www.riyadiyat.net	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي والبحث العلمي وتكوين الأطر كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين لجهة الرباط سلا زمور زعير ***** نيابة إقليم الخميسات	أ . ج . ت . م جمعة الرباط سلا زمور زعير

السنة الدراسية : 2010/2009

الشعبة : مسلك العلوم الرياضية (أ)	المعامل : 7
المادة : الفيزياء والكيمياء	المدة : 4 ساعات

موضوع الامتحان التجريبي

جميع التمارين مستقلة

محور الكيمياء : (6,5 نقط)

الجزء الأول: في ما يتعلق بثنائي اليود

الجزء الثاني: قياس الموصلية لتحديد الثابتة الحمضية

محور الفيزياء : (13,5 نقط)

*** جزء الموجات :**

انتشار موجة طول نابض (2,5 نقط)

*** جزء التحولات النووية :**

الانفجار والأس (2,75 نقط)

*** جزء الكهرباء :**

التذبذبات الكهربائية (4 نقط)

*** جزء الميكانيك :**

دراسة سقوط رأسي لكرة في الهواء (4,25 نقط)

محور الكيمياء : (6,5 نقط) الجزءان مستقلان

الجزء الأول: في ما يتعلق بثنائي اليود (3 نقط)

أيون اليودور عديم اللون في محلول مائي، أما ثنائي اليود الصلب فله لون رمادي- بنفسجي ذو بريق فلزي وهو قليل الذوبان في الماء. عند تواجد أيون اليودور وثنائي اليود في الماء يتكون أيون ثلاثي يودور I_3^- البني اللون والقابل للذوبان في الماء.

1. التفاعل الأول: الحصول على ثنائي اليود

يحضر ثنائي اليود انطلاقا من نترات الشيلي الذي يستعمل لإنتاج الأسمدة. خلال معالجة هذا المركب يستعمل ماء الغسيل الذي يحتوي على اليودات وبإضافة أيونات الكبريتيت يحدث تحول كيميائي ننمذجه بالمعادلة التالية:

$$2IO_{3(aq)}^- + 5HSO_{3(aq)}^- + 2H_2O_{(l)} \rightleftarrows 5SO_{4(aq)}^{2-} + I_{2(aq)} + 3H_3O_{(aq)}^+$$

1.1. هل هذا التفاعل تفاعل أكسدة-اختزال أم حمض- قاعدة ؟ 0,25 ن

2.1. أعط تعبير ثابتة التوازن لهذا التفاعل. 0,25 ن

3.1. هل لِـ pH الماء المستعمل في الغسيل تأثير على تطور التوازن؟ علل جوابك. 0,5 ن

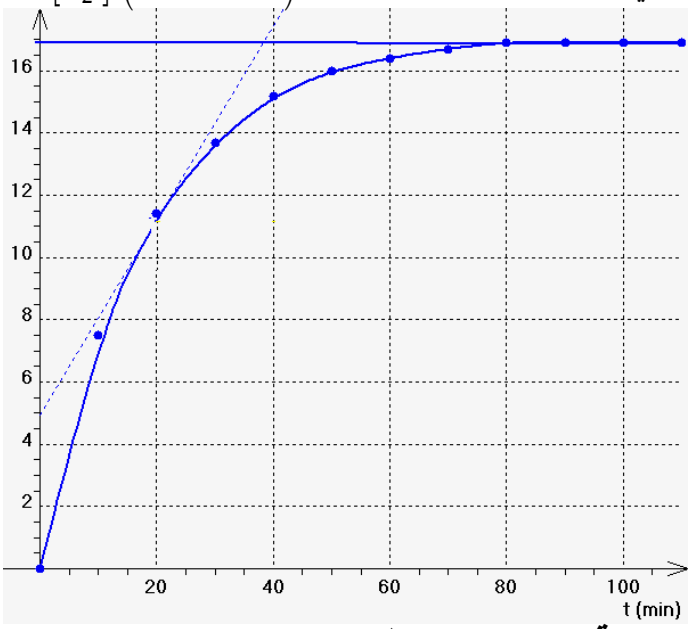
2. الدراسة الحركية لتفاعل ثان لتكون ثنائي اليود

