ملاحظات حول بعض الأخطاء في مواضيع امتحانات العلوم الفيزيائية والرياضيات دورة جوان 2025 للبكالوريا وشهادة التعليم المتوسط

عبد العزيز برّاح
أستاذ متقاعد، بقسم الفيزياء، المدرسة العليا للأساتذة، القبة
abdelaziz.berrah@g.ens-kouba.dz

1. مقدمة

يتميز نظامنا التربوي، خاصة في الطورين المتوسط والثانوي، بتطبيق نظام تقويمي تقليدي مخالف لمبدأ المقاربة بالكفاءات الذي أُسّست عليه مناهج كل الأطوار. عمليًا، يُمثّل امتحان البكالوريا القالب والنموذج الذي يُعطي طبيعة النشاطات التعلّمية في القسم وأساليب التقويم المطبقة، والتي تشبه ما هو مطلوب في امتحان الباكالوريا. أصبح التدريب على حل المواضيع السابقة وحفظها يُمثلان أغلبية النشاطات التعلمية والتقويمية في الأقسام وخارجها.

رغم تطبيق بعض الإصلاحات على مناهج الطورين الابتدائي والمتوسط سنة 2015، بإدخال حصص تعلّم الإدماج وطرح وضعية إدماجية في التقويم، بقيت الأمور على حالها. وبما أن مناهج الثانوي الصادرة سنة 2005 بقيت جامدة تقريبًا دون تغيير جذري، واصل التقويم في الثانوي على حالته القديمة أو أسوأ، كما حدث في امتحان العلوم الفيزيائية لشعبة الرياضيات والتقني رياضي، وفي الوضعية الإدماجية لموضوع الرياضيات لشهادة التعليم المتوسط.

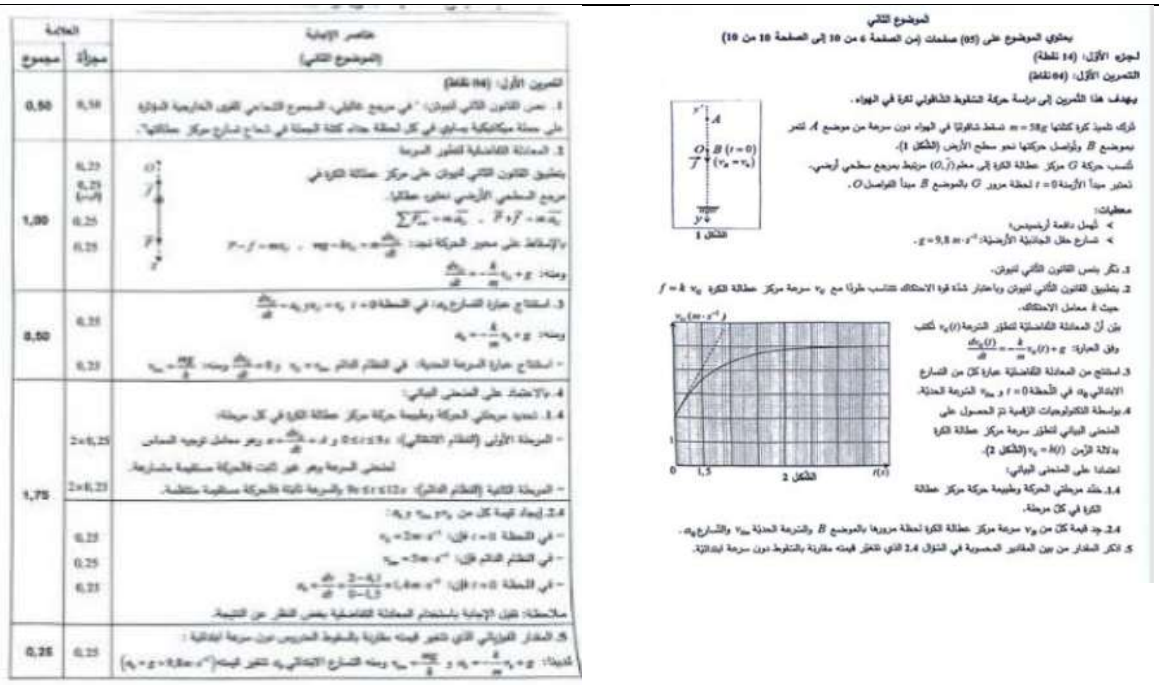
نحاول في هذا المقال تسليط الضوء على بعض الأخطاء خاصة حول سوء استعمال الأشكال والمنحنيات في نصوص الامتحانات.

2. ملاحظات حول التمرين الأول من الموضوع الثاني لمادة العلوم الفيزيائية-باكالوريا دورة 2025 شعبة ر. وَت.ر.

1.2. ملخص لأهم النقائص والأخطاء في النص والحل

- **خطأ في تدريجات المنحنى (الشكل 2)**: إنه سبب باقي الأخطاء لأن أغلبية الأسئلة، مثل تحديد التسارع في B وتحديد مراحل الحركة، تعتمد على المنحنى. فالأجوبة في "التصحيح النموذجي" خاطئة.
- **غياب أسئلة حول المقادير الأساسية لهذا النوع من الحركة**: يتميز هذا النوع من الحركة بمقدارين أساسيين يميّزانها، وهما الثابت الزمني τ الذي يسمح بتحديد مراحل الحركة، وعبارة السرعة في الحالتين: بدون سرعة ابتدائية وبسرعة ابتدائية، أي $v(t) = v_{lim}(1 - e^{-t/\tau})$ الواردة في المنهاج، وَ $v(t) = v_{lim}(1 - e^{-(t-t_0)/\tau})$ الخارجة عن المنهاج، والتي هي ممثلة في المنحنى.

