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 . ه . ه جهة الرباط سلا زمور زعير

السنة الدراسية : 2009/2008

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

موضوع الامتحان التجريبي

جميع التمارين مستقلة

محور الكيمياء : (6,5 نقط)

تحديد مضمون حمض اللبنيك في حليب

محور الفيزياء : (13,5 نقط)

* جزء الموجات :

الأمواج البحرية (2,75 نقط)

* جزء التحولات النووية :

التأريخ بطريقة البوتاسيوم- الأرغون (2,5 نقط)

* جزء الكهرباء :

الدارة المدادة ومبدأ إرسال واستقبال المعلومات (4,25 نقط)

* جزء الميكانيك :

استكشاف الأجواء العليا (4 نقط)

www.riyadiyat.net

محور الكيمياء : تحديد مضمون حمض اللبنيك في حليب (6,5 نقط)

الحليب مادة غذائية متكاملة، ويعد كذلك مادة أساسية للنمو الطبيعي للأطفال. مع مرور الوقت يتحول الغليكوز $C_6H_{12}O_6$ الموجود في الحليب الطري إلى حمض اللبنيك صيغته $C_3H_6O_3$ (حمض اللكتيك ***acide Lactique***)، حيث يكون مضمون هذا الأخير عادة دون القيمة $2g/L$ في الحليب ذي جودة عالية، لذا يجب العناية والاحتفاظ به طريا.

للإشارة يؤدي حمض اللبنيك الذي يتكون بعد بدل مجهود إلى ظهور تشنجات عضلية ***crampes musculaires*** نتيجة انخفاض pH الدم على مستوى العضلة.

نعطي: الكتلة المولية لحمض اللبنيك $M(C_3H_6O_3) = 90g/mol$

الثابتتين الحمضيتين عند درجة الحرارة $25°C$

$pK_{a1}(C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-) = 3,9$ و $pK_{a2}(H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}) = 6,82$

نقترح فيما يلي دراسة حليب لتحديد مضمون حمض اللبنيك (كل أجزاء التمرين مستقلة)

1. التخفيف

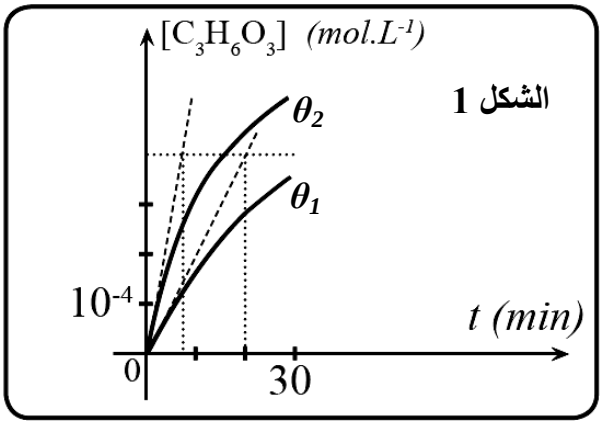
في البداية تم تحضير محلول مائي (S_1) لمادة الحليب، من بين مكوناته حمض اللبنيك $C_3H_8O_3$ تركيزه $C_1 = \frac{C_0}{100}$، وذلك بإضافة $990\ mL$ من الماء المقطر إلى حجم V_0 من حليب تركيزه من هذا الحمض هو C_0.

0,5 ن **1.1.** صف بإيجاز طريقة العمل.

0,25 ن **2.1.** أحسب قيمة V_0.

2. الدراسة الحركية

مكنت دراسة تحول الغليكوز إلى حمض اللبنيك في ظروف معينة و عند درجتين حراريتين مختلفتين θ_1 و θ_2 حيث $\theta_2 > \theta_1$ من تخطيط تغيرات تركيز حمض اللبنيك بدلالة الزمن فحصلنا على المنحنيين الممثلين في الشكل 1.



الشكل 1

0,25 ن **1.2.** أكتب معادلة التفاعل للتحول الكيميائي.

