصديقها أو رفضها باقتراح وضعيات مماثلة.

أثناء العرض مع كل القسم، يقوم الأستاذ بجمع الاقتراحات المختلفة للإجراءات المستعملة من قبل التلاميذ حسب الأفواج، ويعرضها للتصديق أو الرفض، ليجعل بذلك التلاميذ يتفقون (وهو مشرف على ذلك) على إجراء معين(المعرفة المستهدفة) وبصياغة مشتركة.

ملاحظة هامة

بُنيت الوضعية بشكل يسمح للتلميذ بتطوير معارفه، بحيث تكون الأدوات المعروفة والمكتسبة (الإجراءات الثلاثة) لا تمكنه من حلّ الإشكالية، كما أن الصعوبة (استحالة الفصل بين النتيجتين) تجعل التلميذ يراجع استراتيجيته ويبحث عن وسائل أخرى لحل الإشكالية، وهذا بوضع تخمينات ينبغي تجريبها ثم تصديقها. من أجل كل ذلك، ننبه الأستاذ على ضرورة احترام المعطيات وأن أي ارتجال، أو تغيير غير مبرر فيها سيؤثر سلبا على سير التعلّم وعلى النتائج المنتظرة.

2	الأعداد العشرية

الهدف : تغيير التصور حول الضرب

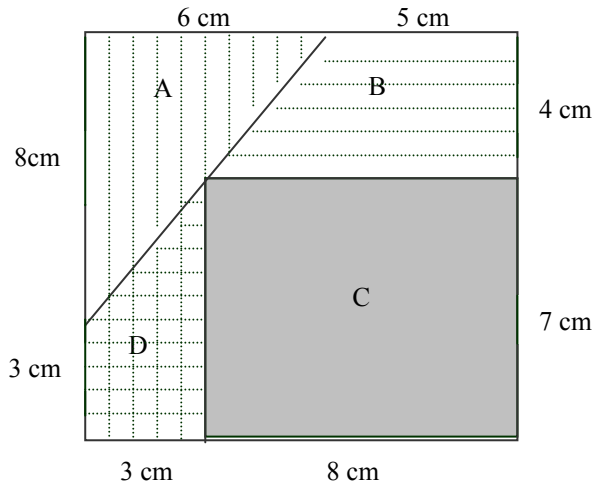
الوضعية: غالبا ما يكون التصور الموروث عن التعليم الابتدائي حول الضرب مرتبطا بفكرة التكبير، والتي تكون بنفسها مقرونة بالزيادة (الجمع). سنحاول من خلال الوضعية المقترحة:المربكة (Guy Brousseau) معالجة الجانب الثاني لهذا التصور.

عدد الحصص:2

الحصة الأولى

- **المرحلة ألأولى**

يتعلق الأمر بتكبير مربكة تتشكل من 4 قطع:



يوزع الأستاذ صورة منقولة للمربكة على كل فوج. وبعد القص، يتلقى كل تلميذ إحدى القطع التي ينبغي تكبيرها.

التعليمة :

" قمت بتكبير هذه المربكة (الأستاذ يعرض نموذجا للمربكة الموزعة على الأفواج). ينبغي أن يحقق كل فوج نفس التكبير: كل تلميذ يكبر قطعته.

حذار: في النهاية، يجب أن نتمكن من إعادة تركيب المربكة بالقطع المكبرة. أقول لكم فقط، أن هذا الضلع الذي طوله 4 cm ينبغي أن يكون طوله 6 cm على المربكة المكبرة ".

توجيهات بيداغوجية

يتعلق الأمر في المرحلة الأولى بفهم التعليمة. يتأكد الأستاذ من أن كل التلاميذ يعرفون جيدا المهمة، يمكن أن يطلب من بعض التلاميذ إعادة صياغة التعليمة بتعبيرهم الخاص.

- **المرحلة الثانة**

التلاميذ يعملون في أفواج صغيرة (4 تلاميذ).

توجيهات بيداغوجية

كل تلميذ يعمل لوحده على تكبير قطعته.

تعتبر هذه الفترة أساسية في النشاط، حيث يعبر التلاميذ عن تصوراتهم التلقائية لتكبير الأشكال.

إن اختيار الشكل (المربكة) وتنظيم القسم بهذه الكيفية بمثابة **متغيرات تعليمية** أساسية. لذا ستظهر تأثيرات العائق المعتمد في كل الأفواج، خاصة إذا كانت مشكّلة بصفة غير متجانسة، عند مرحلة العرض للإجراءات الفردية. كما أن هذه الوضعية تمكن كل تلميذ، أثناء المحاولة الأولى لإعادة تركيب المربكة، من تقويم أدائه ومقارنته بأداء الآخرين وبالتالي قبوله أو إعادة النظر فيه، كل ذلك دون تدخل الأستاذ.

بالفعل، يسهل لكل تلميذ البدء في حل المشكلة بتجنيد معارفه القبلية. لكن ستظهر هذه الأخيرة غير مناسبة: التلاميذ يستعملون تلقائيا مخططات جمعية، إذ يكفي إضافة 2 للانتقال من الضلع (s) إلى الضلع (s') وبسرعة يدركون أن الإجراء لا يؤدي إلى نتيجة، بحيث يجدون صعوبة في ربط قطع المربكة الناتجة عن هذا الإجراء.

إن الإخفاق في إعادة تركيب المربكة يجعل تلاميذ نفس الفوج يتناقشون حول الطرق المستعملة والاتفاق على طريقة مشتركة قبل الشروع في محاولة ثانية. وفي هذه الحالة، سيكتفي الأستاذ بتشجيع الحوار والتبادل بين التلاميذ. ويكون تدخله، بالنسبة إلى الأفواج التي تجد صعوبة في الانطلاق، باقتراح أداة تترجم طرق التكبير وتكون مثلا، في شكل جدول:

$4 \rightarrow 6$

$8 \rightarrow ?$

بعد الانتهاء من إعادة تركيب المربكة، يتفق تلاميذ كل فوج على أفضل طريقة يشرحون بها، للآخرين، كيفية تكبير المربكة ويعينون من سيقوم بذلك.

المرحلة الثالثة

يعرض ممثل كل فوج على القسم طريقة العمل داخل الفوج وكذلك الكيفية التي تمّ بها تكبير المربكة والنتائج المحصل عليها.

توجيهات بيداغوجية

تعتبر مرحلة العرض فترة أساسية في تعلّم التلاميذ، ففيها يكون التصريح بالإجراءات المستعملة وبالنتائج. على الأستاذ أن يجعل التلاميذ يهتمون، بغض النظر عن السياق الخاص للمهمة، بالمميزات الأساسية لكل إجراء مستعمل وينظم التبادل بين التلاميذ ويشجعهم على استعمال تعبير سليم ومناسب
في صياغة خلاصاتهم.

يتدخل الأستاذ، دون أن يصدر أحكاما، لغرض مساعدة التلاميذ في التصريح بحثهم على استعمال مخططات وقواعد، مثل:

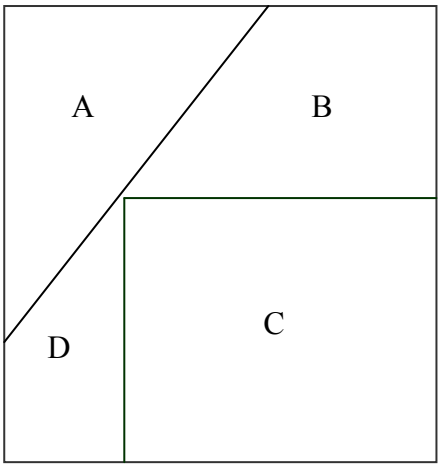
$4 \rightarrow 4 \times 1,5$ $\square \rightarrow \square + 1,5$

$4 \rightarrow 4 + 4/2$ .....

3	الحساب الحرفي

الحصة الثانية

يهدف النشاط الثاني إلى تعميم الطرق المشخصة في الحصة السابقة إلى حالة التصغير: باستعمال نفس المربكة، يجب أن يقوم كل تلميذ بتصغير، ويكمل الشكل بالأبعاد الجديدة.



الأستاذ يعطي تعليمة واحدة فقط: " 10 يصبح 4 ! "

توجيهات بيداغوجية

إن الانتقال إلى العمل الفردي بعد العمل في الأفواج غالبا ما يكون ضروريا، فهذا يسمح للأستاذ بالتأكد من اكتساب التلاميذ للمعارف المبنية سابقا.

وحتى نتجنب الإفراط في التركيبات التقريبية للمربكة المصغرة، يمكن أن يطلب الأستاذ من التلاميذ البدء بتعيين أبعاد القطع قبل التركيب، الذي سيكون فقط لغرض التصديق.

ينتهي النشاط بعرض التلاميذ لمختلف الإجراءات المستعملة ويحثهم الأستاذ في إعادة استثمار الترميزات المستعملة من قبل:

$10 \rightarrow 10 \times 0,4$	$\square \rightarrow \square \times 0,4$
$10 \rightarrow 10/5 \times 2$	.....
$10 \rightarrow 10 - (10/5 \times 3)$	.....

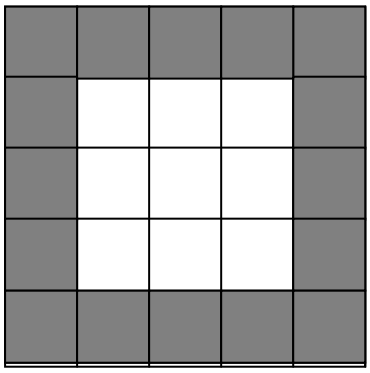
تبين الحوصلة للنشاطين السابقين أن الإجراءات المستعملة يمكن تلخيصها كما يلي:

- الضرب في العدد 1,5 في الحالة الأولى.
- الضرب في العدد 0,4 الحالة الثانية.