نص التمرين وحله "النموذجي" الرسمي



- **شكل ومعطيات مبهمة وناقصة تؤدي إلى تناقضات في النتائج أو عدم و اقعية الحالة المدروسة:** حسب النص، تبدأ الحركة المدروسة من A لتمر بـ B وتواصل حركتها التي تنتهي عند سطح الأرض. وحسب الحل، عند تعيين مراحل الحركة فإنها تبدأ من B وليس من A. يُمثّل المنحنى جزءًا من منحنى $v(t)$ للحركة، مع غياب الجزء من A إلى B. يسمح المنحنى (إذا كان صحيحًا) بتحديد المرحلة الانتقالية والنظام الدائم دون الاعتماد على τ، ويسمح أيضًا بتحديد قيم تقريبية للمسافات المقطوعة في كل مرحلة دون اللجوء إلى تكامل الدالة $v(t)$ الغائبة في النص والحل. سنوضح فيما يلي أن المنحنى خاطئ، والنتائج المستنتجة منه حول المرحلتين خاطئة، وأن المسافات المقطوعة غير واقعية وتتناقض مع الشكل 1.
- **التناقضات حول عبارة وقيمة التسارع $a(0)$ في B:** المطلوب في السؤال 3 هو عبارة $a(0)$ دون حساب قيمتها العددية. أما في السؤال 2.4 فالمطلوب حساب قيمة $a(0)$ من المنحنى، رغم إمكانية وجود القيمة من العبارة السابقة. ويظهر التناقض عند وجود القيمتين ومقارنتهما: $5.88\ m/s^2$ من العبارة و $1.4\ m/s^2$ من المنحنى (حسب التصحيح)، وهي قيمة خاطئة بسبب خطأ في تدريجات محور الزمن للمنحنى $v(t)$. نحن أمام حالة غريبة، ويبدو أن التصحيح "عالجها" بالعبارة المدهشة التالية:

> ملاحظة: تقبل الإجابة باستخدام المعادلة التفاضلية بغض النظر عن النتيجة.

- **السؤال 5 مبهم وناقص للغاية لأنه يُطلب فيه "ذكر مقادير" دون تعليل، مع غياب مقارنة المقادير الأساسية للحركة:** نلاحظ تجاهل المقادير الأساسية، مثل الثابت الزمني والسرعة والتسارع والقوى المطبقة في نقطة كيفية.

> 5. اذكر المقدار من بين المقادير المحسوبة في السؤال 2.4 الذي تتغير قيمته مقارنة بالسقوط دون سرعة ابتدائية

2.2. التصحيحات المقترحة وملاحظات

1.2.2. قيمة الثابت الزمني

من المعادلة $dv_G/dt + (k/m)v_G(t) = g$، وبتحليل الأبعاد نستنتج أن المقدار $m/k = \tau$ له بعد الزمن، ويُمثل الثابت الزمني للحركة، ولا يتعلق باختيار مبدأ دراسة الحركة. يمكن إيجاد قيمته في مرحلة النظام الدائم حيث يكون التسارع منعدمًا والسرعة ثابتة وتساوي $v_{lim} = \tau g = 5m/s$ ومنه $\tau = 5/9.8m/s = 0.51s$. إنه مقدار أساسي وسهل التحديد. تسمح معرفة هذه القيمة باكتشاف أن شكل المنحنى خاطئ. لماذا؟ من الخصائص المفضّلة والمركّز عليها في الدروس والكتاب المدرسي أن مدة النظام الانتقالي للحركة تساوي تقريبا 5τ، أي $2.55s$ وليس $9s$ كما يوضحه المنحنى. نتج هذا الاختلاف عن خطأ في تدرجات محور الزمن للمنحنى، حيث عوضًا عن $1.5s$ لكل تدريجة يجب إعطاء قيمة $0.36s$ لكل تدريجة، كما سنوضحه لاحقًا.

2.2.2. المقادير الأساسية لمقارنة عبارة الدالتين $v(t)$ و$a(t)$ دون تغيير مبدأ الأزمنة ثم بتغييره

لإجراء مقارنة كاملة بين الحالتين يجب تحديد عبارات المقادير التالية: $v(t)$ و$a(t)$ في حالة $v(0) = 0m/s$، و $v(t)$ و$a(t)$ في حالة $v(0) \neq 0m/s$، وهذه الحالة المركّز عليها في التمرين هي خارج المنهاج لأن حل المعادلة التفاضلية وتطبيق الشروط الابتدائية صعب بالنسبة للتلاميذ، عكس الحالة الأولى. يؤدي اختيار مبدأ الأزمنة لحظة مرور الكرة في B إلى ارتكاب أخطاء في التصحيح عند دراسة مراحل الحركة، وخاصة بداية المرحلة الأولى التي تبدأ لحظة ترك الكرة في A، وليس عند مرورها في B.

✓ مبدأ الأزمنة لحظة ترك الكرة في A

القانون الثاني لنيوتن لا يتعلق بمبدأ الحركة، وتبقى المعادلة التفاضلية على نفس الشكل أي:

$$dv_G/dt + (k/m)v_G(t) = g.$$

وحلّها بتطبيق الشروط الخاصة والابتدائية من الشكل: $v(t) = v_{lim}(1 - e^{-t/\tau})$، حيث $\tau = k/m$ يُمثل المقدار المميز للحركة، وهو الغائب في نص التمرين والأسئلة، وv_{lim} يُمثل حلًا خاصًا للمعادلة، يوافق تسارعًا منعدمًا، ويُمثل سرعة الكرة في النظام الدائم، ولا يتعلق بمبدأ الأزمنة. يمكن كتابة عبارة السرعة: $v(t) = 5(1 - e^{-t/0.51})$ بالوحدات الدولية للمقادير وعبارة التسارع $a(t) = (\tau.g/\tau).e^{-t/\tau} = g.e^{-t/\tau} = 9.8\, e^{-t/0.51}$ بالوحدات SI.

نتأكد أنه في اللحظة الابتدائية $v(0) = 0m/s$ وأن التسارع $a(0) = g = 9.8\ m/s^2$. ويمكن تحديد قيمة t_B، لحظة مرور الكرة بـ B، من العلاقتين؛ حيث حسب المنحنى $v_B = 2m/s$ أي $2 = 5(1 - e^{-t_B/0.51})$ بالوحدات الدولية. نستنتج أن $e^{-t_B/0.51} = 0.6$ (بدون وحدة). ومنه لحظة مرور الكرة بـ B تساوي $t_B = 0.26s$، وقيمة التسارع عند B تساوي بالوحدات الدولية

$$a_B = 9.8\, e^{-t_B/0.51} = 9.8\, e^{-0.26/0.51} = 5.88m/s^2$$

وليس $1.4\ m/s^2$ كما جاء في الحل، حيث حُسب من المنحنى كميل للمماس المرسوم في النقطة الموافقة للموضع B. السرعة والتسارع في أيّ نقطة لا يتعلقان بمبدأ الأزمنة.