نمزج حجمين متساويين $v_1 = v_2 = 50\ mL$ لمحلولين مائيين الأول ليود ور البوتاسيوم $\left(K_{(aq)}^+ + I_{(aq)}^-\right)$ والثاني لبروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم $\left(2K_{(aq)}^+ + S_2O_{8(aq)}^{2-}\right)$ لهما نفس التركيز $c_1 = c_2 = 0,1\ mol/L$ ،

فيحدث تحول كيميائي منمذج بالمعادلة الكيميائية التالية: $S_2O_{8(aq)}^{2-} + 2I_{(aq)}^- \rightarrow 2SO_{4(aq)}^{2-} + I_{2(aq)}$

مكنت دراسة تجريبية من تخطيط تغيرات تركيز ثنائي اليود المتكون بدلالة الزمن انطلاقا من لحظة المزج.

1.2. أوجد تعبير السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة تركيز ثنائي اليود. $[I_2]\ (mmol.L^{-1})$ 0,5 ن



2.2. اشرح بإيجاز كيفية تتبع هذا التحول. 0,5 ن

3.2. حدد زمن نصف التفاعل معللا جوابك. 0,5 ن

4.2. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة ذات التاريخ $t = 20\ mn$. 0,5 ن

نعطي المزدوجات مؤكسد- مختزل:

$I_{2(aq)}/I_{(aq)}^-$; $SO_{4(aq)}^{2-}/HSO_{3(aq)}^-$

HSO_4^-/SO_2 ; O_2/H_2O ; HO_3^+/H_2

$IO_{3(aq)}^-/I_{2(aq)}$.

الجزء الثاني: قياس الموصلية لتحديد الثابتة الحمضية (3,5 نقط)

يمكن تحديد ثابتة الحمضية لمزدوجة حمض- قاعدة ما بالاعتماد على قياس موصلية محاليل مختلفة.

نريد تطبيق هذه الطريقة على المزدوجة التي ينتمي إليها حمض البنزويك C_6H_5COOH.

1. تحديد تركيز محلول

نعاير حجما $V_0 = 100\ mL$ من محلول S_0 لحمض البنزويك. بمحلول الصودا $(Na_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$

تركيزه $C_B = 0,1\ mol.L^{-1}$ فنحصل على التكافؤ عند صب الحجم $V_{BE} = 10\ mL$

0,25 ن **1.1.** أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

0,25 ن **2.1.** أحسب C_0 تركيز للمحلول S_0.

2. تحديد الثابتة الحمضية

نحضر محاليل مائية لحمض البنزويك ذات تراكيز مختلفة ثم نقيس موصلياتها فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

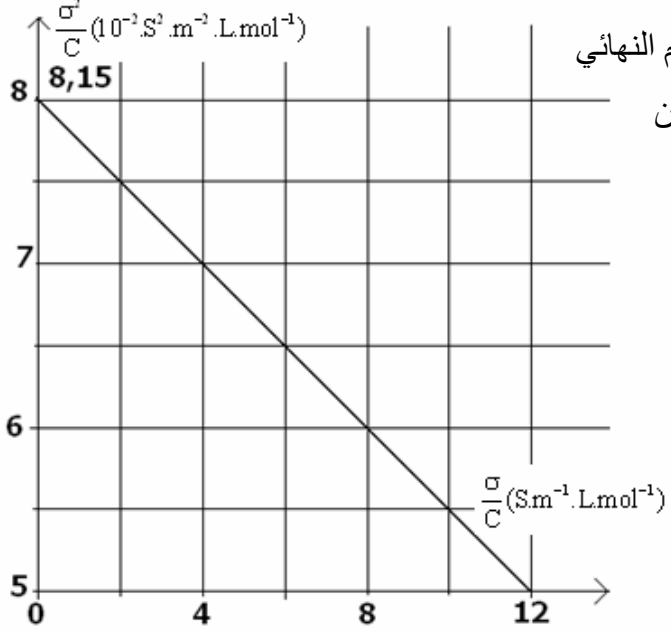
$C\ (mol.L^{-1})$	10^{-2}	5.10^{-3}	$2,5.10^{-3}$	2.10^{-3}	10^{-3}	$6,7.10^{-4}$	5.10^{-4}
$\sigma\ (\mu S.cm^{-1})$	273,4	189	132	115	81,3	61,7	52,1

0,25 ن **1.2.** أكتب معادلة التفاعل المقرون بتحول حمض البنزويك في الماء.