ويسمح ذلك بتغيير التصورات الأولى حول الضرب،عند التلميذ:

" الضرب لا يكبر دائما، وباستعمال عملية الضرب يمكن التكبير أو التصغير". زيادة على ذلك، فالتكبير بالجمع أو التصغير بالطرح يغيران " الشكل"، بينما يحفظه الضرب.

الهدف: الانتقال من صياغة لفظية مكتوبة إلى صياغة رياضية.
عدد الحصص: 2
النشاط



تتعلق المشكلة بإيجاد قانون يسمح بحساب عدد البلاطات المظللة لشكل مرسوم وفق النموذج المقابل، مهما كان عدد البلاطات على ضلع المربع.

في هذه الوضعية:

- السند مألوف بالنسبة إلى التلاميذ ويسمح بالتصديق على الحلول هندسيا. لكن نص المشكلة جديد بالنسبة إليهم، ولا يمكن أن يكون الجواب عبارة على كتابة بسيطة لقانون يعرفه التلميذ من التعليم الابتدائي (الأمر هنا غير حساب محيط مربع ولا مساحته).
- الشكل المعطى في البداية يكفي لإيجاد صياغة عامة أو لإصدار تخمين، بعد بناء عدة أشكال بأبعاد مختلفة.
- يمكن أن تنتج عن المشكلة عدة طرق للحساب وبالتالي عدة قوانين.
- بإمكان كل التلاميذ إعطاء إجابة. ويمكن أن يتعلق الاختلاف في الإجابات بمستوى عمومية الصياغات.

الفترة ألأولى

- **المرحلة الأولى:** البحث عن عدد البلاطات المظللة في الشكل المعطى.

توجيهات بيداغوجية

تعطى لكل تلميذ، ورقة مرصوفة مرسوم عليها الشكل أعلاه.
يتم البحث عن عدد البلاطات المظللة فرديا وبسرعة. ويهدف من جهة فهم المشكلة من طرف التلاميذ، ومن جهة أخرى تجنب خلط محتمل بين المساحة والمحيط وعدد البلاطات المظللة.
إذا كان معظم التلاميذ يعطون الإجابة الصحيحة (16)، فيمكن أن نجد أيضا الإجابة (20) والتي سيرفضها التلاميذ مبررين: " نعد مرتين الأركان، يجب طرح 4 ".
لا نطلب هنا من التلاميذ شرح طرق الحساب.ويكون التصديق على النتيجة الصحيحة بالعد.

- **المرحلة الثانية:** تحويل المشكلة إلى شكل غير مرسوم.

توجيهات بيداغوجية

نطلب من التلاميذ حساب عدد البلاطات المظللة في مربع يتضمن ضلعه 37 بلاطة.
إن رسم الشكل وعد البلاطات ممكنان، لكن ذلك يكون مملا. وهذا سيحفز التلاميذ لإيجاد استراتيجيتهم الخاصة عند الحاجة، يمكن للتلاميذ الاستعانة بالرسم (يحضره ويعرضه الأستاذ على السبورة).
إجراءات الحساب المنتظرة:

$37+36+36+35$
$(37\times37)-(35\times35)$
36×4
$37\times4-4$
$37+37+35+35$ أو $(37\times2)+(35\times2)$

على الأستاذ تعيين الإجراءات المستعملة أكثر من قبل التلاميذ. وعندما تسجل كل الإجراءات، تتم المصادقة على الإجابة الصحيحة بواسطة العد على الشكل المعروض على السبورة.

الفترة الثانية: صياغة طريقة حساب.

يتعلق الأمر بتعميم طرق الحساب المحصاة في الفترة السابقة.

توجيهات بيداغوجية:

يوزع الأستاذ التلاميذ على أفواج (4 تلاميذ في كل فوج) ويعطي التعليمة التالية: " قد استعملتم طريقة لحساب عدد البلاطات المظللة عندما كان في ضلع المربع 37 بلاطة: الآن، المطلوب منكم هو وصف هذه الطريقة في جملة أو أكثر حتى تسمح بحساب عدد البلاطات المظللة بالنسبة إلى أي مربع مرسوم وفق نفس النموذج ".
ينبغي على الأستاذ أن يركز على النقطة الأخيرة، لأن التلاميذ سيميلون إلى وصف طريقتهم باستعمال العدد 37 بدلا من الصياغة العامة لإجراء الحساب.

الفترة الثالثة: إبراز مختلف إجراءات الحساب.

توجيهات بيداغوجية

الأستاذ يعرض كل الإجراءات المستعملة على السبورة. ويطلب من كل فوج:

- إقصاء الطرق التي لا تسمح بحساب عدد البلاطات المظللة مع التبرير.
- تجميع الصياغات المرتبطة بنفس إجراء الحساب لتفادي التكرار.

في الحوصلة الموالية، تكون البداية بالصياغات المقترحة للإقصاء من قبل التلاميذ. سيسمح التبادل بين الفوج الذي اقترح الصياغة وبقية التلاميذ إما بتأكيد الإقصاء وإما بإعادة الصياغة. وتكون هذه الفترة مناسبة للأستاذ للاهتمام بالشروحات والتبريرات التي يقدمها التلاميذ، مثل إبراز تناقض مع نتيجة صحيحة محصل عليها من قبل أو استدلال عام يرتكز على شكل...

الفترة الرابعة: الانتقال من صياغة إلى قانون.

يتعلق الأمر هذه المرة في الانتقال من صياغة لفظية مكتوبة إلى كتابة رياضية، يكون فيها عدد البلاطات المظللة معينا بحرف.

توجيهات بيداغوجية

يحافظ على نفس تنظيم القسم كما في الفترة السابقة. يقترح الأستاذ على التلاميذ: " سنبحث الآن عن كتابة حساب لعدد البلاطات المظللة يكون صحيحا بالنسبة إلى كل المربعات ".
يشرح الأستاذ : " عندما تواجه الرياضي مشكلة من هذا النوع، يعطي تسمية لعدد البلاطات على ضلع المربع، وليكن **ن** (ن يعين عددا)، ثم يكتب إجراءه للحساب باستعمال الحرف ن فقط ورمـــوز (+،-، ×،÷) وأقواس وأعداد.
فالمطلوب منكم هو ترجمة طريقتكم في حساب يحترم قواعد الكتابة الرياضية، دون استعمال كلمات. "
تسجل على السبورة وبالنسبة إلى كل إجراء القوانين المقترحة. ويتم تصديقها بالرجوع إلى الصياغات المقبولة سابقا وكذلك بالرجوع إلى قواعد الكتابة الرياضية(الأقواس، خواص العمليات...).

في الحوصلة، ينبغي إبراز النقاط التالية:

- يعوض حرف أية قيمة عددية.
- كتابات، يمكن أن تبدو مختلفة بالنسبة إلى التلاميذ لاستعمالها لحروف مختلفة، هي متطابقة لأنها تتعلق بنفس الإجراء.
- القوانين المكتوبة، رغم اختلافها، متكافئة. عندما نستبدل، في كل منها، الحروف بنفس العدد نحصل دائما على نفس النتيجة.

تطبيقات:

تعطى عدة تمارين حول الانتقال من تعابير لغوية إلى عبارات جبرية و العكس.

4	الحساب الحرفي

الهدف: التدريب على البرهان في الجبر
عدد الحصص:1
النشاط 1
تزن قارورة مع غطائها 110g.
تزن القارورة 100g أكثر من الغطاء. ما هو وزن القارورة ؟

توجيهات بيداغوجية
الغرض من هذا النشاط هو تدريب التلاميذ على ممارسة البرهان في مجال آخر غير الهندسة، من خلال وضعهم لطريقة حل مشكلة بواسطة الجبر.
تبدأ هذه الطريقة حتما، بمرحلة **ترجمة في تعبير رمزي**، تسمح ببناء **نموذج جبري**، سيؤدي استعماله إلى حل الإشكالية. وهذا يعني **تغيير المجال المفهوماتي (** الانتقال من شيء إلى رمز) و**تحوّل المعنى** المرتبط بهذا التغيير.
على الأستاذ أن يعمل مع التلاميذ على تجسيد هذه الطريقة، التي يمكن تصورها في أربع خطوات:

- **تعيين المقادير وتسميتها:** قبل الشروع في ترجمة المعطيات، ينبغي" تهيئة الأرضية" بتعيين المقادير التي يمكن أن تتدخل في الحل ثم الترميز إليها بحروف مثلا.
في النشاط السابق، نسمي وزن الغطاء (المطلوب) ووزن القارورة كذلك، إذ يتدخل في النص مرتين.
وليكن B وزن القارورة و b وزن الغطاء.

- **ترجمة النص:** لا تطرح الجملة الأولى أية إشكالية، فتترجم بالشكل: $B+b=110$. لكن، يمكن أن يجد بعض التلاميذ صعوبة في ترجمة الثانية بالمساواة: $B=100+b$ (وجود العبارة " أكبر" في النص يمكن أن يؤثر عند بعض التلاميذ ويحاولون ترجمة الجملة في متباينة).

- **حل المشكلة:** إن التحكم في طريقة التعويض بمساواة شرط ضروري لحل " جملة المعادلتين" المحصل عليها: بما أن $B=100+b$ فيمكن تعويض "B " بـ " $100+b$ ". وهكذا تصبح الساواة $B+b=110$ في الشكل: $100+b+b=110$.
يبقى أن نستعمل التحليل $a+a=2\times a$، ثم المبادلة بين الجمع والطرح $2\times a=110-100$، وفي الأخير المبادلة بين الضرب والقسمة $b=\frac{10}{2}$.

- **الاستخلاص:** وزن الغطاء هو 5 g.

النشاط 2
هل يقبل مجموع ثلاثة أعداد طبيعية القسمة على 3 دائما؟

توجيهات بيداغوجية

قبل إعطاء نص النشاط، يبدأ الأستاذ باستدراج التلاميذ لوضع هذا التخمين، من خلا ل بعض الحالات الخاصة. ويكتب بعد ذلك النص على السبورة، ويطلب منهم البرهان على الحالة العامة: أي صدق التخمين مهما كانت الأعداد المعتبرة.