✓ مبدأ الأزمنة لحظة ترك الكرة في B

يمكن استنتاج عبارة $v(t)$ من العلاقة السابقة للسرعة بتعويض t بـ $(t - t_B)$، حيث $t_B = 0.26s$. وعليه تأخذ معادلة السرعة، في الوحدات الدولية SI، الشكل التالي:

$$v(t) = v_{lim}(1 - e^{-(t-t_0)/\tau}) = v_{lim}(1 - e^{0.26/\tau}\, e^{-t/\tau}) = 5(1 - C\, e^{-t/\tau})$$
$$= 5(1 - 0.6e^{-t/0.51})$$

حيث الثابت $C = 2/5 = 0.6 = e^{-0.26/0.51}$ يُحدّد بتطبيق الشروط الابتدائية في الوضع B أي

$$v(0) = 2m/s^2.$$

بالطبع، نتأكد بعد اختيار مبدأ الأزمنة، لحظة المرور بـ B، أن المعادلة $v(t) = 5(1 - 0.6e^{-t/0.51})$ تسمح بوجود لحظة بداية الحركة، أي اللحظة التي تكون فيها السرعة منعدمة، أي $v_A = 0 = 5(1 - 0.6e^{-t_A/0.51})$ بالوحدات الدولية، أي $t_A = -0.26s$ هي لحظة بداية الحركة وليست 0 كما جاء في التصحيح. أما عبارة التسارع $a(t)$ فإنها في النظام SI من الشكل $a(t) = (v_{lim}/\tau)\, Ce^{-t/\tau} = 5.88\, e^{-t/\tau}$ حيث $5.88m/s^2$ تُمثل شدة التسارع في الوضعية B. ويمكن تحديد هذه القيمة كميل للمماس المرسوم في نقطة بدية المنحني، أي

$$a(0) = (4 - 2)/(1.5 - 0)\ m/s^2 = 1.33m/s^2$$

أو كما ورد في التصحيح $a_0 = 1.4\ ms^{-2}$، وهي قيمة خاطئة لأن تدريجات محور الزمن t لرسم المنحنى خاطئة (الشكل 2).

لتوضيح أن المنحنى المقترح في النص خاطئ، يُمثل الجدول 1 الذي يعطي قيم الدالة $v(t) = 5\ (1 - 0.6\ e^{-t/\tau})$ في لحظات مختلفة، وذلك بواسطة آلة حاسبة بسيطة (مسموح استعمالها في الامتحانات) ودون اللجوء إلى "التكنولوجيات الرقمية"، وقيمها $v(t)$ في اللحظات ذاتها حسب المنحنى. نلاحظ اختلافات كبيرة، خاصة في المرحلة الأولى للحركة، أي شكل المنحنى المرسوم لا يوافق الدالة $v(t)$. نستنتج أن المنحنى المرسوم لا يُمثل تغيرات السرعة بدلالة الزمن، وأن المماس في المبدأ خاطئ، أي أن قيمة التسارع a_0 لا تساوي $1.4m/s^2$ كما جاء في التصحيح، وإنما يجب أن تساوي $5.88m/s^2$ المستنتجة من العلاقات السابقة. لتصحيح السلم على المحور t يجب تعويض $1.5s$ لتدريجة واحدة بقيمة u، بحيث يصبح ميل المماس $5.88m/s^2$ عوضًا عن $1.4m/s^2$. ومنه

$$u = 1.5s \times 1.4/5.88 = 0.357143s \approx 0.36s$$

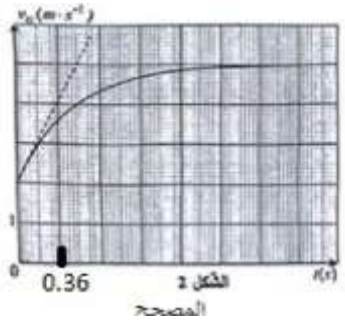
أو $0.4s$ لأن السلم يجب أن يكون بسيطًا.

يُمثل الجدول 2 قيم السرعة $v(t)$ بتطبيق العلاقة $v(t) = 5\ (1 - 0.6\ e^{-t/\tau})$ وبالاعتماد على منحنى نص التمرين بعد تصحيح تدريجات محور الزمن بالسلم 0.36s عوضًا عن 1.5s. نلاحظ تقاربًا مقبولًا في النتائج.

الجدول 1

t(s)	0	0.75	1.5	2	3	4.5
v(t) m/s بالعلاقة	2	4.3	4.86	4.94	4.99	5
v(t) m/s من المنحنى	2	3	3.6	3.9	4.3	4.7

الجدول 2



تصحيح سلم المنحنى

t(s)	0	0.18	0.36	0.48	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	2.30
v(t) m/s بالعلاقة	2	2.89	3.51	3.83	4.27	4.63	4.82	4.91	4.96	4.97
v(t) m/s من المنحنى	2	3	3.6	3.9	4.3	4.7	4.8	4.9	5	5

الجدول 3

t(s)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	2	2.4
v(t) m/s بالعلاقة	2	2.97	3.63	4.07	4.37	4.58	4.71	4.94	4.97
v(t) m/s من المنحنى	2	3	3.6	3.9	4.4	4.6	4.7	4.9	5

يمثل الجدول 3 قيم السرعة بالعلاقة ومن المنحنى بالسلم المصحح $0.4s$ بدلًا من $1.5s$. نلاحظ أيضًا تقاربًا مقبولًا في النتائج.

❖ **ملاحظة1:** نعطي الجدول 3 لطرح الفرضية التالية لسبب ارتكاب الخطأ من طرف مصممي هذا التمرين:

حسب ما اطّلعتُ عليه في الشبكة، يوجد موقع إلكتروني ممتاز ينشّطه الأستاذ قزوري من وهران، ويبدو أنه اقترح تمرينًا مشابهًا تمامًا لتمرين الامتحان مع تغييرين أساسيين: التغيير الأول مقبول، وهو استعمال $f = kv$ عوضًا عن $f = kv^2$ الأصلية لأن السرعات صغيرة، والتغيير الثاني إدخال التدريجة 1.5 عوضًا عن 0.4 الأصلية، وهذا خطأ فادح كما توضحه صورة رسالة غضب للأستاذ قزوري.

Exemple pour un frottement fluide proportionnel à la vitesse [modifier | modifier le code]

Étudions l'exemple cité plus haut de la bille qu'on lâche dans un liquide. Ce modèle n'est valable que pour des vitesses très faibles ($v < 5$ m/s dans l'air par exemple).

les équations de Navier-Stokes peuvent se simplifier (sous certaines hypothèses) pour arriver à une formule couramment utilisée :

$$\mathbf{F} = K \times \mathbf{V}^{1,4}$$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي الخاصة دورة 2025
Série: Sciences. Option : mathématiques et sciences de la nature
Epreuve de : Sciences physiques — Durée: 03h 30min

Série : S / Epreuve de : Sciences physiques / Baccalauréat spécifique 2025

La valeur de l'ensemble de ces forces est donnée par la relation : $f = \frac{1}{2}\rho_{air} S C_x v^2$

C_x un coefficient caractéristique de la forme de l'objet, v la valeur de la vitesse, ρ_{air} est la masse volumique de l'air et S est la section équatoriale de la sphère.