0,5 ن **2.2.** أنشئ الجدول الوصفي لتقدم هذا التفاعل (بدون حساب وباعتبار V حجم محلول حمض البنزويك المستعمل).

0,5 ن **3.2.** أوجد تعبير ثابتة الحمضية بدلالة C و τ.

0,5 ن **4.2.** عبر عن موصلية المحلول σ بدلالة نسبة التقدم النهائي τ وتركيز المحلول C والموصلية المولية الأيونية لكل من الأيونات $H_3O^+_{(aq)}$ و $C_6H_5COO^-_{(aq)}$.



0,5 ن **5.2.** اعتمادا على صيغة ثابتة الحمضية K_A استنتج العلاقة : $\frac{\sigma^2}{C} = -K_A.\alpha.\frac{\sigma}{C} + K_A.\alpha^2$ ،

محدداً تعبير الثابتة α.

0,75 ن **6.2.** يمثل المنحنى جانبه تغيرات $\frac{\sigma^2}{C}$ بدلالة $\frac{\sigma}{C}$.

أوجد قيمة ثابتة الحمضية للمزدوجة المدروسة.

محور الفيزياء

جزء الموجات : انتشار موجة طول نابض (2,5 نقط)

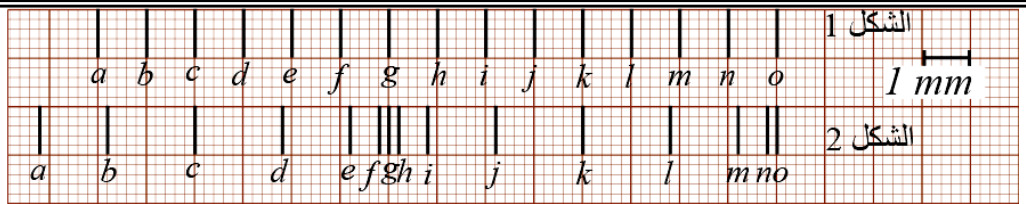
أثناء دراسة انتشار موجة ميكانيكية متوالية جيبية في نابض تم الحصول على الأشكال التالية :

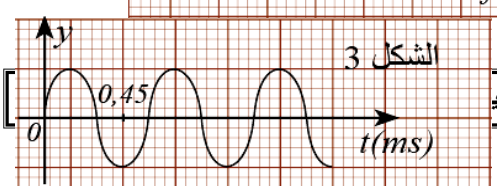
الشكل 1 : تمثل القطع المستقيمية مواضع لفات النابض في حالة سكون : ليس هناك انتشار للموجة.

الشكل 2 : يمثل مواضع لفات النابض السابق عند لحظة t_1، أثناء انتشار موجة ميكانيكية في الوسط.

الشكل 3 : يمثل الاستطالة $y(t)$ للفة a في المجال الزمني $[0\ ;\ t_1]$

علماً أن الموجة المتوالية الجيبية بدأت في الانتشار عند لحظة نعتبرها أصلاً للتواريخ $t = 0\ s$.





0,5 ن

1. هل الموجة المنتشرة طولية أم مستعرضة ؟ علل جوابك.

0,5 ن **2.** حدد منحى انتشار الموجة في النابض، موضحاً المنحى الموجب.

0,25 ن **3.** حدد مبيانياً : **1.3.** طول الموجة للموجة المنتشرة.

0,25 ن **2.3.** وسع التشوه.

0,25 ن **4.** أوجد التعبير العددي لِـ $y(t)$.

0,5 ن **5.** حدد من بين اللفات التالية : c ، e ، g ، k ، m التي تهتز على تعاكس في الطور مع اللفة a.

0,25 ن **6.** أوجد تعبير العددي بدلالة الزمن لاستطالة اللفة g .