0,25 ن **2.2.** بين أن السرعة المولية الحجمية للتحول هي :

$$v = \frac{1}{2}\frac{d[C_3H_6O_3]}{dt}$$

0,5 ن **3.2.** قارن قيمتي السرعتين المولتين الحجميتين ، عند درجتي الحرارة θ_1 و θ_2 ، عند اللحظة $t = 0\ s$.
ما هو مفعول ارتفاع درجة الحرارة؟

3. تحديد مضمون حمض اللبنيك في الحليب

1.3. الطريقة الأولى : المعايرة

ننجز معايرة حجم $V_1 = 40\ mL$ من المحلول (S_1) السابق بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 2.10^{-3}\ mol/L$. للحصول على التكافؤ تمت إضافة الحجم $V_{BE} = 10mL$.

0,25 ن **1.1.3.** أ. أعط تبيانة التركيب التجريبي .

0,25 ن ب. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

0,75 ن ج. حدد طبيعة الخليط عند التكافؤ، ثم استنتج التركيز C_1.

2.1.3. عند صب الحجم $V_1 = 5\ mL$ نحصل على خليط يدعى محلول عيار ذي $pH_1 = 3,9$

0,5 ن أ. أنجز الجدول الوصفي لتفاعل المعايرة.

0,25 ن ب. أوجد قيمة نسبة التقدم، استنتج.

0,25 ن ج. بين أن pH_1 للخليط المحصل عليه يساوي pK_{a1}.

www.riyadiyat.net

2.3. الطريقة الثانية : تفاعل حمض ـ قاعدة

نحضر خليطاً بمزج حجمين متساويين من المحلول المائي (S_1) السابق ومن محلول مائي لهيدروجينوفوسفات الصوديوم $(2Na^+ + HPO_4^{2-})$ تركيزه $C_2 = 10^{-3} mol/L$. نقيس pH الخليط ونجد $pH = 6,82$ عندما نأخذ $V_1 = V_2 = 40mL$.

0,25 ن **1.2.3. أ.** أكتب معادلة تفاعل حمض اللبنيك مع أيونات هيدروجينوفوسفات HPO_4^{2-}.

0,25 ن **ب.** أحسب ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل.

0,5 ن **ج.** عين خارج التفاعل في الحالة البدئية ثم استنتج منحى تطور المجموعة.

2.2.3. نعتبر حمض اللبنيك متفاعل مُحدّ ونضع $\alpha = \frac{C_2}{C_1}$.

0,5 ن **أ.** أثبت العلاقة : $\alpha = 1 + 10^{pH-pK_{a2}}$

0,25 ن **ب.** أحسب α ثم استنتج قيمة C_1.

3.3. خلاصة

0,75 ن أوجد مضمون حمض اللبنيك في الحليب المدروس، استنتج.

محور الفيزياء

جزء الموجات : الأمواج البحرية (2,5 نقط)

* خلافا لما كان يعتقد الإنسان قديما، فإن الأمواج البحرية ليست بكتل تنتقل على سطح البحر.
* مثلا عند وصول موجة إلى قطعة فلين تطفو على سطح الماء، نلاحظ أنها تهتز لتعود إلى موضعها البدئي بعد مرور الموجة.
* تحسب سرعة انتشار موجة في أعالي البحار حيث العمق كبير، بالعلاقة : $v = 5,6\ \Delta t$

حيث: Δt المدة الزمنية التي تفصل مرور ذروتين متتاليتين من نفس الموضع، نعبِّرُ عنها بالثانية والسرعة v بالكيلومتر في الساعة.

بتصرف عن مجلة : ***La terre cette inconnue***

0,25 ن **1.** ما الفرق بين حركة قطعة الفلين الواردة في النص و حركة قطعة من فلين في تيار مائي لنهر مثلا؟

0,5 ن **2.** أذكر موجتين لهما طبيعتين مختلفتين محددا الفرق بينهما.