يوزع التلاميذ إلى أفواج، ويترك لهم الوقت الكافي للبحث والتبادل، داخل الفوج الواحد، حول الإجراءات والصياغة الممكنة لها.

في مرحلة العرض والمناقشة، يعرض ممثل عن كل فوج النتائج ويشرح الإجراء المعتمد من قبل الفوج. وتكون المصادقة من بقية القسم، بمراقبة صحة التبريرات المقدمة.

دور الأستاذ، في مثل هذه الحالة، هو حث التلاميذ على إبراز الخطوات الأربعة الموصوفة في النشاط السابق، عند عرض طرق حل الإشكالية والحرص على صرامة البراهين المقترحة وكذا سلامة التعبير المستعمل.

تطبيقات وإعادة استثمار

تقترح وضعيات مماثلة للنشاط الثاني مع مجموع عدديين فرديين مثلا.

5	**الآلة الحاسبة**

الهدف: استعمال الآلة الحاسبة لمراقبة رتبة مقدار.

عدد الحصص: 1

النشاط:

1) لكل من الجداءين التاليين تقترح عدة نتائج. أشرح لماذا يمكنك القول بالتأكيد أن بعضها خاطئة. تحقق عن النتيجة الصحيحة باستعمال الآلة الحاسبة.

258	2085	2058	20518	21×98
39,01	45,21	49,01	0,83× 47	

2) أ) تحقق باستعمال الآلة الحاسبة بأن الجداء 0,99 × 999 أصغر من 1000.

ب) ماذا يسمح لك باستباق هذه النتيجة دون إجراء الحساب بواسطة الآلة؟

ج) نفس السؤال بالنسبة إلى الجداء 999 999 0,999 × 999.

3) أ) تحقق باستعمال الآلة الحاسبة بأن الجداء 1,1× 999 أكبر من 1000.

ب) نفس السؤال بالنسبة إلى.... ; 1,001 × 999 ; 1,01 × 999.

ج) ماذا يسمح لك باستباق الأجوبة للأسئلة السابقة دون إجراء الحساب بالآلة.

توجيهات بيداغةجبة

تسمح هذه الأنشطة للتلاميذ بالتفكير أكثر حول رتبة مقدار وبصفة عامة حول العمليات المألوفة.

وتحثهم على الابتعاد نوعا ما عن الآلة لأنهم مدعوون إلى استباق نتائج سيجدونها بالآلة فيما بعد.

لذا ينبغي على الأستاذ أن يشرح جيدا التعليمة والمهمة المنتظرة وأن يعتني بشرح التلاميذ لإجراءاتهم.

العرض والمناقشة

إن التبادل بين التلاميذ حول مختلف الطرق المستعملة لتقريب النتيجة مهمة جدا وتسمح بإعطاء طرق للذين أخفقوا ولم يستطيعوا الابتعاد عن خوارزميات الحساب.

- بالنسبة إلى 98×21، فإن النتيجة هي طبعا من رتبة 2000 . ودون إجراء العملية يمكن أن نقول بأن النتيجة ليست 20518 و لا 258. يمكن أيضا إقصاء بصفة أكيدة العدد 2085 بسبب رقم آحاده أو فرديته. إذن، فالعدد 2058 هو العدد المعقول الوحيد. لكن، يجب إجراء الحساب للتأكد أن الجداء يساوي حقيقة 2058.

بالنسبة إلى $47 \times 0{,}83$ ، فإن التبريرات تختلف نوعا ما. يمكن أن نتوقع بأن النتيجة ستكون أصغر من 47 ، لأن العامل الأول أصغر من 1 . يمكن إقصاء 49,01 . ينبغي أن يتضمن هذا الجداء رقمين بعد الفاصلة لأن $7 \times 3 = 21$. وصعب إقصاء العدد 45,01 : يمكن ان نعتبر أن الجداء المطلوب أصغر من الجداء $50 \times 0{,}9$ الذي يساوي 45.

6	الآلة الحاسبة

الهدف: استعمال الآلة الحاسبة لوضع تخمينات.

عدد الحصص:1

النشاط

اختر 3 أعداد طبيعية متتالية. باستعمال الآلة الحاسبة، أحسب جداء هذه الأعداد ثم قسّم على 6.

أعد ذلك عدة مرات.

هل النتيجة عدد طبيعي: دائما ؟ أبدا ؟ بشرط...(أذكره)؟علل إجابتك.

توجيهات تربوي

تكون البداية بالتأكد من فهم العبارات الواردة في النص من قبل كل التلاميذ(بالخصوص، أعداد متتالية).

يقترح هذا النشاط في أفواج (4 تلاميذ في كل فوج).

يعطى الوقت الكافي للبحث.

العرض و المناقشة.

تعرض الأجوبة المختلفة على السبورة وخلال التبادل بين التلاميذ ترفض النتائج الخاطئة بإعطاء أمثلة مضادة و نصل بالتلاميذ إلى المصادقة على النتيجة الصحيحة بمراعاة صياغة التخمين السليم للحالة العامة و تقديم البرهان المناسب.

تطبيقات

في كل من النصوص التالية، أبحث باستعمال الآلة الحاسبة، عن "مثال مضاد"، وإذا لم تجده، حاول أن تبرر صحة النص في الحالة العامة.

1) لا ينتهي أبدا مربع عدد طبيعي بأحد الأرقام: 2، 3، 7، 8.
2) رقم عشرات مربع عدد طبيعي هو زوجي.
3) مربع عدد زوجي هو زوجي.

7	التناسبية

الهدف: استدعاء المكتسبات القبلية للتلاميذ حول التناسبية.

عدد الحصص: 1

النشاط الأول: سعر 3 كتب الرياضيات هو 3600دج.

كم سأدفع لشراء 6 كتب؟ كم سأدفع لشراء 30 كتابا؟

توجيهات بيداغوجية

نترك وقتا للتلاميذ للبحث فرديا.ثم نقوم بحوصلة النتائج.

- بعض الأجوبة المتوقعة:

1. لشراء 6 كتب أدفع ضعف ما أدفعه لشراء 3 كتب، إذن: $3600 \times 2 = 7200$

لشراء 30 كتابا أدفع 10مرات ما أدفعه لشراء 3 كتب، إذن: $3600 \times 10 = 36000$

2. إنشاء الجدول التالي:

عدد الكتب	3	6	10
السعر	3600		

3. حساب سعر الكتاب الواحد: 3600: 3=1200، ثم حساب سعر 6 كتب و 30 كتابا.

- الحوصلة: هل درستم مثل هذه المشكلات من قبل؟ ماذا نقول عن الكميتين: سعر الكتب وعدد الكتب؟

يستدرج الأستاذ التلاميذ إلى التصريح بما يلي:

نقول أن سعر الكتب متناسب مع عدد الكتب، لأنه كلما ضربنا عدد الكتب في عدد ما، فإن سعر الكتب يكون مضروبا في نفس العدد.

لنشاط الثاني

عمر نسيم هو 8 سنوات و عمر أبيه 40 سنة.

كم يكون عمر أبيه، عندما يكون عمر نسيم 16 سنة ؟

توجيهات بيداغوجية

نترك وقتا للتلاميذ للبحث فرديا.ثم نقوم بحوصلة النتائج.

- بعض الأجوبة المتوقعة:

1. عندما يكون لنسيم 16 سنة، فإن لأبيه 8 سنوات أكثر، أي 48 سنة (جواب صحيح).
2. إنشاء الجدول التالي(جواب صحيح)

عمر نسيم	8	16
عمر أبيه	40	48

3. عندما يكون عمر نسيم 16 سنة، فيكون عمر أبيه ضعف 40 سنة، أي 80 سنة، لأن 16 هو ضعف 8. (تطبيق غير مناسب للنموذج التناسبي).

. إنشاء الجدول التالي (تطبيق غير مناسب للنموذج التناسبي)

عمر نسيم	8	16
عمر أبيه	40	80

في **الحوصلة،** يجعل الأستاذ التلاميذ يدركون إن:
- الجدول الأول صحيح، لكنه لا يمثل جدول تناسبية: عندما يضرب عمر الإبن في 2، فإن عمر الأب لا يضرب في 2.
- عمر الأب غير متناسب مع عمر الابن(الجدول الثاني غير صحيح).

8	**التناسبية**

الهدف: التمييز بين جدول تناسبية وجدول لا تناسبية
عدد الحصص: 1
النشاط (يقترح ضمن أفواج لتلميذين**)**
أرسم مربعا طول ضلعه 4cm. أحسب محيطه و مساحته.
أكمل الجدولين التاليين:

الضلع (cm)	2	4	6	20
المحيط (cm)	8			

الضلع (cm)	2	4	6	20
المساحة (cm^2)	4			

توجيهات بيداغوجية
للتأكد من معرفة التلاميذ لمحيط و مساحة مربع، يمكن بدء النشاط بمطالبتهم برسم على كراريسهم مربعا طول ضلعه cm 2 ثم حساب محيطه ومساحته.
أثناء الحوصلة، يطلب الأستاذ من تلميذ تعيين على مربع مرسوم على السبورة ما يمثل كلا من المحيط والمساحة والتذكير بقاعدة حساب كل من المقدارين.ثم يقترح النشاط على التلاميذ ضمن أفواج صغيرة .
بعد إنهاء العمل المطلوب، يرسم الأستاذ الجدولين على السبورة ويطلب من التلاميذ ملئهما.
يسأل الأستاذ التلاميذ: " ماذا يمكن إن تقولونه حول الجدول الأول؟"
- الجواب المتوقع:

نتحصل على محيط مربع بضرب طول ضلعه في 4. إذن، المحيط متناسب مع طول الضلع. معامل التناسب يساوي 4.
ثم يسأل التلاميذ: " ماذا يمكن أن تقولونه حول الجدول الثاني؟"
- الجواب المتوقع:

إذا كان طول الضلع يساوي 2، فإن المساحة تساوي 4: هي مرتين أكبر من الضلع.
إذا كان طول الضلع يساوي 4، فإن المساحة تساوي 16: هي 4 مرات أكبر من الضلع.
إذا كان طول الضلع يساوي 20، فإن المساحة تساوي 400: هي 20 مرة أكبر من الضلع.
إذن، مساحة المربع ليست متناسبة مع طول ضلعه.