جزء التحولات النووية : الانفجار والأس (2,75 نقط)

أثناء سيرورة الانشطار التالي : $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{x}Sr + z\ ^{1}_{0}n$

يؤدي تصادم نوترون واحد بنواة الأورانيوم **235** إلى تكون z نوترون. نعتبر أن المدة الزمنية Δt، التي تفصل بين لحظة تولد نوترون عن انشطار أول نواة الأورانيوم ولحظة الانشطار الذي يحدثه هذا النوترون لنواة أخرى من الأورانيوم، تبقى ثابتة ما دامت كثافة نوى الأورانيوم **235** لا تتغير في الوسط التفاعلي. عند لحظة تاريخها t_0 نرسل نوتروناً واحداً نحو نواة الأورانيوم **235**.

معطيات رقمية : كتلة الوحدة الذرية $1u = 931,5\ MeV.c^{-2}$

الدقيقة أو النواة	$^{139}_{54}Xe$	$^{94}_{x}Sr$	$^{235}_{92}U$	$^{1}_{0}n$
الكتلة (u)	138,8882	93,8946	235,0134	1,0087
الدقيقة أو النواة	$^{4}_{2}He$	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$
الكتلة (u)	4,00151	1,00728	2,01355	3,01550

0,25 ن **1.** **1.1.** باستعمال قانوني الانحفاظ حدد العدد الصحيح **z**.

0,25 ن **2.1.** أحسب الطاقة المحررة E عن انشطار نواة واحدة من الأورانيوم 235.

0,75 ن **2.** ما هو عدد النوى التي انشطرت عند اللحظة ذات التاريخ $t_1 = t_0 + \Delta t$ ؟ أحسب الطاقة الإجمالية المحررة أثناء انشطار هذا العدد من النوى. ما هو عدد النوترونات المحررة انطلاقاً من اللحظة البدئية t_0 ؟

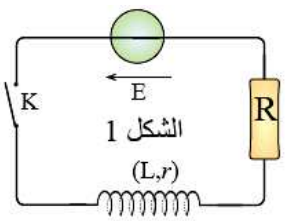
0,75 ن **3.** نفس السؤال السابق عند اللحظة ذات التاريخ $t_2 = t_0 + 2\Delta t$.

0,75 ن **4.** ما هو عدد النوى التي انشطرت عند اللحظة ذات التاريخ $t_n = t_0 + n\Delta t$ ؟ ما هي الطاقة المحررة عن هذه الانشطارات ؟

استنتج الطاقة الإجمالية المحررة بين اللحظتين t_0 و t_n . لماذا نتكلم في هذه الحالة عن التزايد الأسي والانفجار ؟

جزء الكهرباء : التذبذبات الكهربائية (4 نقط)

نعتبر الدارة الممثلة في (الشكل *1*) حيث $R = 90\ \Omega$ و $E = 10V$.
في لحظة $t = 0$ نغلق قاطع التيار K ونسجل تغيرات التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي فنحصل على الرسم الممثل في (الشكل *2*).



الشكل 1

1. النظام الدائم:

0,25 ن

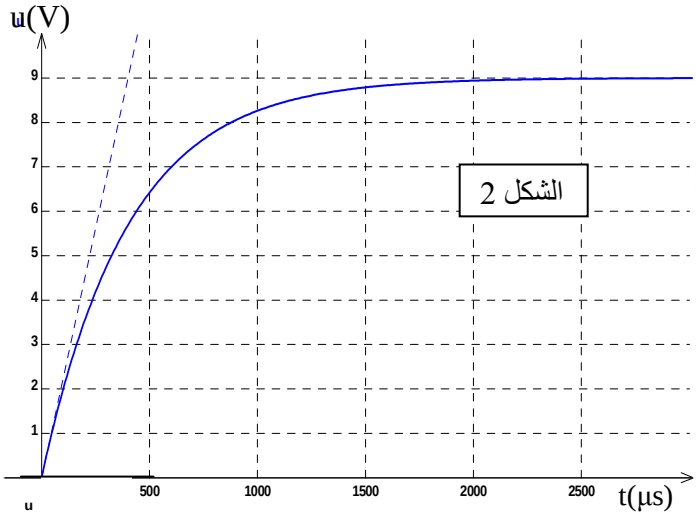
1.1. باستغلال المنحنى (الشكل *2*) أوجد الشدة I_0 للتيار المار في الدارة في النظام الدائم.

0,5 ن **2.1.** أوجد المقاومة r للوشيعة.