0,75 ن **3.** تحدد سرعة انتشار الموجات التي نعتبرها متوالية جيبية على سطح ماء ذي عمق كبير بالعلاقة التالية: $v = \sqrt{\frac{g.\lambda}{2\pi}}$.

حيث $g = 9,8N/kg$ شدة الثقالة و λ طول الموجة. حدد العلاقة بين v و T. (T الدور الزمني للموجة)

4. باعتبار الموجات التي تنتشر على سطح ماء البحر موجات متوالية وأن المسافة الفاصلة بين الذروة ذات الرتبة $k = 1$ والذروة ذات الرتبة $k = 5$ هي: $d = 622\ m$.

0,5 ن **1.4.** أحسب سرعة انتشار الموجة.

0,25 ن **2.4.** تحقق من صحة العلاقة الواردة في النص.

0,5 ن **5.** هل الماء وسط مبدد؟ علل جوابك.

جزء التحولات النووية : التأريخ بطريقة البوتاسيوم- الارغون (2,25 نقط)

تحتوي بعض الصخور البركانية على البوتاسيوم . أحد نظائره $^{40}_{19}K$ من أهم خاصياته أنه عند تفتته تُولّد نويدتين مختلفتين : 89% من الحالات يتفتت ليُعطي نويدة الكالسيوم $^{40}_{20}Ca$ و 11% من الحالات يتفتت ليعطي نويدة الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

أنظر من فضلك الصفحة الموالية

www.riyadiyat.net

نتوفر على عينة من صخرة بركانية، كانت تحتوي عند لحظة تكونها، التي نعتبرها أصلا للتواريخ، على نوى $^{40}_{19}K$ ، علماً أنها لم تكن تحتوي آنذ اك على نوى الأرغون $^{40}_{18}Ar$. أظهرت دراسة هذه العينة عند لحظة t أن النسبة : $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 0,4$.

المعطيات : عمر النصف البوتاسيوم $t_{1/2} = 1,25.10^{9}\ ans$ الكتلة المولية للبوتاسيوم : $M(K) = 40\ g/mol$

ثابتة أفوغادرو $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$ ، $m(^+) = m(^-) = 0,54858.10^{-3}\ u$

$m(Ar) = 39,9624\ u$ ، $1MeV = 1,60.10^{-13}\ J$ ، $1an = 365,25\ jours$

$m(^{40}K) = 39,9640\ u$ ، $m(^{40}Ca) = 39,9626\ u$ ، $1u = 931,5\ MeV/c^2$

1. تفتت نويدة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$

0,25 ن **1.1.** أعط تركيب نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$.

0,25 ن **2.1.** أكتب معادلتي التحول النووي الذي يطرأ لنويدة $^{40}_{19}K$.

2. النشاط الإشعاعي وقانون التناقص الإشعاعي

0,5 ن **1.2.** أحسب الثابتة الإشعاعية λ لنويدة البوتاسيوم 40 بالوحدة an^{-1} و s^{-1}.

0,5 ن **2.2.** علما أن هذ ه العينة تحتوي على $5\ \%$ من كتلة البوتاسيوم وأن $0,012\ \%$ من البوتاسيوم يوجد على شكل بوتاسيوم 40. أحسب نشاط هذ ه العينة ذات الكتلة $m = 100\ g$.

0,25 ن **3.2.** لتحديد عمر هده الصخرة يستعمل الجيولوجيون العلاقة التالية : $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 0,10(e^{\lambda t} - 1)$ حيث N_{Ar} و N_K عدد نوى الأرغون و البوتاسيوم الموجودة في الصخر ة عند اللحظة t ، أحسب t.

0,5 ن **4.2.** ما هي العلاقة التي تربط بين $N_K(t=0)$ و $N_{Ar}(t)$ و $N_K(t)$ في حالة إهمال النشاط الإشعاعي β^- للبوتاسيوم، استنتج تعبير النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}$ بدلالة t، ثم قارنه مع التعبير السابق، استنتج.