تطبيقات

في المشكلات التالية، حدد المقدارين المتدخلين ثم بين إن كانا متناسبين أم لا؟

المشكلة 1: لطبخ وجبة الغداء، استعملت الأم 750g من الرز لـ 3 أشخاص. ما هي الكمية التي يجب طبخها لـ 6 أشخاص.

المشكلة 2: عند 13 سنة، طول قامة صونية هو 1,30 m. كم يصبح طول قامتها عند 39 سنة؟

توجيهات بيداغوجية

الغرض هو جعل التلاميذ يستخلصون:

- في الحالة الأولى، كتلة الرز متناسبة مع عدد الأشخاص: لـ 6 أشخاص ستطبخ مرتين أكثر مما تطبخه لـ 3 أشخاص.
- في الحالة الثانية، القامة غير متناسبة مع العمر: لا يمكن الإجابة عن السؤال (واضح إنه لا يكون طول قامة صونية 3,90 m عند 39 سنة)

9	التناسبية

الهدف : إدخال ضرورية استعمال النسب المئوية لمقارنة نسب.

عدد الحصص: 1

النشاط

إليك كعكان .

يحتوي الأول على 400g من الفرينة وعلى 84g من السكر.

يحتوي الثاني على 600g من الفرينة وعلى 108g من السكر.

ما هو الكعك الأكثر حلاوة.

توجيهات بيداغوجية

نترك للتلاميذ وقتا للبحث. يمر الأستاذ بين الصفوف ويلاحظ مختلف الطرق المستعملة.ويطلب من التلاميذ تدوين هذه الطرق على السبورة.

- الأجوبة المتوقعة:

1. الكعك الثاني هو أكثر حلاوة، لأن نسبة السكر فيه أكثر من الأول (لأن 84<108).
2. إذا قسمنا الكعك الأول إلى جزأين متساويين، سيحتوي كل جزء على 200g من الفرينة وعلى 42g من السكر. بالنسبة إلى 600 g من الفرينة يكون 126g من السكر(126=3×42).

إذن الكعك الأول هو أكثر حلاوة.

3. إذا قسمنا الكعك الأول إلى 4 أجزاء متساوية، سيحتوي كل جزء على 100g من الفرينة وعلى 21g من السكر.

وإذا قسمنا الكعك الثاني إلى 6 أجزاء متساوية، سيحتوي كل جزء على 100gمن الفرينة وعلى 18g من السكر.

إذن الكعك الأول هو أكثر حلاوة.

الحوصلة

يصل الأستاذ بالتلاميذ إلى ملاحظة أن:

1. في الكعك الأول، نسبة السكر بالنسبة إلى الفرينة هي $\frac{84}{400}$.

في الكعك الثاني، نسبة السكر بالنسبة إلى الفرينة هي $\frac{108}{600}$.

لا يمكن إن نعرف أي كعك هو أكثر حلاوة لأن الكعكين لا يحتويان نفس كمية الفرينة.

يمكن إن تكون الإجابة (1) صحيحة أو خاطئة.

2. الطريقتان الأخريان صحيحتان وتبينان أن الإجابة(1) خاطئة.
3. في الطريقة الثالثة، نبحث عن كتلة السكر المناسبة لـ 100g من الفرينة في كل كعك.

نجد 21g في الكعك الأول: نقول أن نسبة السكر في 100g من الفرينة هي $\frac{21}{100}$.

ونقول كذلك إن هذا الكعك يحتوي على 21%من السكر.

و بنفس الكيفية نصل إلى أن الكعك الثاني يحتوي على 18% من السكر.

إذن، الكعك الأول هو الأكثر حلاوة.

صياغات أخرى:

21% هي **النسبة المئوية** للسكر في الكعك الأول.

18% هي **النسبة المئوية** للسكر في الكعك الثاني.

تطبيقات

1. ماذا تعني العبارة " يحتوي كعك على 5% من السكر"؟
2. كانت نتائج امتحان شهادة التعليم الأساسي بالنسبة إلى إكمالتين كما يلي:

الأولى: 150 ناجحا من بين 500 مترشحا.

الثانية: 180 ناجحا من بين 600 مترشحا.

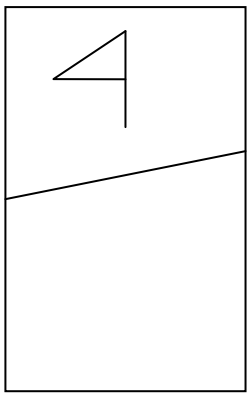
ما هي أحسن إكمالية ؟

10	التناظر المحوري

الهدف:؛ الانتقال من شكل إلى الشكل النظير استعمال وسيلة تجريبية.

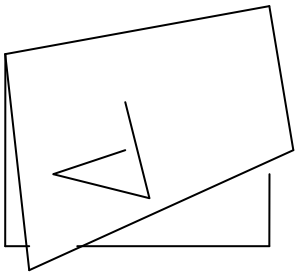
عدد الحصص: 1

النشاط: " التناظر التجريبي"



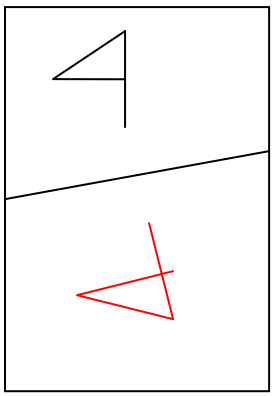
(1)

الشكل الأصلي مرسوم بقلم غليظ.



(2)

بعد الطي وفق المحور، يُثقب برأس مدور على الخط.



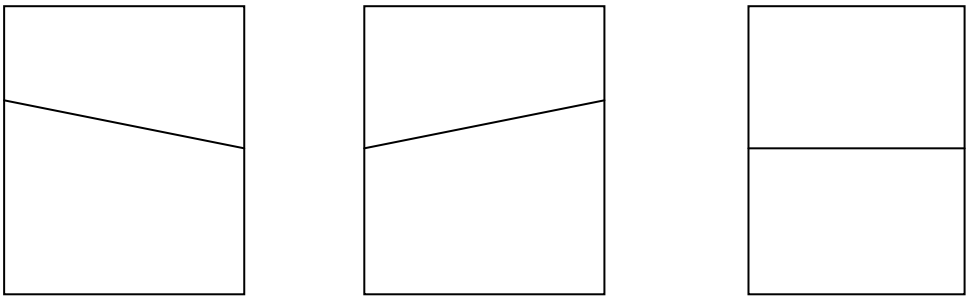
(3)

النتيجة بعد المرور على النقط بقلم.

توجيهات بيداغوجية

يسمح هذا الإجراء بالحصول بصفة إجمالية على نظير شكل، كما يجسد تأثير تناظر على شكل معين.

المرحلة الأولى: تخصص للتحكم في الإجراء، وهذا بتطبيقه على أشكال متنوعة وبمحاور طي متنوعة.



إن تنويع محاور الطي واعتبار محاور مائلة من شأنه أن يغير تصورات التلميذ الذي تعود على محاور عمودية أو أفقية، كما أن التنويع في الأشكال يسمح للتلميذ بالاهتمام بسرعة بالخواص التي تتغير أو التي تُحفظ في التناظر المحوري.

المرحلة الثانية.

الغرض هو إثراء الصور المرتبطة بالتناظر المحوري، وذلك بجلب اهتمام التلميذ إلى الأوضاع النسبية لشكل ومحور التناظر والشكل النظير.

كما يتعلق الأمر كذلك في جعل التلميذ يشكك ويعيد النظر في الصور الذهنية الخاطئة التي وضعها لنفسه حول التناظر المحوري، ويعوّضها بصور جديدة تكون قائمة على الوجه الديناميكي لهذا التحويل.

ولتحقيق ذلك، تقترح وضعيات متنوعة، مثل:

- الشكل ونظيره متباعدان
- الشكل ونظيره متماسان
- الشكل ونظيره متقاطان.

العمل يكون في أفواج، ذلك قصد الحصول على نتائج متنوعة يمكن استغلالها في مرحلة العرض.

بالنسبة لوسائل التصديق، ينبغي أن يحل محل الطي بالتدريج، التبرير الذي يرتكز على خواص التناظر.

11	التناظر المحوري

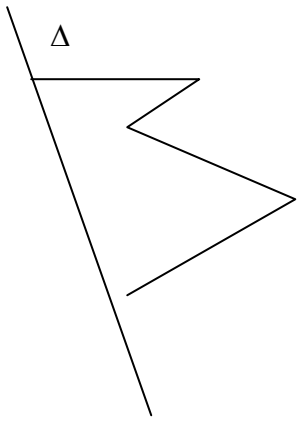
الأهداف:

إنشاء نظير شكل بالنسبة إلى مستقيم: باستعمال الورق الشفاف، باستعمال ورقة مرصوفة، باستعمال المسطرة المدرجة والكوس، وفي الأخير باليد الحرة.