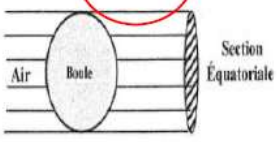


fig.3

1-Montrer que la grandeur C_x est sans dimension.

2-Montrer que l'on peut négliger la résistance de l'air vis à vis de la pesanteur agissant sur le "poids", sachant qu'au cours du mouvement, la vitesse est de l'ordre de $10\,m.s^{-1}$.

❖ **ملاحظة 2**: في امتحان بكالوريا (bac spécifique 2025) طُرح تمرين معقد بقوة $f = kv^2$ عوضًا عن $f = kv^{1.4}$ لأن السرعات متوسطة من رتبة 10m/s وليست كبيرة. يبدو أن النموذج الموظف في الباكالوريا "مضبب"، مع التنبيه إلى أن حل المعاداتين التفاضليتين الخاصتين بهما خارج المنهاج، عكس حالة $f = k.v$.

الصعوبة ناجمة عن تعدّد النماذج الموظفة لعبارة قوة الاحتكاك في الموائع، وللتبسيط يمكن استعمال عبارة قوة ستوكس (Stokes). في حالة السرعات الصغيرة تُستعمل العبارة $f = 6\pi\mu rv = kv$ حيث μ معامل اللزوجة الديناميكية للمائع (viscosité dynamique)، والبعض يقترح $f = kv^{1.4}$ في حالة السرعات المتوسطة، و$f = kv^2$ للسرعات الكبيرة. حسب ملاحظة موقع ويكيبيديا، فإن الاختيار $f = kv$ مقبول لأن $v_{lim} = 5m/s$ صغيرة. هذا الاختيار ملغّم لأنه يسمح بتحديد r للكرة. بما أن μ الخاص بالهواء هو $1.8 \times 10^{-5} Pa.s$، نجد $r = 335m$، ودافعة أرخميدس أكبر ملايين المرات من الثقل، وتصبح لدينا حالة خيالية غير واقعية لمنطاد ثقله $0.58N$ صاعدًا كصاروخ في الهواء، ومصنوع بمادة غريبة تسمح بـ 58 غرام منها للحصول على حجم $1.6 \times 10^8 m^3$ ومملوء بغاز عديم الكتلة!

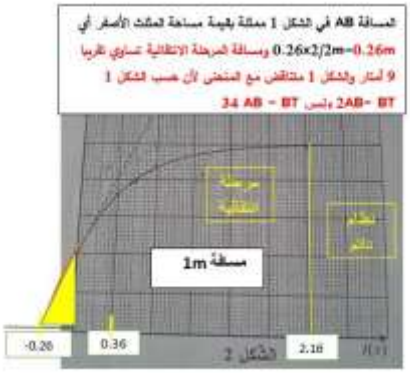
3.2.2 تحديد مرحلتي الحركة

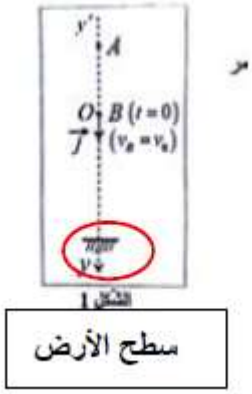
✓ **المرحلة الأولى**

تبدأ المرحلة الأولى من A حيث السرعة منعدمة في لحظة $t_A = -0.26s$، وليس من B في مبدأ الأزمنة المختار عشوائيًا، وتنتهي في $t + 0.26s = 5 \times 0.51s = 2.55s$ أي $t = 2.30s$. والمرحلة الثانية، أي النظام الدائم، تبدأ من $t = 2.30s$ وتنتهي عند وصول الكرية إلى سطح الأرض. مدة للمرحلة الانتقالية تساوي $5\tau = 2.55s$ أي $-0.26s \leq t \leq 2.3s$، وليس كما جاء في التصحيح $0 \leq t \leq 9s$ (مع غياب الوحدة). فيما يلي سنوضح أن المرحلة الانتقالية تنتهي قبل $2.3s$ لتصادم الكرة بسطح الأرض!

✓ **المرحلة الثانية أو النظام الدائم**

أما النظام الدائم فمدته محددة كالتالي: يبدأ من نهاية النظام الانتقالي أي اللحظة $t \approx 2.30s$، وينتهي لحظة وصول الكرة إلى سطح الأرض. نلاحظ أن الشكل 1 يحتوي على معلومات حول الحركة وليس مجرد رسم "توضيحي"! استغلال الشكل 1 والمنحنى $v(t)$ يسمح باكتشاف تناقضات فادحة حول المسافات المقطوعة في كل مرحلة، وخاصة في نهاية النظام الدائم أي لحظة وصول الكرة إلى سطح الأرض T. سنبرهن أن حل التصحيح خاطئ $9s \leq t \leq 12s$.





4.2.2 ملاحظة حول المسافات المقطوعة

يمكن استخراج معلومات حول المسافات المقطوعة من الشكل 1 ومن المنحنى $v(t)$. بدون تكامل الدالة $v(t)$ يمكن تحديد قيم المسافات المقطوعة من قيم المساحات المحصورة بين المنحنى $v(t)$ ومحور الأزمنة t والمجال الزمني للمرحلة المدروسة. في الشكل 2 والمنحنى، كل مربع يمثل -قبل تصحيح السلم- مسافة $1.5m$، وبعد تصحيحه $0.36m$.

ومن المنحنى غير المصحح أو المصحح نلاحظ أن عدد المربعات المحصورة بين المنحنى ومحور الزمن يساوي تقريبًا 36، من بينها 10 للنظام الدائم و26 للنظام الانتقالي (دون المثلث الأصفر).

من المنحنى غير المصحح، تقطع الكرة $40m$ خلال النظام الانتقالي و$15m$ خلال النظام الدائم، وتقطع مسافة كلية تساوي $55m$ أي $AT = 55m$. وحسب المنحنى الممتد بالمثلث الأصفر المسافة $AB \approx 1.5m$، والمسافة AT حسب الشكل 1 من رتبة $AT = 3AB = 4.5m$. لكن من المنحنى نجد $AT = 55m$، أي الشكل 1 المقترح يتناقض مع المنحنى غير المصحح. ونفس النتيجة بالنسبة للمنحنى بسلم مصحح حيث المسافة الكلية المقطوعة $AT = 13.2m$. أما بالسلم المصحح فالمسافة AB تساوي $0.26m$ و$BT < 1m$ أي $AT < 1.3m$. حسب هذه النتائج، المسافة غير كافية للنظام الانتقالي، ولا يوجد نظام دائم!