3. الطاقة الناتجة عن تفتت البوتاسيوم 40

0,25 ن أحسب الطاقة الناتجة عن تفتت N نويدة البوتاسيوم 40 الموجودة في العينة ذات الكتلة $m = 100\ g$ بالوحدة MJ

جزء الكهرباء : الدارة RLC ومبدأ إرسال واستقبال المعلومات (4,25 نقط)

تلعب المكثفات والوشيعات أدواراً هامة في التراكيب الإلكترونية لأجهزة إرسال واستقبال المعلومات.

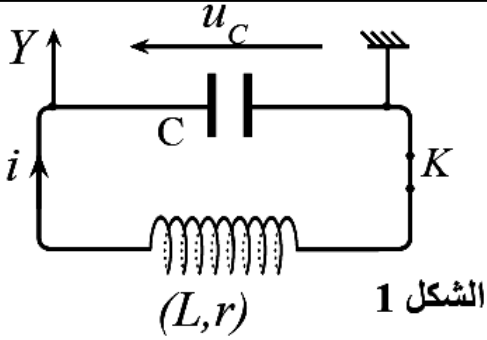
نقترح في هذا الجزء دراسة بعض استعمالات هذه المركبات انطلاقاً من كيفية الحصول على توتر متناوب جيبي وصولاً إلى مبدأ انتقاء موجة إذاعية بجودة عالية مروراً بدراسة ظاهرة الرنين ودراسة المنطقة الممررة لثنائي القطب RLC على التوالي.

1. الحصول على توتر متناوب جيبي

ننجز التركيب الممثل في الشكل (1) والمتكون من:

وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r، مكثف سعته $C = 10\ \mu F$ مشحون بدئياً وقاطع التيار (K).

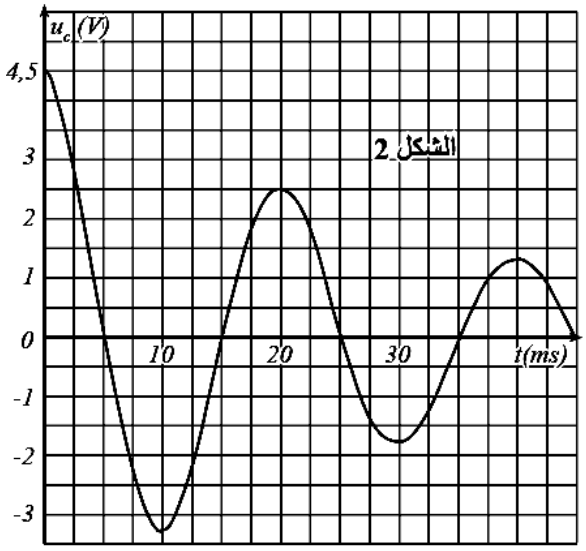
نغلق الدارة في اللحظة $t = 0\ s$ ونعاين التوتر $u_c(t)$



الشكل 1

www.riyadiyat.net

بين مربطي المكثف، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2.



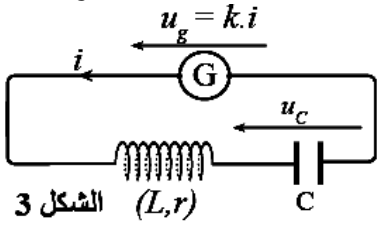
الشكل 2

0,25 ن **1.1.** أي نظام يبرز هذا الرسم التذبذبي؟

0,5 ن **2.1.** حدد تعبير كل من الطاقة المغنطيسية E_m للوشيعة والطاقة الكهربائية E_e للمكثف بدلالة L و C و u_c و $\frac{du_c}{dt}$.

0,25 ن **3.1.** استنتج قيمة الطاقة المبددة بمفعول جول بين اللحظتين $t = 0\ s$ و $t = 20\ ms$.