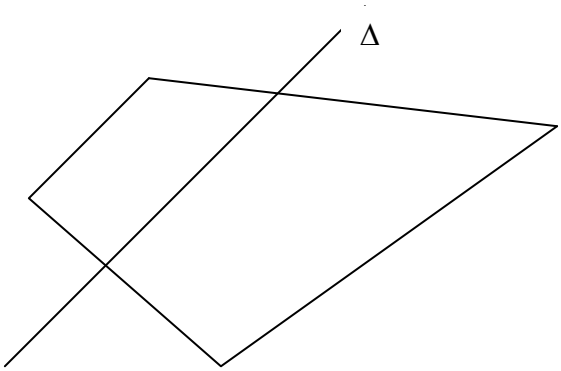
عدد الحصص: 2

الحصة الأولى

النشاط الأول: استعمال الورق الشفاف



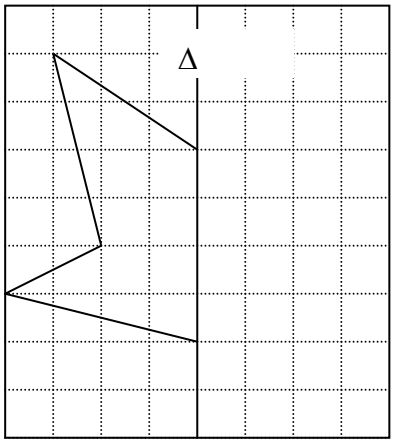
الشكل (1)



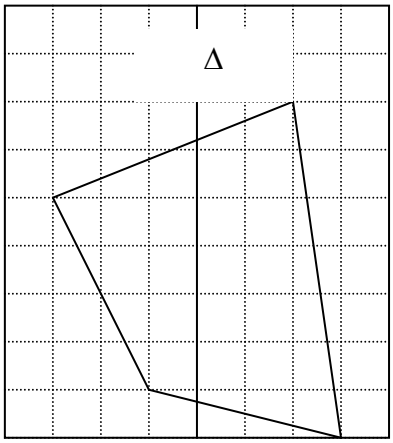
الشكل (2)

1. أنقل الشكل (1) على ورقة شفافة.
2. أطو الورقة الشفافة حول المستقيم Δ .
3. أنقل الشكل على الجهة الأخرى للورقة الشفافة بالمرور عليه بقلم ملون.
4. إفتح الورقة. لاحظ إذن الشكل ونظيره بالنسبة إلى المستقيم Δ .
5. أعد السؤالين 1و4 مع الشكل (2).

النشاط الثاني: استعمال الورق المرصوف



الشكل (3)



الشكل (4)

توجيهات بيداغوجية

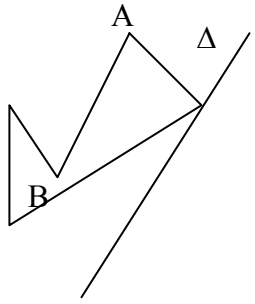
باستعمال الورق الشفاف والورق المرصوف، يعمل التلميذ بطريقة تعود عليها أثناء التعليم الابتدائي. نشير بالنسبة إلى الشكلين (2)و(4)، إلى أن الصعوبات تكمن في أن الشكل يقطعه محور التناظر.

تطبيقات

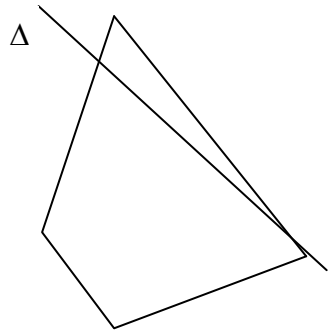
تقترح تمارين حول إنشاء نظائر أشكال متنوعة وباستعمال الطريقتين السابقتين.

الحصة الثانية

النشاط الثالث: على ورقة غير مسطرة، باستعمال المسطرة المدرجة والكوس.



الشكل (5)



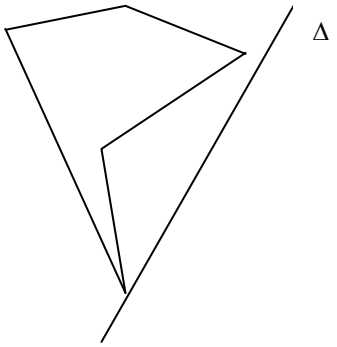
الشكل (6)

1. أنقل على ورقة شفافة الشكل 5 ثم أعد رسمه على ورقة غير مسطرة.
   - على الورقة الشفافة، عين النقطتين A و B وكذلك نظيرتيهما بالنسبة إلى المستقيمΔ، A' و B'. ارسم، بنقط، القطعتين $[AA']$ و $[BB']$. ماذا تلاحظ ؟
   - استعمل ملاحظات السؤال السابق لإنشاء نظير المضلع بالنسبة إلى المستقيمΔ، باستعمال المسطرة المدرجة و الكوس.
2. أجب على نفس الأسئلة مع الشكل 6.

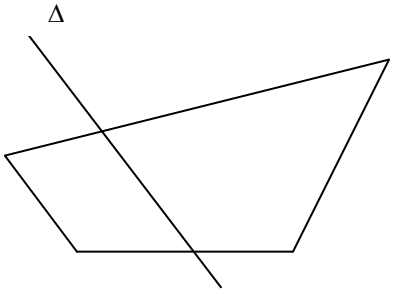
توجيهات بيداغوجية

يسمح الإنشاء، باستعمال المسطرة المدرجة والكوس، بإبراز خواص التناظر المحوري واستخلاص تعريف نظيرة نقطة بالنسبة إلى مستقيم.

النشاط الرابع: باستعمال اليد الحرة.



الشكل (7)



الشكل (8)

1. أعد رسم الشكل 7 على ورقة غير مسطرة.

أنشء، باليد الحرة (دون الاستعانة بأية وسيلة هندسية)، نظير الشكل 7 بالنسبة إلى المستقيم Δ.

3. نفس السؤال مع الشكل 8.

توجيهات بيداغوجية

ينبغي أن يتعلّم التلميذ رسم النظير بشكل تقريبي باليد الحرة. لذلك، يمكن حثه على البحث على نظائر نقاط خاصة برسم، باليد الحرة، المستقيمات العمودية ونقل الأطوال تقريبيا.

يمكن التحقق من سلامة الإنشاءات باستعمال الورق الشفاف. بالنسبة إلى الأخطاء المحتملة، فيمكن تفسيرها بميل بعض التلاميذ إلى إنشاء صورة شكل بواسطة انسحاب.

تطبيقات

تقترح تمارين حول إنشاء نظائر أشكال متنوعة وباستعمال الطريقتين السابقتين.

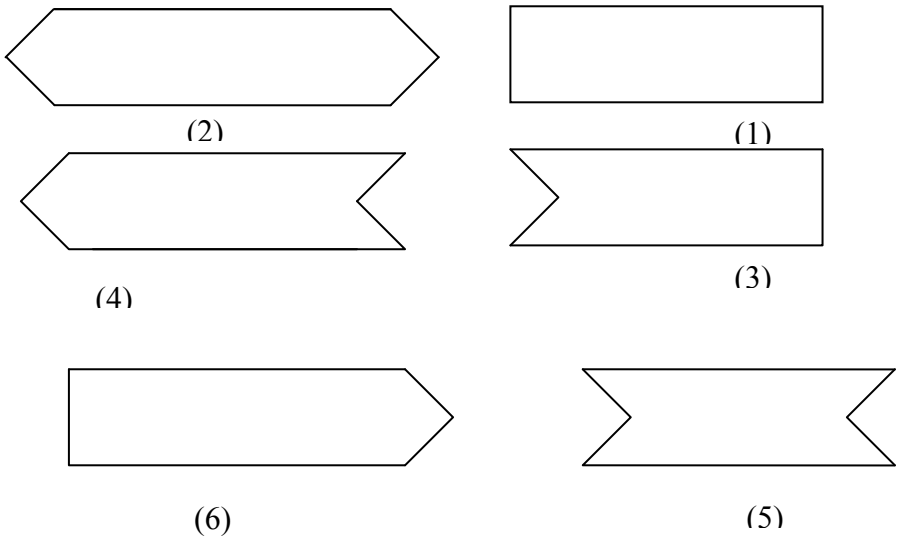
12	المساحات

الهدف: مقارنة مساحتي سطحين

عدد الحصص: 2

النشاط

إليك **6** سطوح مستوية.



هل يمكنك ترتيبها من الأصغر مساحة إلى الأكبر؟

هل توجد من بين هذه السطوح التي لها نفس المساحة؟ برر إجاباتك.

توجيهات بيداغوجية

الغرض من هذا النشاط هو جعل التلميذ ينتقل من معايير تلقائية للمقارنة مثل التقدير ألإدراكي إلى المقارنة بواسطة المساحات وتطوير إجراءات مستقلة عن قياس المساحات.

توزع على كل تلميذ ورقة مدوّن فيها النشاط.

يتحقق الأستاذ في البداية من فهم التعليمة ويترك للتلاميذ وقتا كافيا للبحث. ويلاحظ الإجراءات المستعملة ويسجل الصعوبات التي يمكن أن تعترض التلاميذ.

العرض والمناقشة

يستقدم الأستاذ بعض التلاميذ إلى السبورة لعرض النتائج مع تجنب تكرار نفس الأجوبة ونفس الإجراءات المستعملة مع تعيين بعض التلاميذ الذين لم يتمكنوا من القيام بالمهمة وذلك قصد استغلال صعوباتهم وأخطائهم خلال المناقشة.

الإجراءات المتوقعة:

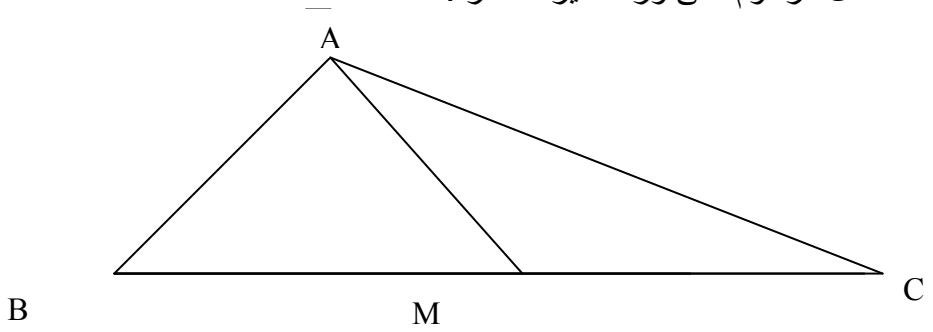
إن إجراءات المقارنة بواسطة الاحتواء، المطابقة والقص- اللصق تناسب أكثر المقارنة الإدراكية للسطوح واستعمال ورق الشفاف.