ملاحظة لتصحيح الشكل 1: يمكن إزالة التناقضات السابقة حول المسافات بحذف سطح الأرض من الشكل1، ويبقى المنحنى وحده يعطي معلومات حول نهاية الحركة. نذكر أن في المقاربة بالكفاءات توجد كفاءة عرضية مشتركة لكل المواد، خاصة في العلوم الفيزيائية والرياضيات، وهي استغلال الأشكال والمنحنيات المعبّرة عن ظاهرة علمية وتكون واقعية ودون أخطاء علمية، كما سنراه لاحقًا في الوضعية الإدماجية لموضوع الرياضيات لشهادة التعليم المتوسط دورة جوان 2025. يجب تدريب التلاميذ وطلبة المدارس العليا للأساتذة والأساتذة في الميدان والمفتشين ومصممي المواضيع على اكتساب هذه الكفاءة العرضية.

3. تذكير حول التقويم وفق المقاربة بالكفاءات

يتميز نظامنا التربوي، خاصة في الطورين المتوسط والثانوي، بتطبيق نظام تقويمي تقليدي يعتمد على الحفظ، وهو مخالف لمبدأ المقاربة بالكفاءات الذي أُسّست عليه مناهج كل الأطوار التي يهدف إلى تصحيح المناهج الأولى. إنها مُمثّلة بثلاثة محاور: تحديد ملمح التخرج للطور المتوسط، وإدخال تعلّم الإدماج في النشاطات التعليمية، ثم طرح وضعية إدماجية في التقويم. تهدف هذه التغيّرات إلى إعطاء الفهم والقيم مكانًا معتبرًا بجانب الحفظ، أي اكتساب المتعلم مجموعة من الكفاءات المعرفية والعرضية المدمجة. يتم الإدماج أفقيًا بين المواد المختلفة للسنة، وشاقوليًا بين مفاهيم المادة خلال الطور.

مثلًا في الوضعية الإدماجية في العلوم الفيزيائية في نهاية التعليم المتوسط، يمكن توظيف وحدة القياسات (السنة الأولى) والطاقة (السنة الثالثة) والميكانيك (السنة الرابعة)، بالإضافة إلى الرياضيات مثل خاصيتي طاليس وفيثاغورس لحل الوضعية. ينطبق الأمر ذاته على مادة الرياضيات، حيث يُطلب من التلميذ تجنيد كل مكتسباته لحل الوضعية الإدماجية. مثلًا لقياس الأطوال يمكنه توظيف القوانين الهندسية وتطبيق خاصيتي فيثاغورس أو طاليس. كما يمكنه اللجوء إلى ما تعلّمه في وحدة القياسات في الفيزياء (السنة الأولى متوسط) باستعمال المسطرة أو خيط في حالة خط منحني كيفي، كما تدرّب عليه سابقًا في وضعيات إدماجية مرتبطة.

تُمثل الصور المأخوذة من **الدليل المنهجي لإعداد المناهج** للجنة الوطنية للمناهج (2009):

1- معنى تقويم الكفاءات.
2- أدوات التقويم: الوضعية الإدماجية.
3- قائمة الموارد المنهجية للمواد العلمية التجريبية.

معنى تقويم الكفاءات

أدوات التقويم: الوضعية الإدماجية

الموارد المنهجية

4. ملاحظات حول الوضعية الإدماجية في امتحان مادة الرياضيات لشهادة التعليم المتوسط دورة 2025

تتميز دورة 2025 بانتشار واسع للأخطاء المرتبطة بالمنحنيات والأشكال، وهو ما ظهر في التمرين الأول من الموضوع الثاني لمادة العلوم الفيزيائية، وفي الوضعية الإدماجية لموضوع الرياضيات. هذا الإشكال ليس جديدًا، إذ لوحظ في مواقع تحضير امتحان شهادة التعليم المتوسط (BEM) التي تَعِدُ بعلامة 20/20، كما أنه متواجد خارج الجزائر، مثل امتحان شهادة Brevet الفرنسي المنظم في 26 و27 جوان 2025، حيث طُرح تمرين في الهندسة حول مسلك سباق مشابه لموضوع الامتحان الجزائري قبل ذلك بشهر.

في أغلب الحالات التي اطلعت عليها، توجد تمارين تتضمن عبارة "المعلم المتعامد والمتجانس"، لكن بجوار أشكال غير متجانسة الأبعاد. وترافقها نوعان من التنبيهات. يوجد التنبيه الغريب التالي الذي يتناقض مع المقاربة بالكفاءات التي تحثّ على توظيف عدة طرق للحل وعلى نقدها.

تنبيه: الرسم غير مطلوب في كل الموضوع

هناك نوع آخر من التنبيه مثل التمرين الفرنسي الذي يشير إلى عدم احترام السلم في الرسم.

Le parcours de la course à pied est représenté par le dessin ci-dessous (le dessin n'est pas à l'échelle) :

والأغلبية تتجاهل الوضعية.

الحالات الأخطر هي حالات التمارين التي توجد فيها الدوال المثلثية مثل tan أو cos أو sin أو توجد فيها دوائر. في أغلبية الحالات يُطلب من التلميذ حساب أطوال وزوايا بتطبيق خاصية فيثاغورس أو طاليس. حسب مميزات الوضعية الإدماجية يجب السماح للتلميذ بقياس الأطوال بعدة طرق، مثل الطريقة المباشرة التي درسها في الفيزياء باستعمال مسطرته. إنها الطريقة المباشرة والأسهل. بالطبع يمكن التأكد من النتيجة ومناقشة دقة القياس بتطبيق خاصية فيثاغورس أو طاليس. لا يوجد حاجز بين المواد لحل وضعية إدماجية.

في حالة وجود اختلاف في النتائج بين طريقتين، ولتنمية التفكير النقدي ككفاءة عرضية ومنهجية عند التلميذ، يجب أن يبحث عن سبب الاختلاف: هل هو ناتج عن نقص في دقة القياسات أو عن أخطاء في تطبيق العلاقات أو أخطاء في الأشكال كما حدث في دورة 2025. وفي الوضعية الإدماجية، فإن التنبيه "الرسم غير مطلوب في كل الموضوع" يحوّل الوضعية الإدماجية إلى وضعية انشطارية!