2. النظام الإنتقالي:

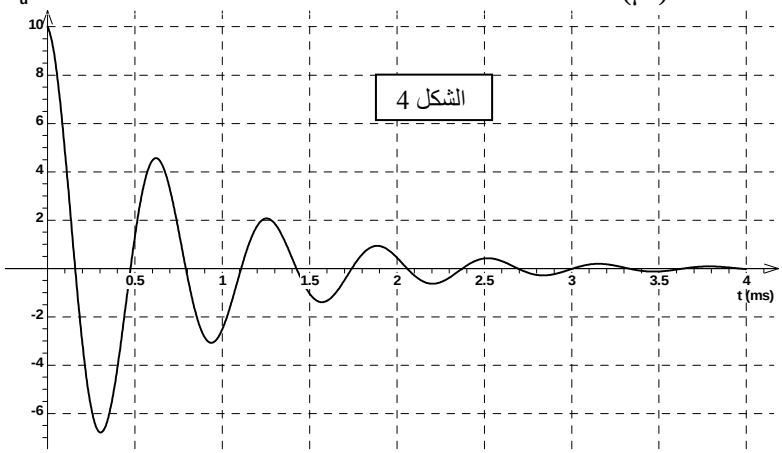
0,5 ن **1.2.** أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R.

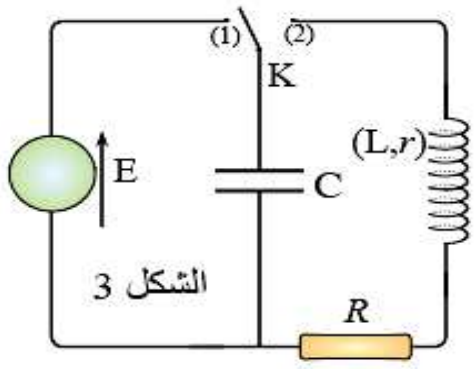
0,5 ن **2.2.** حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على الشكل: $u_R = A\,(1 - e^{-t/\tau})$، أوجد تعبير كل من A و τ.



0,5 ن **3.2.** حدد مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ واستنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة.

3. نضيف الى التركيب السابق مكثفا كما هو مبين في (الشكل *3*) . بعد شحن المكثف نؤرجح قاطع التيار الى الموضع (2) ونعاين التوتر بين مربطي المكثف فنحصل على المنحنى الممثل في (الشكل *4*).



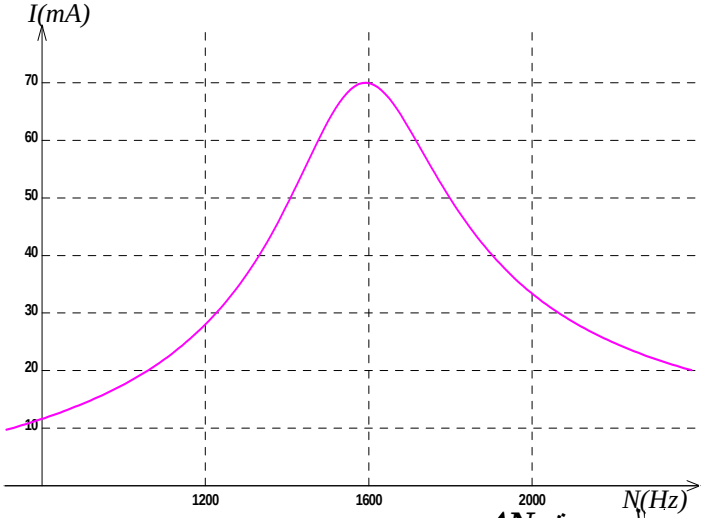


0,5 ن **1.3.** أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف.

0,25 ن **2.3.** باستغلال المنحنى(الشكل *4*) حدد قيمة السعة C للمكثف.

0,25 ن **3.3.** أحسب الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة خلال الذبذبة الأولى.

4. في تجربة أخرى نطبق بين مربطي ثنائي القطب RLC السابق توترا كهربائيا متناوبا جيبيا $u(t) = 9,9\cos(2\pi N.t)$ تردده N قابل للضبط وقيمته الفعالة ثابتة. نغير التردد N ونقيس بواسطة أمبير متر الشدة الفعالة I للتيار المار في الدارة. يمثل (الشكل *5*) تغيرات I بدلالة التردد.