إن إجراءات الاحتواء والتطابق تسمح بترتيب السطوح (**1**)، (**2**)، (**3**) و(**5**) حسب مساحاتها مثلا ترتيبا صحيحا، ولكن لا تسمح بالفصل في مقارنة مساحتي السطحين (**1**) و(**4**). بينما استعمال إجراء القص- اللصق يسمح بالوصول إلى أن مساحتي السطحين (**1**)و(**4**) متساويتان.

الحصة الثانية

النشاط

إليك هذا الشكل مرسوم على ورقة غير مسطرة.



قارن بين مساحتي المثلثين ABM و ACM، حيث المستقيم (AM) متوسط.

توجيهات بيداغوجية

يهدف هذا النشاط إلى الوصول بالتلاميذ إلى تطبيق إجراء يعتمد على استعمال وظيفي لقانون مساحة المثلث بدلا من استعماله كأداة حساب المساحة.

يعطى هذا النشاط في أفواج(**4** تلاميذ في كل فوج).

سيلاحظ التلاميذ بسرعة أنه لا يمكن هنا استعمال الإجراءات المستعملة في النشاط السابق.

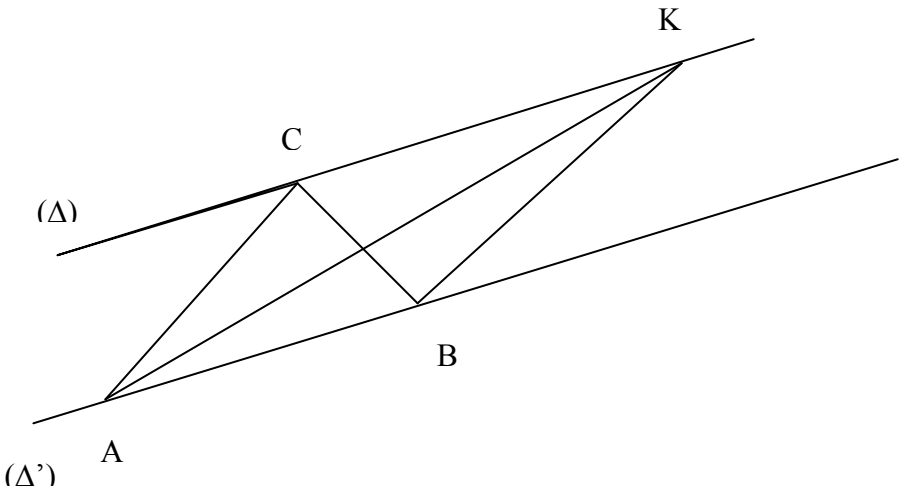
يمكن للأستاذ بعد ذلك توجيه التلاميذ إلى استعمال قانون مساحة المثلث.

العرض والمناقشة

عند التبادلات بين التلاميذ يظهر الإجراء الملائم لهذه الوضعية وهو مقارنة مساحتي مثلثين اعتمادا على أطوال مميزة (إذا كان لمثلثين نفس القاعدة ونفس الارتفاع فإن لهما نفس المساحة).

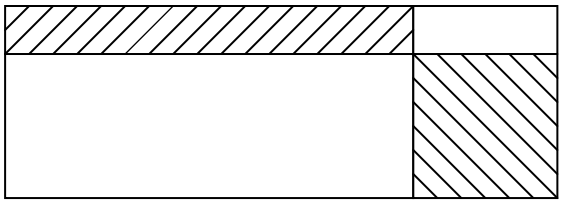
تطبيقات وإعادة استثمار

(1



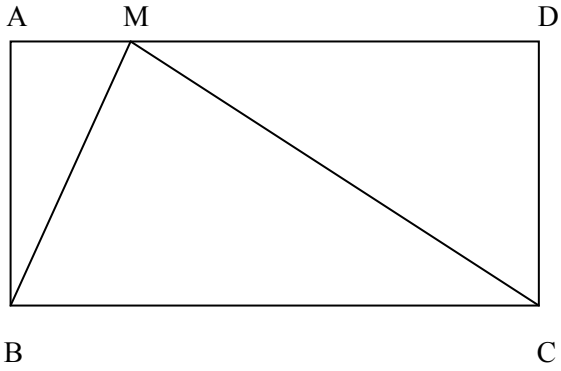
(Δ) و(Δ') مستقيمان متوازيان. قارن بين مساحتي المثلثين ABCو ABK.

(2



قارن بين مساحتي الجزأين المشطوبين.

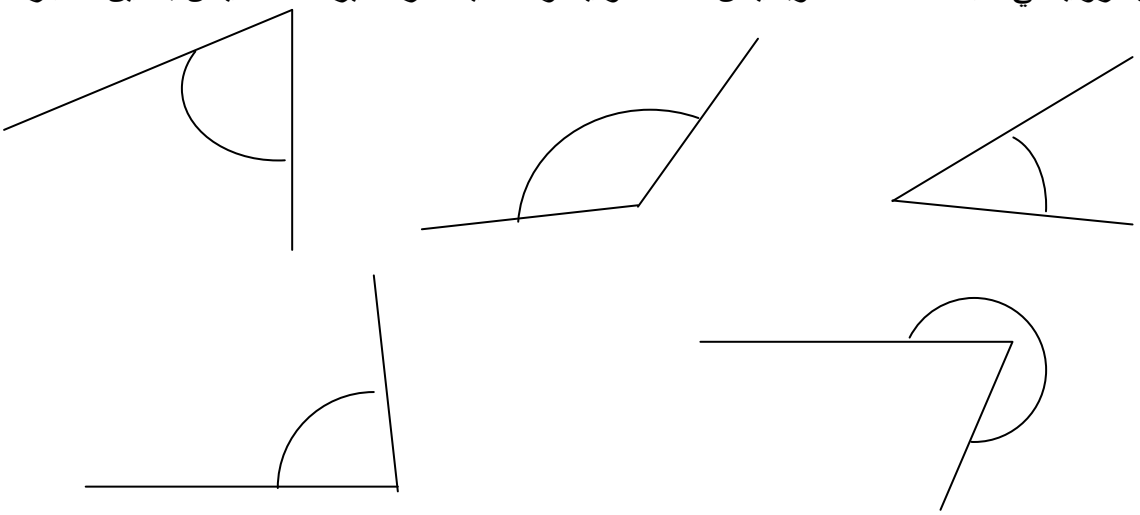
(3



قارن بين مساحة المثلث MBC
و مساحة المستطيل ABCD

	الزوايا

الهدف: تقدير قيس زاوية بالعين المجردة
عدد الحصص: 1
النشاط 1
يرسم تلميذ زوايا في اتجاهات مختلفة وبأقياس مختلفة و يحاول تلميذ أخر تقدير هذه الأقياس بالعين المجردة.



توجيهات بيداغوجية
يعمل التلاميذ في أفواج (تلميذان في كل فوج). يرسم أحد التلميذين زوايا بأقياس مختلفة، ويستحسن أن تكون في اتجاهات مختلفة، ويسجل هذه الأقياس ويخفيها عن زميله. يحاول التلميذ الأخر اكتشاف هذه الأقياس بتقدير قيس كل زاوية بالعين المجردة، ويسجل تقديراته.
تأتي مرحلة التبادل والمواجهة داخل كل فوج بمقارنة التقديرات مع الأقياس الحقيقية.
يتبادل التلميذان الأدوار. ويمكن إعادة التجربة عدة مرات حتى نصل بالتلميذين إلى تقليص الفرق بين كل تقدير والقيس الحقيقي المناسب، (مثال: بالنسبة إلى زاوية قيسها °50، نقبل بأن يكون التقدير محصورا بين°45 و°55).

في **الحوصلة**، يطلب الأستاذ من أحد الأفواج عرض عملهم على القسم. يشرح التلميذان الإجراءات المستعملة للتقدير(يمكن الاستعانة مثلا ببعض الزوايا الخاصة).و ستكمل هذه الإجراءات من طرف بقية القسم.

النشاط 2
باستعمال المسطرة فقط و على ورقة غير مسطرة، حاول إن ترسم زوايا أقياسها °10، °45،°30،°60، °120، °170، ثم تحقق باستعمال المنقلة.
توجيهات بيداغوجية
التلميذ يعمل لوحده. الغرض من هذا النشاط هو تحسين تقديرات التلاميذ لأقياس الزوايا بإيجاد علاقات بين هذه الأقياس (مثلا °30 هو نصف°60) من جهة وبين هذه الأقياس وأقياس الزوايا الخاصة (مثلا°45 هو نصف قيس الزاوية القائمة) من جهة أخرى.
يعاد هذا النشاط عدة مرات، بأقياس أخرى مثل °36،°15،°130،°96،°164،°75، حتى نصل إلى تحسين أداء التلاميذ.
تفيد مثل هذه الأنشطة في تصحيح الأخطاء التي يمكن أن يرتكبها التلميذ عند رسم زوايا باستعمال المنقلة.

في **الحوصلة**، يعيد بعض التلاميذ رسوماتهم على السبورة موضحين إجراءاتهم ويتم التصديق عليها من طرف التلاميذ الآخرين.

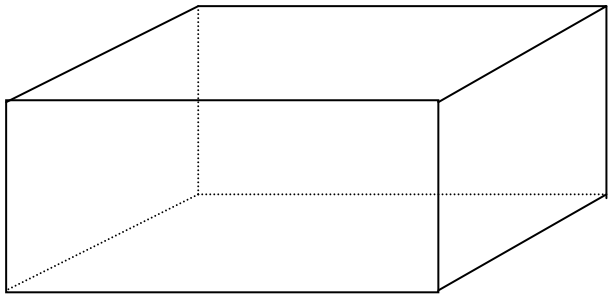
14	متوازي المستطيلات

الأهداف:

- تطوير معرفة متوازي المستطيلات.
- وضع التعبير المناسب.