نذكر أن هناك كفاءة مشتركة بين الرياضيات والفيزياء في الطورين الابتدائي والمتوسط، وهي التحكم في الفضاء والزمن من طرف المتعلمين! لتمثيل جسمٍ مستوٍ يجب إعطاء شكل هندسي صحيح باحترام سلم واحد، وليس استعمال حجة التمرين الفرنسي التالية لأن الفضاء متجانس. في نص التمرين يكفي إعطاء قيمة لطول معيّن واحد، أي إعطاء سلّم الأطوال. أما الأطوال الأخرى فيمكن للتلميذ وأستاذه حسابها بهذا السلم. لا يمكن استعمال tan أو sin أو cos أو رسم دائرة على شكل بسلاليم عديدة كما هو الحال في "وضعية 2025 " أو التمرين الفرنسي.

نص الوضعية الإدماجية مع التنبيه ومعايير التنقيط

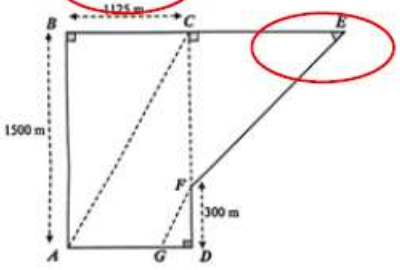
تابع لموضوع مادة: الرياضيات — امتحان شهادة التعليم المتوسط دورة: 2025

الوضعية الإدماجية: (08 نقاط)

الشكل أدناه يمثل تصميما لمسار سباق مناقصة في الخلاء نظمته إحدى البلديات بمناسبة الاحتفال بذكرى مجازر 08 ماي 1945 شاركت فيه ثلاث فئات:

- الفئة (أ): تلاميذ من السنة الخامسة ابتدائي يقطعون المسافة من A إلى C مرورا بالنقطة B.
- الفئة (ب): تلاميذ من السنة الرابعة متوسط يقطعون المسافة من A إلى E مرورا بالنقطتين: B و C على الترتيب.
- الفئة (ج): تلاميذ من السنة الثالثة ثانوي يقطعون المسافة من A إلى G مرورا بالنقط: D، F، E، C، B على الترتيب.

إذا علمت أن: G نقطة من $[AD]$ حيث: (FG) يوازي (AC) و $\tan\widehat{CEF} = 0,75$.



1) أحسب كلا مما يلي:
- المسافة التي يقطعها متسابقو الفئة (أ).
- المسافة التي يقطعها متسابقو الفئة (ب).
- المسافة التي يقطعها متسابقو الفئة (ج).

2) إذا كان باستطاعة متسابق أن يقطع مسافة 30km في ظرف 3 ساعات، فما هي المدة (بالساعة h) التي يستغرقها لقطع مسافة 6km بنفس السرعة؟

المعايير	المؤشرات	مؤشرات التقييم	العلامة	المجموع
كتابة الشكل الهندسي	- يعبر عن المسافة التي يقطعها متسابقو الفئة (أ) بالمجموع: $AB + BC$.	0 مؤشر	0	03
	- يعبر عن المسافة التي يقطعها متسابقو الفئة (ب) بالمجموع: CE ، $AB + BC$.	1 مؤشر	0,5	
	- يعبر عن الطول CE بتوظيف النسب المثلثية.	2 (مؤشران)	1	
	- يعبر عن الطول CF بإيجاد العملية المناسبة.	3 مؤشرات	1,5	
	- يوظف خاصية فيثاغورس أو النسب المثلثية لإيجاد الطول EF.	4 مؤشرات	2	
	يوظف خاصية طاليس لإيجاد الطول DG.	5 مؤشرات	2,5	
	يعبر عن المسافة التي يقطعها متسابقو الفئة (ج) بالمجموع: $AB + BC + CE + EF + FD + DG$.	6 مؤشرات أو أكثر	3	
	- يوظف قانون السرعة أو قاعدة ثلاثية لحساب المدة المستغرقة.			

ملاحظات حول نص التمرين

نلاحظ عدم تطابق معطيات النص والشكل، خاصة بالنسبة للزاوية (CEF) التي هي أكبر من $45°$ أي ظلها أكبر من 1، وفي النص $tan(CEF) = 0.75$. بالمسطرة يمكن أن نتأكد أن $CF > CE$ في الشكل و$tan(CEF) \approx 1.04$

وليس 0.75. دائمًا بالعين المجردة وبالمسطرة نتأكد أن AB لا يساوي $5FD$. نفس الشيء بالنسبة للطول BC الذي هو أقل من $3DF$ أي $900m$، وفي الشكل له $1125m$. إنها فروقات عديدة. عند الحل بتطبيق العلاقات نجد $CE = 1600m$ وهي ممثلة في الشكل أصغر من CF وأصغر بكثير من $AB = 1500m$. هل يمكن تطبيق فيثاغورس او طاليس في هذه الحالة؟ يمثل الجدول المقابل قيم مختلف الأطوال باستعمال سلم واحد، مثلا طول $DF = 300m$ وقيم نفس الأطوال حسب النص أو بتطبيق العلاقات.

الأطوال	DF	CF	CE	EF	BC	AB	GD
حسب سلم واحد	300	750	720	1020	570	1020	150
حسب النص والحل	300	1200	1600	2000	1125	1500	225

ملاحظة: يبدو أن النص غير ملائم لهذا السباق لعدة أسباب من بينها:

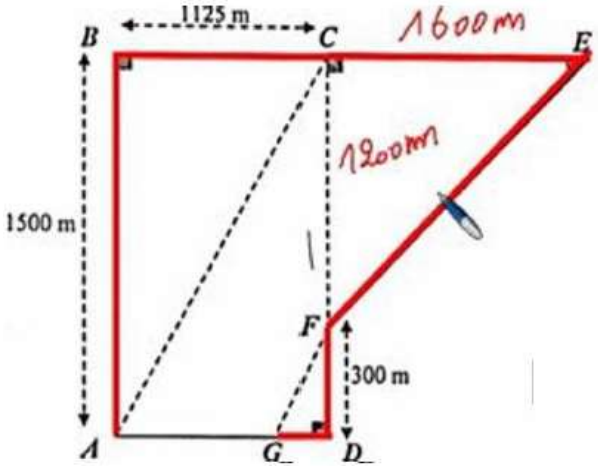
المسافات المطلوب حسابها والمختارة لهذا السباق أي $2625m$ أو $4225m$ غير متعوّد عليها في الميدان الرياضي، حيث المسافات لهذا النوع من السباق بسيطة، مثل $1500m$ أو $3000m$ أو $5000m$ أو $10km$ أو الماراثون $42.2km$.

في هذا النوع من المسارات تكون النهاية مشتركة كي يُحسب توقيت العدائين من قِبل الحكام أو يتم تصويرهم.