0,25 ن **1.4.** حدد عرض المنحنى الممررة ΔN.

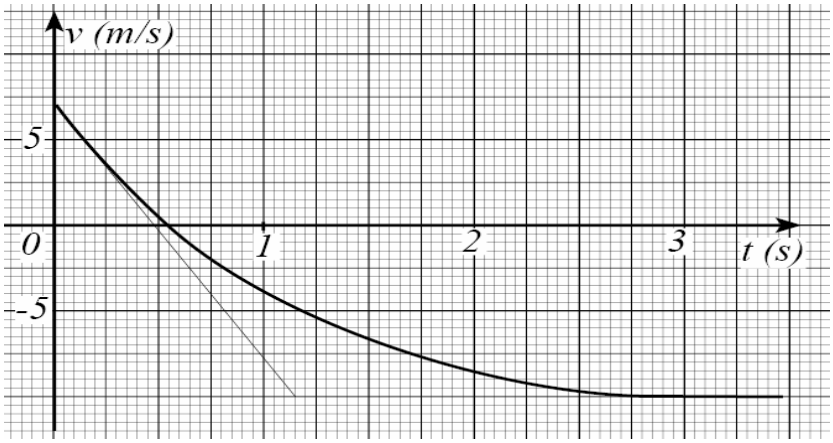
0,5 ن

2.4. باستغلال المنحنى (الشكل **5**) حدد قيمة كل من r و L ، نعطي $C = 0,25\ \mu F$.

جزء الميكانيك : دراسة سقوط رأسي لكرة في الهواء (4,25 نقط)

أثناء دراسة حركة السقوط الرأسي في الهواء، بسرعة بدئية، لكرة الطاولة تم الحصول على المنحنى أسفله والذي يمثل تغيرات إحداثي متجهة السرعة $\vec{v}$ لحركة مركز القصور G للكرة على محور رأسي $(O,\vec{k})$ بدلالة الزمن.

تم الحصول على هذا المنحنى في الحالة التي تكون فيها شدة قوة الاحتكاكات مع الهواء تتناسب مع مربع السرعة $K.v^2$ والتي نعتبر فيها شدة دافعة أرخميدس مهملة أمام وزن الكرة. نعطي : $g = 9,8\ m.s^{-2}$

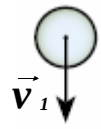


0,25 ن **1.** حدد منحى المتجهة الواحدية $\vec{k}$ للمحور الرأسي.

1 ن **2.** حدد المميزات التالية : المنحى، الاتجاه والقيمة العددية لكل من متجهتي السرعة البدئية $\vec{v}_0$ و السرعة الحدية $\vec{v}_{lim}$.

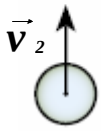
0,25 ن **3.** حدد اللحظة t_M التي تنعدم عندها سرعة مركز القصور G.

4. تم تمثيل، في الشكل جانبه، موضع الكرة وكذلك متجهة السرعة عند لحظتين مختلفتين t_1 و t_2.



0,25 ن **1.4.** قارن قيمة كل من t_1 و t_2 مع قيمة t_M.

0,5 ن **2.4.** أنقل إلى ورقة تحريرك الشكل السابق ومثل عليه متجهات القوى المطبقة على كرة الطاولة.



0,25 ن **3.4.** استنتج في كل حالة (عند كل لحظة) ما إذا كانت قيمة متجهة التسارع أكبر أم أصغر من قيمة شدة الثقالة.

0,25 ن **4.4.** عند أي لحظة تكون لمتجهة التسارع نفس قيمة g ؟

5. لكرة تنس الطاولة كتلة $m = 2,4\ g$.

0,25 ن **1.5.** كيف يمكن تحديد قيمة الثابتة K انطلاقا من قيمة السرعة الحدية ؟

0,25 ن **2.5.** أحسب قيمة الثابتة K.

0,5 ن **6. 1.6.** حدد مميزات (خط التأثير، المنحى والشدة) متجهة قوة الاحتكاك عند اللحظة $t = 0\ s$.

0,5 ن **2.6.** استنتج قيمة التسارع البدئي $\vec{a}_0$ لمركز القصور G، ثم تحقق مبيانياً من هذه القيمة.

انتهى