الوسائل

متوازي مستطيلات لكل تلميذ.



النشاط

المطلوب وصف هذا المجسم بأكبر دقة ممكنة ثم إنجاز تصميم له.

توجيهات بيداغوجية.

التلاميذ يعملون في أفواج (4 إلى 5 تلاميذ في الفوج). يترك الوقت الكافي للبحث.

الحوصلة:

يتم عرض نتائج الأفواج على السبورة ويكون تبادل بين التلاميذ حول التعابير المستعملة في الوصف وكذلك التصاميم المحصل عليها. للتصديق، يمكن إن يلجأ التلاميذ إلى إعادة تركيب المجسم.
تسمح هذه المرحلة بتدقيق التعبير وفي النهاية يسجل الأستاذ على السبورة التعابير الملائمة والمتفق عليها.

15	متوازي المستطيلات

الهدف: إيجاد علاقة بين تصميم ورسم مكعب بالمنظور المتساوي القياسات.

عدد الحصص:1

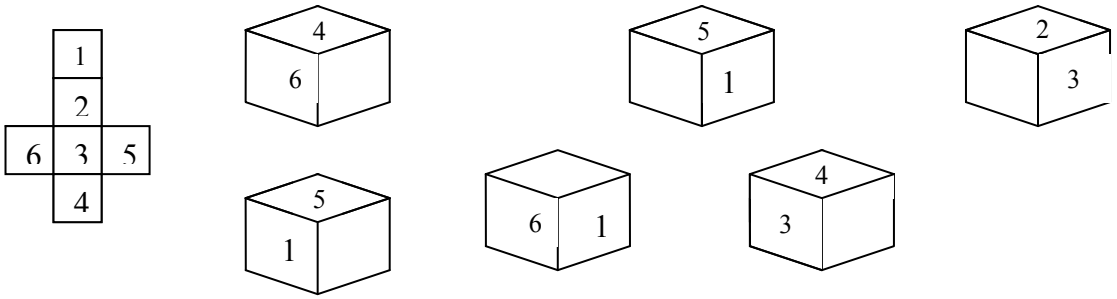
النشاط: بإعطاء لون كل من الأوجه الثلاثة لمكعب على رسم بالمنظور المتساوي القياسات له، المطلوب تعيين أوضاعها على التصميم وبالعكس.

الوسائل: بطاقة لكل تلميذ (النموذج المرفق).

توجيهات بيداغوجية:

لا توجد أية وسيلة عند التلميذ، ينبغي عليه أن يطوي التصميم ذهنيا لتعيين الرسومات.
أثناء مرحلة العرض، يُستعمل تصميم لمكعب قصد تصديق اقتراحات التلاميذ.

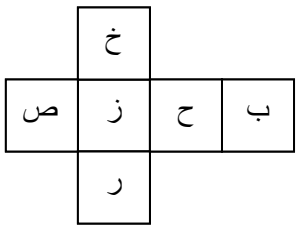
تطبيق



إليك تصميم لمكعب، أوجهه مرقمة من 1 إلى 6.
بالنسبة إلى كل مكعب ممثل بالمنظور المتساوي القياسات، ينقص رقم على وجه.
عين الأرقام الناقصة، لكن حذار: أحد المكعبات الستة غير صحيح. ما هو؟

اللقب:	**القسم:** .....
الإسم:	

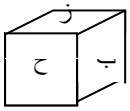
1. إليك تصميم لمكعب مع لون كل من أوجهه.



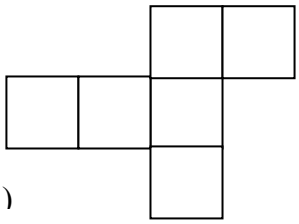
ب: أبيض
ح: أحمر
خ: أخضر
ز: أزرق
ر: برتقالي
ص: أصفر

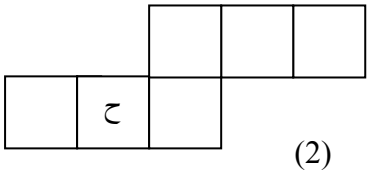
الرسومات بالمنظور المتساوي القياسات الموالية تمثل هذا المكعب.عين على كل رسم لون الوجهين الآخريين المرئيين.

2. إليك رسم بالمنظور المتساوي القياسات لمكعب

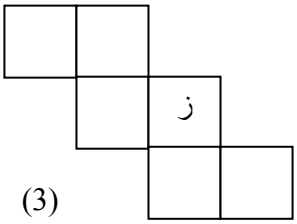


أوجهه المتوازية لها نفس اللون(ز ، ح ، ب).
عين، على كل من التصميمات التالية، لون كل وجه.

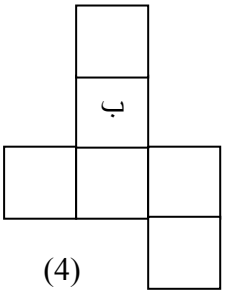

(1)



(2)



(3)



(4)

6. أمثلة للتقويم

1.6 مثال للتقويم أثناء التعلّم

• **الكفاءة المستهدفة**: إنشاء على ورقة غير مسطرة نظائر أشكال أولية(نقطة، قطعة مستقيمة، دائرة) وأشكال بسيطة. تكتسي هذه الكفاءة أهمية بالغة خاصة وأنها ستستثمر في أعمال إنشاءات هندسية و كذلك في دراسة أشكال(مثلثات، رباعيات خاصة...).

دون انتظار نهاية الحصص المتعلقة بدراسة التناظر المحوري، كيف يمكن للأستاذ تقويم تعلّمات التلاميذ الجارية حول الكفاءة المذكورة قصد تعديل بقية التعلّمات؟

نقترح فيما يلي مثالا جرى في قسم السنة **7** أساسي (سابقا).

• **تبرير اختيار الروائز**

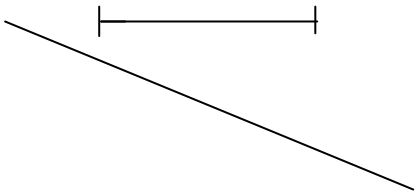
إن العمل على ورقة غير مسطرة يفرض استعمال الأدوات الهندسية في الإنشاء(لعدم وجود مربعات). يسمح المحور المائل بالتأكد من أن التلميذ الذي ينجح في حالة محور أفقي يستعمل تقنية سليمة لإنشاء نظيرة نقطة أم لا: في حالة محور أفقي فهناك فعلا توافق بين العمود على المحور والشاقول. زيادة على ذلك، فإن هذا الاختيار بتصحيح الصورة الذهنية المرتبطة بالمحور الأفقي و تنويع الوضعيات.

• **السيران**

يوزع الأستاذ أوراق الأسئلة على التلاميذ و يتأكد من فهمهم لها. يعمل التلاميذ فرديا طبعا والأستاذ يمر بين الصفوف ليلاحظ مختلف إجراءات الإنشاء وكذلك ليسجل الأخطاء المحتملة.

السؤال الأول

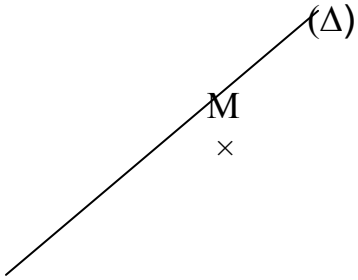
أنشئ نظير القطعة المستقيمة مع ترك أثار الإنشاء.



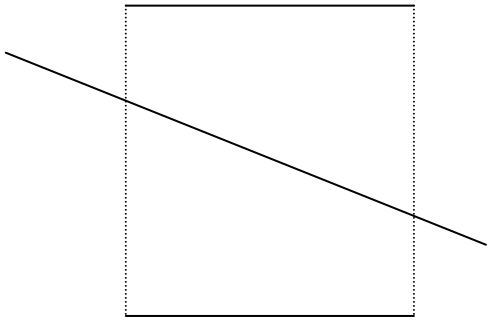
السؤال الثاني

أنشئ المثلث المتساوي الساقين MNP

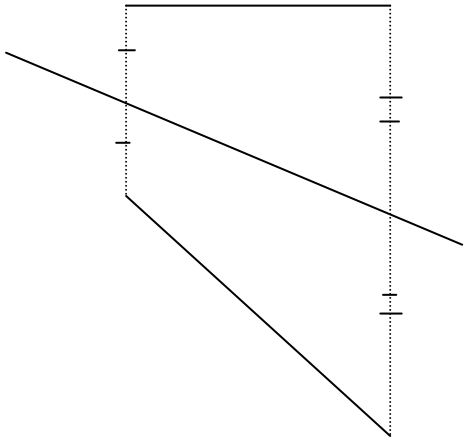
بحيث يكون (Δ) محور تناظره مع ترك أثار الإنشاء.



- **الأخطاء الرئيسية المسجلة**
  - عدم احترام التعامد في الإنشاءات.
  - خطوط رسم شاقولية مح تساوي المسافات(الشكل **1**).
  - إنشاء النظير بإزاحة شاقولية(الشكل **2**).



الشكل **2**



الشكل **1**

بعد **10** دقائق، يذكر الأستاذ بالتعليمة المتعلقة بالتمرين الأول و يسأل التلاميذ على المهمة المطلوبة، ثم يستقدم إلى السبورة تلميذا عمل بخطوط رسم شاقولية مع احترام تساوي المسافات.

التلميذ يعيد عمله أمام القسم.

رد فعل بقية التلاميذ: خطأ.