4.1. نغذي المكثف والوشيعة بمولد يزود الدارة بتوتر $u_g = k.i$ يتناسب اطراداً مع شدة التيار أنظر الشكل 3.

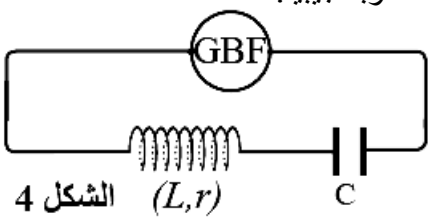


الشكل 3

0,25 ن **1.4.1.** ما هي وحدة k؟

0,25 ن **2.4.1.** أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف.

0,25 ن **3.4.1.** عند ضبط k على القيمة $60\ (S.I)$ يصبح التوتر u_c متناوباً جيبياً. استنتج قيمة المقاومة r.



الشكل 4

2. المنحصرة الممررة لدارة (rLC) على التوالي

نعوض في التركيب السابق المولد G بمولد ذي تردد منخفض GBF، الشكل 4، يغذي الدارة بتوتر متناوب جيبي تعبيره $u(t) = U\sqrt{2}\cos(2\pi N.t + \varphi)$ وتردده N قابل للضبط، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته اللحظية $i(t) = I\sqrt{2}\cos 2\pi N.t$.

0,25 ن **1.2.** باستعمال إنشاء فرينيل أثبت أن: $\frac{U}{I} = \sqrt{r^2 + \left(2.\pi.N.L - \frac{1}{2.\pi.N.C}\right)^2}$.

0,25 ن **2.2.** بالنسبة لقيمة N_0 للتردد نلاحظ أن الشدة الفعالة تأخذ قيمة قصوى I_0، بين أن $i(t)$ و $u(t)$ على توافق في الطور.

3.2. يسمى مجال الترددات $[N_1; N_2]$ حيث $I \geq \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ المنطقة الممررة.

0,25 ن **1.3.2.** أثبت العلاقة $N_1.N_2 = N_0^2$.

0,25 ن **2.3.2.** أوجد تعبير عرض المنطقة الممررة.

3. ظاهرة الرنين وانتقاء الموجات الإذاعية

الوسع.بعد التفكير في المركبات الإلكترونية والكهربائية حددا اللائحة التالية:

www.riyadiyat.net

المركبة	صمام ثنائي	مولد تردد منخفض	مضخم	موصل أومي	مكثف	هوائي	وشيعة	دارة متكاملة منجزة للجداء	ميكروفون	مولد توتر مستمر	مكبر الصوت
الرمز											
العدد	1	2	2	2	3	2	1	1	1	1	2

1.3. مبدأ إرسال واستقبال الموجات الصوتية

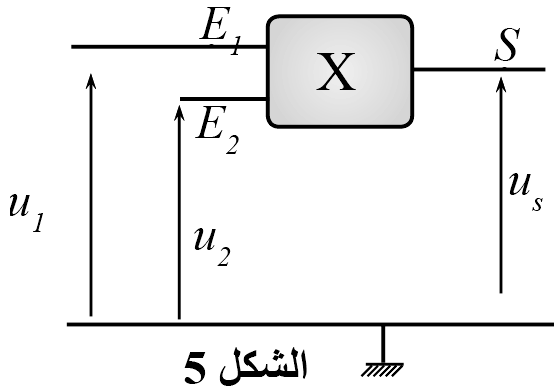
يمكن أن نلخص عملتي الإرسال والاستقبال كما يلي:

الإرسال: موجات صوتية ← إشارات كهربائية ← موجات كهرمغنطيسية.

0,5 ن الاستقبال: موجات كهرمغنطيسية ← إشارات كهربائية ← موجات صوتية.

باستعمال المركبات الواردة في اللائحة أنجز جهازا للإرسال وآخر للاستقبال.