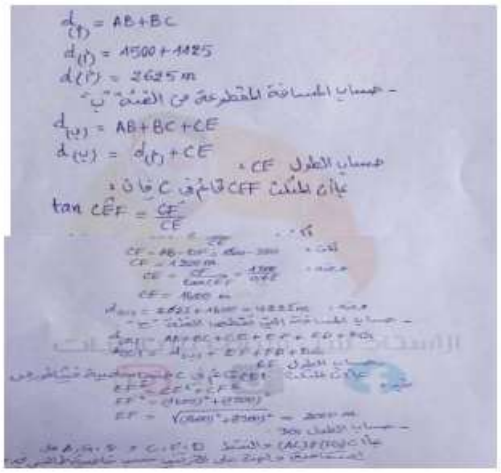
في وثيقة المعايير نلاحظ وجود المعايير دون النتائج العددية المطلوبة في النص. لماذا؟

ملاحظات حول نص الوضعية الإدماجية وحلها (تابع)

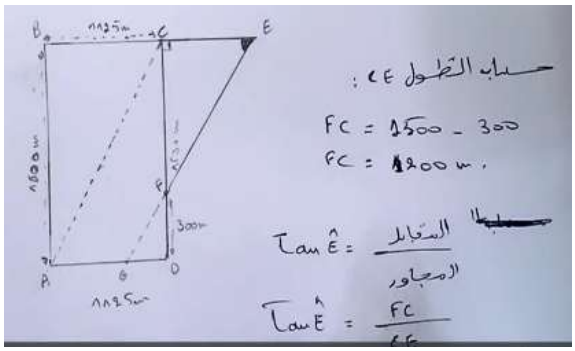
الشكل مع بعض نتائج الحل



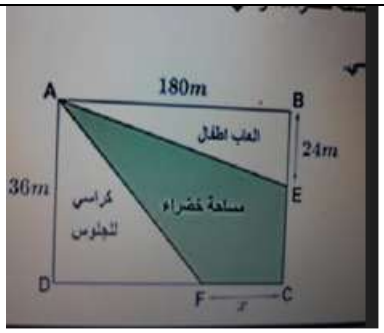
الحل دون شكل كما هو مطلوب في النص



في هذا الشكل من التصحيح، تُظهر قيم الأطوال المطلوبة (مع غياب $EF = 2000m$) التناقضات جيدًا بين أطوال CE و AB و CF. الأمر ذاته بالنسبة لـ $2000m$ لـ EF و $1500m$ لـ AB. سمح التنبيه بأن الرسم غير مطلوب للمترشحين بربح الوقت وعدم مواجهة شكل ملغم بالنتائج العددية.



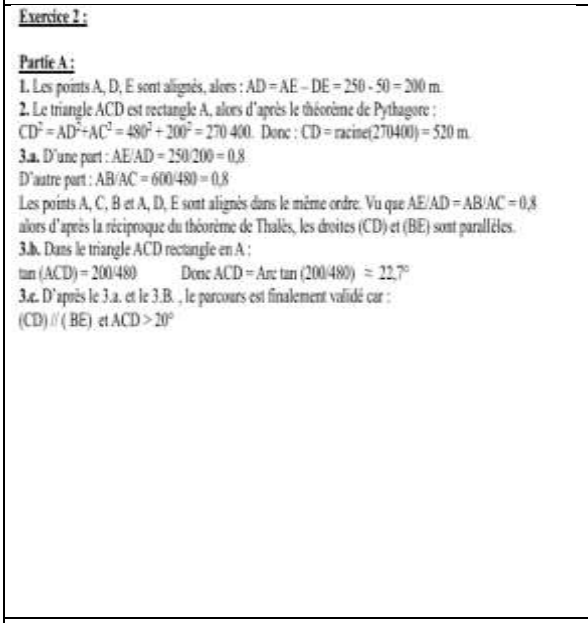
شكل مزيف على الخطوط المتوازية



شكل خاطئ يُمكن تبيّنه بالعين المجرّدة من موقع إلكتروني جزائري

شكل مثير من البرازيل يعتمد على مثلثات متساوية الساقين بقيم مختلفة داخل الشكل، ويُقدَّم الحل على أنّه سهل، غير أنّه في الحقيقة خاطئ. وكما يُقال في المثل الشعبي: "العمى يشوفها".

التمرين الفرنسي وحله



Exercice 2 :

Partie A :

1. Les points A, D, E sont alignés, alors : AD = AE – DE = 250 - 50 = 200 m.
2. Le triangle ACD est rectangle A, alors d'après le théorème de Pythagore :
$CD^2 = AD^2 + AC^2 = 480^2 + 200^2 = 270\,400$. Donc : CD = racine(270400) = 520 m.
3.a. D'une part : AE/AD = 250/200 = 0,8
D'autre part : AB/AC = 600/480 = 0,8
Les points A, C, B et A, D, E sont alignés dans le même ordre. Vu que AE/AD = AB/AC = 0,8 alors d'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites (CD) et (BE) sont parallèles.
3.b. Dans le triangle ACD rectangle en A :
tan (ACD) = 200/480 Donc ACD = Arc tan (200/480) ≈ 22,7°
3.c. D'après le 3.a. et le 3.B. , le parcours est finalement validé car :
(CD) // (BE) et ACD > 20°

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2025

Exercice 2 (23 points)

Cette année, les professeurs d'EPS proposent aux élèves un aquathlon (course à pied et natation).