الأستاذ: لماذا؟
تلميذ 1: الشكل ليس نظيرا و لا متقايسا.
ت2: الجهة الأخرى ليست نظيرة.
ت3: لا توجد زاوية قائمة.
الأستاذ يستقدم ت **3** و يطلب منه التصحيح دون مسح الإجابة الأولى.
ينشئ التلميذ نظير أحد طرفي القطعة.
أ : كيف نعمل لإنشاء نظيرة نقطة بالنسبة إلى مستقيم؟
يستدرج التلاميذ إلى إعادة صياغة التقنية في مرحلتين:
- يجب رسم زاوية قائمة.
- يجب نقل أطوال متساوية.

أ : نكمل الإنشاء.
ت3: يجب أن نبحث عن نظيرة « الجهة» الأخرى للقطعة.
أ : كيف نسمي هذه النقطة ؟ الأستاذ يدقق التعبير: طرف.
ت4: الشكل المحصل عليه ليس نظيرا للقطعة.
يستقدم الأستاذ ت4 ويتحقق هذا الأخير من اختلاف الأطوال.
ت4: الشكل ليس مقايسا.
أ: كيف يمكن تفسير هذا الخطأ؟
ت5: هذا يعود إلى التقريب في استعمال الأدوات و ليس في طريقة الإنشاء.
يصحح الخطأ باستعمال المدور. في الأخير يطلب الأستاذ القيام بالتصحيح الذاتي للتمرين الثاني.

نركز على أهمية:
- التأكد من فهم التعليمة.
- تشخيص أخطاء التلاميذ أثناء البحث و الإنجاز.
- تسيير الخطأ بالاعتماد على الملاحظات المسجلة.
- معالجة الأخطاء بتبادل التلاميذ فيما بينهم و ليس بتقديم الإجابة الصحيحة من البداية ومطالبة التلاميذ بالتبرير في كل مرة.

2.6 مثال للتقويم بعد التعلّم

اللقب :..... **القسم:.....**
الإسم :.....
التقويم رقم:.....

الكفاءة القاعدية المقومة			
	م	ط.إ	غ.م
التعرف على مستقيمين متوازيين			
التعرف على مستقيمين متعامدين			
رسم مستقيمين متواوزيين			
رسم مستقيمين متعامدين			
رسم مستقيمين متواوزيين باستعمال الكوس			
رسم مستقيمين متواوزيين على مرصوفة			

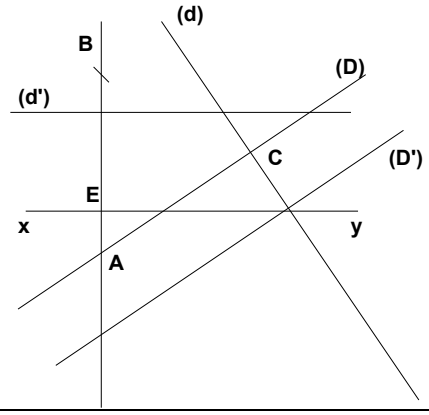
رسم مستقيم يوازي مستقيما معلوما و يشمل نقطة معلومة			
رسم مستقيم يعامد مستقيما معلوما و يشمل نقطة معلومة			
استعمال للمصطلحات: مستقيم ، نصف مستقيم، قطعة مستقيم، منتصف قطعة مستقيم مستقيمات متوازية، مستقيمان متعامدان.			
استعمال رمز كل من المستقيم، قطعة مستقيم، نصف المستقيم			
استعمال رمز التوازي			
استعمال رمز العامد			
رسم قطعة مستقيم طولها معلوم			
رسم قطعة مستقيم لها نفس الطول مع قطعة معطاة			
وصف إنشاء			

م: مكتسبة
ط.م: في طريق الإكتساب
غ.م: غير مكتسبة

التمرين 01

ارسم مستقيمين(D) و (D') متقاطعين (غير متعامدين) في O.	ارسم مستقيمين(d) و (d') متعامدين

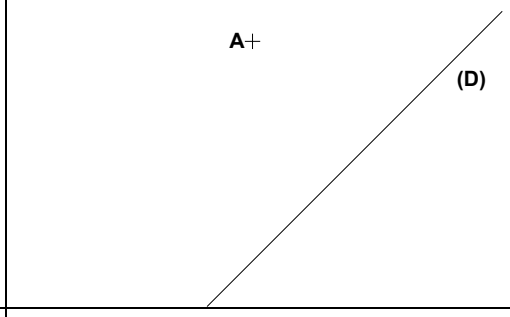
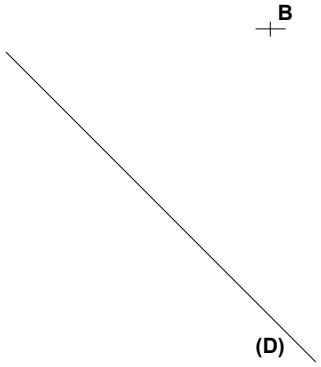
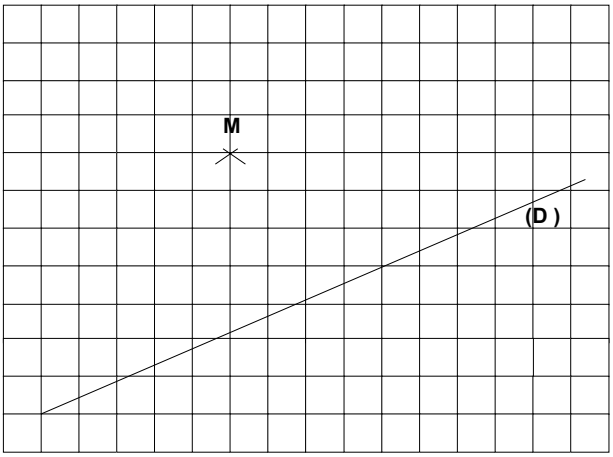
باستعمال الشكل أدناه أتمم الجمل الواردة في الجدول بإحدى الكلمات الواردة في القائمة التالية: متوازيان، متعامدان، متطابقان.

(D) و (d).....	
(d') و (xy)	
(D) و (AC).....	
(D) و (D')	

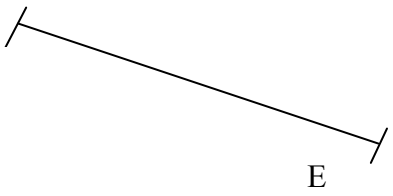
باستعمال الشكل أعلاه أتمم ما يلي بأحد الرمزين ⊥ أو // : (إن أمكن)

(AB) …… (d') (d) …… (d') (d') …… (xy)
(D) …… (D') (xy) …… (D') (D) …… (d)
(D') …….. (d)

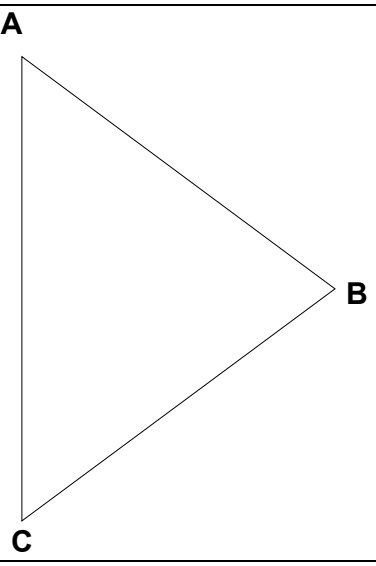
التمرين 02:

ارسم (xy) العمودي على (D) في A.	ارسم المستقيمين المتوازيين (D) و (Δ)
	
ارسم (Δ') الموازي للمستقيم (D) والمار من B.	ارسم (D') الموازي للمستقيم (D) والمار من M.
	

التمرين 03

ارسم قطعة المستقيم [AB] إذا علمت أن AB = 4,7 cm.	ارسم قطعة مستقيم [MN] لها نفس الطول مع [BE]
	

التمرين 04



عين النقطة I منتصف [BC]

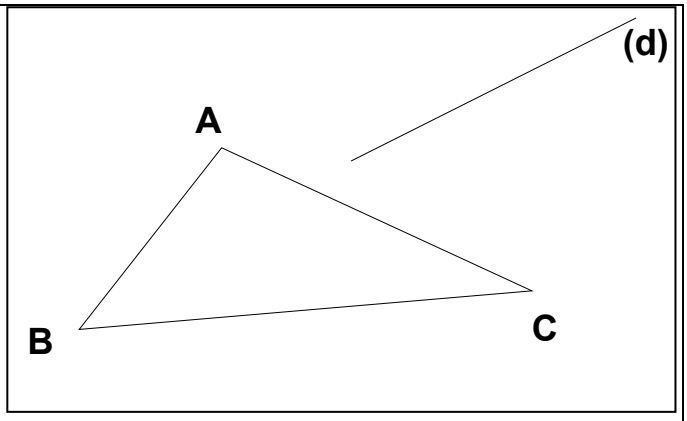
عين النقطة K منتصف [AB]

ارسم المستقيم الموازي لـ (BC) و المار من K.

ارسم المستقيم العمودي على (AC) والمار من B.

ارسم المستقيم العمودي على (BC) والمار من I.

التمرين 05



ما هو عدد نقط تقاطع المستقيم (d) مع:

a) قطعة المستقيم [AB]؟ .....

b) المستقيم (AC)؟ .....

c) المستقيم (BC)؟ .....

d) قطعة المستقيم [BC]؟ .....

التمرين 06

- اقرأ تعليمة الخانة موجود(5) ثم لاحظ الرسم الموافق لها.

- أنجز بعد ذلك الرسم في الخانة (6) ثم اكتب التعليمة المناسبة في الخانة (7)

(5)	(6)	(7)
ارسم المستقيم المار من النقطتين E و F. ارسم القطعة ذات طرفاها النقطتين E و G. ارسم نصف المستقيم الذي مبدؤه G ويمر من F.	ارسم قطعة المستقيم التي طرفاها النقطتين R و S. ارسم المستقيم الذي يشمل النقطتين R و T. ارسم نصف المستقيم الذي مبدؤه S ويمر من T.