2.3. تضمين الوسع



الشكل 5

ننجز التركيب جانبه حيث :

$u_2 = P_m.cos2.\pi.F.t$: توتر متناوب جيبي ذو تردد مرتفع F وسعه P_m. كما أن : $u_1 = U_0 + s(t)$

$s(t)$: توتر متغير بدلالة الزمن. U_0: توتر مستمر ثابت.

u_s: التوتر عند مخرج الدارة المتكاملة المنجزة للجداء.

0,25 ن **1.2.3.** تعرف على كل من التوتر الحامل والتوتر المضمَّن والتوتر المضمِّن.

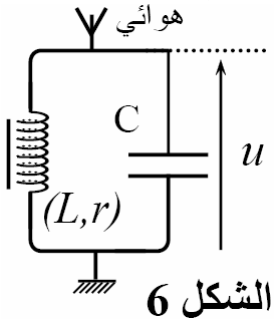
0,25 ن **2.2.3.** يكتب التوتر u_s على الشكل: $u_s = k.u_1.u_2$.

نعطي: $s(t) = S_m.cos(2.\pi.f.t)$.

بين أن: $u_s = A(1 + m.cos(2.\pi.f.t)).cos(2.\pi.F.t)$ حيث A و m ثابتتان يتم تحديدهما.

0,25 ن **3.2.3.** حدد الشرط الذي يجب أن يحققه m للحصول على تضمين جيد.

3.3. انتقاء موجة إذاعية بجودة عالية



الشكل 6

تستغل ظاهرة الرنين الكهربائي لانتقاء الموجات الإذاعية الملتقطة حيث تبين الدراسة النظرية أن التوتر u يكون قصويا عندما يكون تردد الموجة المستقبلة مساويا للتردد الخاص لدارة التوافق الشكل 6.

نريد التقاط برامج إحدى الإذاعات الوطنية التي تبث على التردد $1000\ kHz$.

0,25 ن أحسب قيمة L لالتقاط الإذاعة المذكورة علما أن سعة المكثف $C = 1\ nF$.

جزء الميكانيك : استكشاف الأجواء العليا (4 نقط)

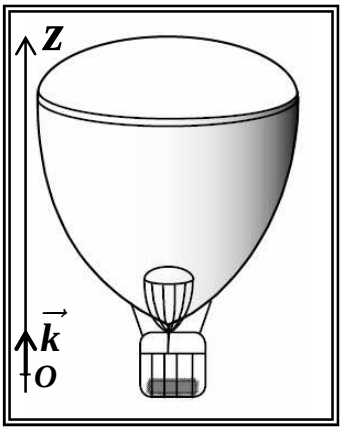
من أجل استكشاف الأجواء العليا وإنجاز دراسات علمية، يتم إرسال بالون مطاطي مملوء بغاز الهيليوم. يزود البالون بسلة (*nacelle*) مشدودة إليه من الأسفل، تحتوي على المعدات التجريبية لإنجاز كل القياسات الضرورية.

أثناء صعود البالون في الأجواء العليا يزداد حجمه تدريجيا مما يؤدي إلى انفجاره، لترجع السلة التي تكون مزودة بمظلة تمكنها من السقوط ببطء، ويتم بذلك استرجاع آلات القياس التي تم إرسالها.

معطيات : * الكتلة الحجمية للهواء على سطح الأرض $\rho = 1,22\ kg.m^{-3}$

* حجم البالون $V_b = 9\ m^3$ ، كتلة البالون وغاز الهيليوم $m = 2,10\ kg$

* كتلة السلة ، كتلة المعدات العلمية m''.



www.riyadiyat.net

1. شروط الإقلاع

0,5 ن **1.1.** أعط تعبير شدة دافعة أرخميدس المطبقة على البالون، محدداً مدلول كل مقدار.

0,25 ن **2.1.** ما الشرط الذي يجب أن تحققه m'' ليتم الإقلاع بدون سرعة بدئية.