Partie A : La course à pied

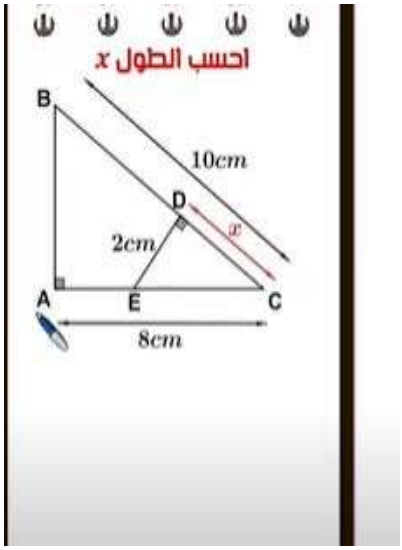
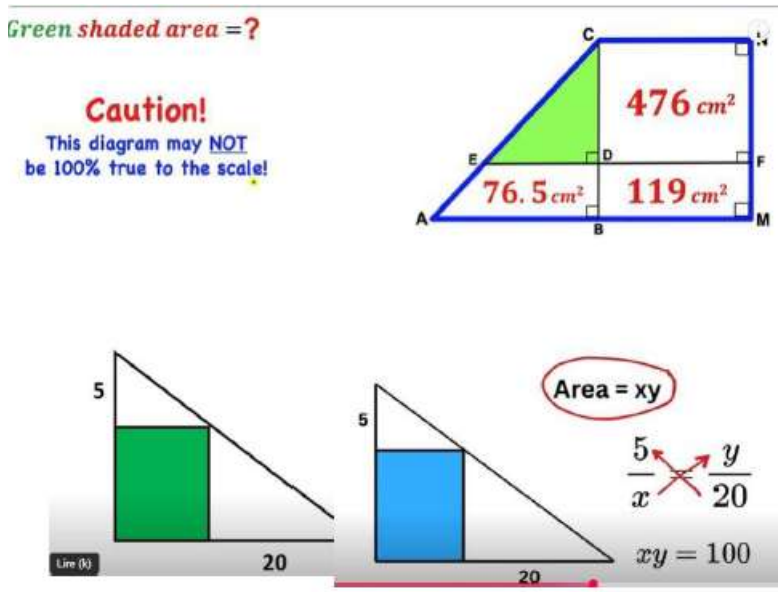
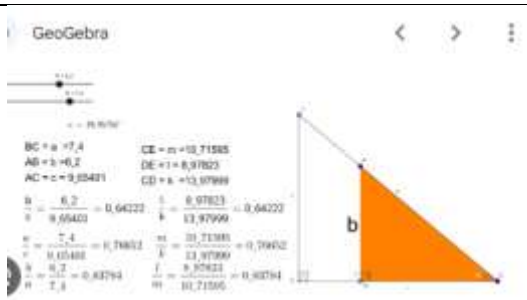
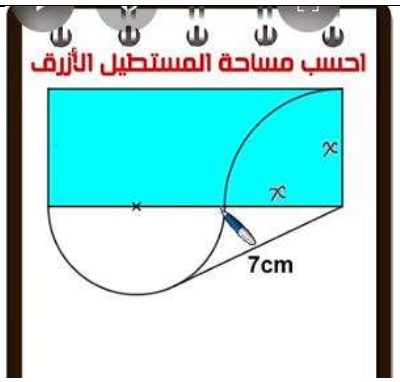
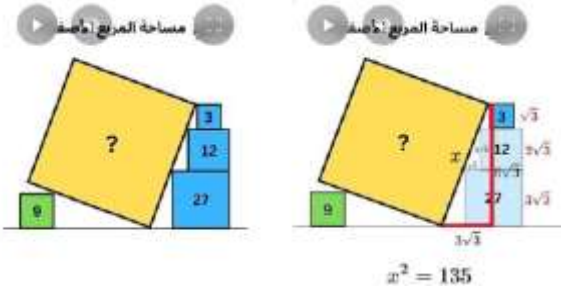
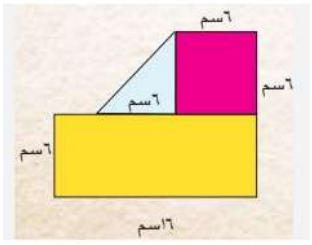
Le parcours de la course à pied est représenté par le dessin ci-dessous (le dessin n'est pas à l'échelle) :

Le parcours est représenté par ACDEB avec le départ au point A et l'arrivée au point B.

Les points A, C, B sont alignés.
Les points A, D, E sont alignés.
ADC est un triangle rectangle en A.
AC = 480 m CB = 120 m
AE = 250 m DE = 50 m

1. Justifier que AD = 200 m.
2. Calculer la longueur CD.
3. Pour que le parcours soit validé il est nécessaire que les droites (CD) et (BE) soient parallèles et que la mesure de l'angle $\widehat{ACD}$ soit supérieure à 20°.
   a. Les droites (CD) et (BE) sont-elles parallèles ?
   b. La mesure de l'angle $\widehat{ACD}$ est-elle supérieure à 20° ?
   c. Le parcours est-il validé ?

بأخذ $1cm$ يمثل $DE = 50m$. نستنتج باعتماد السلم ذاته أن الشكل خاطئ ولا يمكن قبول هذا المسلك لأن $AE = 135m$ عوضًا عن $250m$ و$AC = 225m$ عوضًا عن $450m$، أي النصف و$DC = 190m$ عوضًا عن $520m$ و$AD = 85m$ وليس $200m$. ومنه $tan(ACD) = AD/AC = 85/225 = 0.3778$ والزاوية $(ACD) =$ $22.7°$ وليس $20.7°$.

أشكال من مو اقع إلكترونية (مع التنبيه أو دونه حول السلم)	
سلم خاطئ وحل صحيح عدديا من موقع إلكتروني أمريكي	رسم خاطئ، حيث 2cm ممثل بـ 1cm و 10cm بـ 3.4cm عوضًا عن 5cm و 8cm ممثل بـ 2.5cm عوضًا عن 4cm.
	
أمثلة لأشكال صحيحة	
	
رسم صحيح ودقيق بتوظيف GeoGebra	شكل بفضاء متجانس بوجود دو ائر
	
شكل للحل والأطوال بسلم واحد طبعًا	رسم عراقي صحيح

5. خلاصة

يُمثل وجود أخطاء في نصوص وحلول الامتحانات الرسمية لبلادنا نقطة سوداء وضربة لمصداقية نظامنا التربوي، ويحجب كل جوانبه الإيجابية. تستمر أضرار هذه الوضعية بوجود التمارين "الملغمة" في بنك أرشيف المركز الوطني للامتحانات والمسابقات (ONEC)، وتُستعمل من قِبل الأساتذة والتلاميذ في تحضير البكالوريا أو شهادة التعليم المتوسط، وتلتحق بتمارين سابقة "ملغمة". عدم حجب هذه التمارين في مكتبة المركز يسمح للتلاميذ وأساتذتهم بضياع الوقت في التدريب على تمارين مفخخة وحفظها. طالبنا في عدة مناسبات حذفها من أرشيف المركز أو وضعها في ملف خاص. يمكن الاستفادة من ملف هذه التمارين كذخيرة للأساتذة والمفتشين وطلبة المدارس العليا في حصص تعلّم الإدماج وطرح وضعيات إدماجية بدراسة الأخطاء الواردة واقتراح الحلول والتصحيحات كما حاولنا القيام به في هذا المقال.

المراجع

[1] المرجعية العامة للمناهج (2009)، اللجنة الوطنية للمناهج، وزارة التربية الوطنية.
[2] الدليل المنهجي لإعداد المناهج (2009)، اللجنة الوطنية للمناهج، وزارة التربية الوطنية.
[3] أرشيف المركز الوطني للامتحانات والمسابقات (ONEC)، وزارة التربية الوطنية.
[4] مواقع عديدة على الإنترنت وشبكات التواصل الاجتماعي.