2. دراسة حركة المجموعة في الأجواء الهوائية

نفترض أن مجال الثقالة منتظم والكتلة الحجمية للهواء ثابتة. ننمذج قوة الاحتكاك بالقوة $\vec{f} = -k.\rho.v\vec{v}$، نهمل تأثير الرياح. نأخذ $g = 9,80\ m.s^{-2}$.

0,5 ن **1.2.** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز قصور المجموعة.

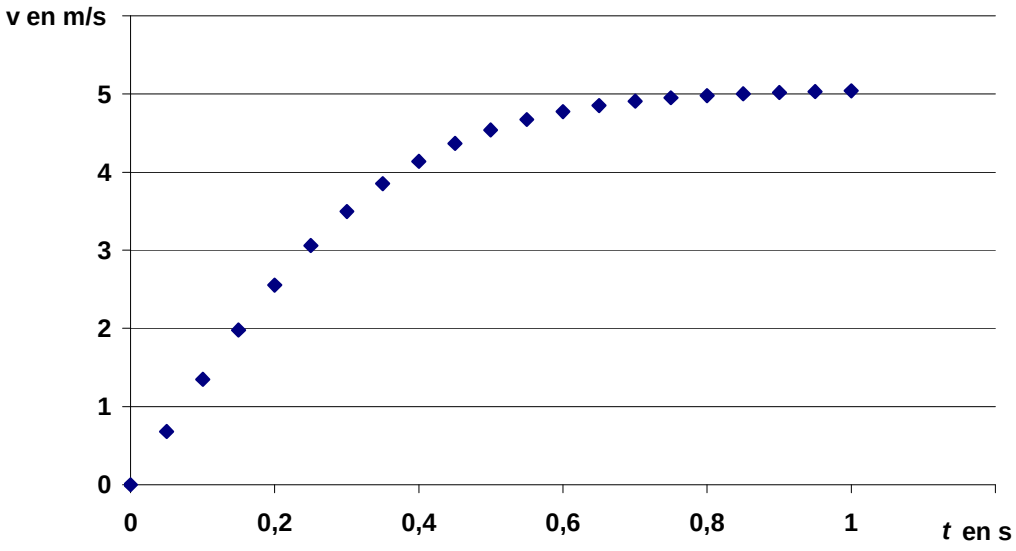
2.2. يمثل المنحنى التالي تغيرات السرعة الفعلية لمركز قصور المجموعة بدلالة الزمن.

0,5 ن **1.2.2.** أوجد قيمة m'' كتلة المعدات العلمية.

0,5 ن **2.2.2.** أوجد قيمة الثابتة k معللا الوحدة المعبر بها عنها.

0,5 ن **3.2.2.** باعتماد الطريقة الرقمية التكرارية لأولير، أتمم الجدول التالي. نأخذ $\Delta t = 0,010\ s$ (خطوة الحساب)

التاريخ t_i بـ (s)	السرعة $v(t_i)$ بـ $(m.s^{-1})$	قيمة التسارع $a(t_i)$ بـ $(m.s^{-2})$
0		
0,050		



3. خلاصة

يمثل الجدول أسفله تغيرات شدة الثقالة والكتلة الحجمية للهواء بدلالة الارتفاع عن سطح الأرض.

0,25 ن **1.3.** علل ازدياد حجم البالون أثناء الصعود

0,5 ن **2.3.** هل الافتراض السابق (السؤال **2.**) مقبول ؟علل جوابك؟

0,5 ن **3.3.** هل يمكن تحديد طبيعة تغيرات شدة دافعة أرخميدس قبل حصول النظام الدائم؟

الارتفاع $h\ (km)$	0	2	4	6	8
شدة الثقالة $g\ (m.s^{-2})$	9,806	9,800	9,794	9,788	9,782
الكتلة الحجمية للهواء $\rho\ (kg.m^{-3})$	1,22	1,00	0,82	0,66	0,52

انتهى