

## الجمهورية الجزائرية الشعبية

ثانوية الأمير عبد القادر

دورة: 2022

من إعداد الأستاذ بوشناف



وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي

الشعبة: علوم تجريبية

المدة: 03 سا و 30 د

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

### الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

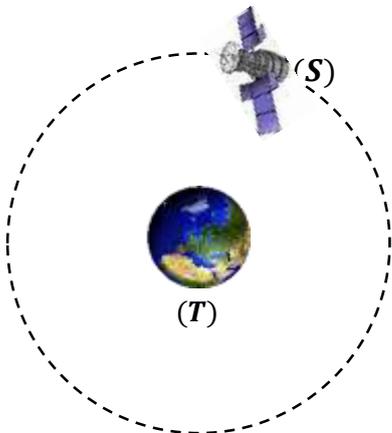


إن " زقاء اليمامة أو *MAROC-TUBSAT* " هو قمر صناعي عسكري مغربي أطلق في 10 ديسمبر 2001 , يستعمل في جمع البيانات و المعلومات على بعد مدني ومراقبة الحدود المغربية كما أن له بعض الإستخدامات المدنية ك رصد تحركات الجليد و جمع معلومات حول الطقس ... الخ .

يهدف هذا التمرين الى التعرف على بعض خصائص القمر الصناعي " زقاء اليمامة "

معطيات:  $M_T = 5.97 \times 10^{24} kg$  ;  $R_T = 6370 km$  ;  
 $m_M = 45 kg$  ,  $G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 / kg^2$

### I. دراسة حركة قمر صناعي جيومستقر



نعتبر قمرا اصطناعيا (S) جيومستقر كتلته  $m_S$  يدور حول الأرض (T) على بعد (r) من مركزها بحركة دائرية منتظمة , لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي نختار معلما مرتبطا بمرجع عطالي مناسب .

1 - أ - ما هو المرجع المناسب لهذه الدراسة ومتى يمكن اعتباره عطاليا .

ب - مثل القوة الخارجية المطبقة على القمر الصناعي .

2- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارة شدة تسارع مركز عطالة

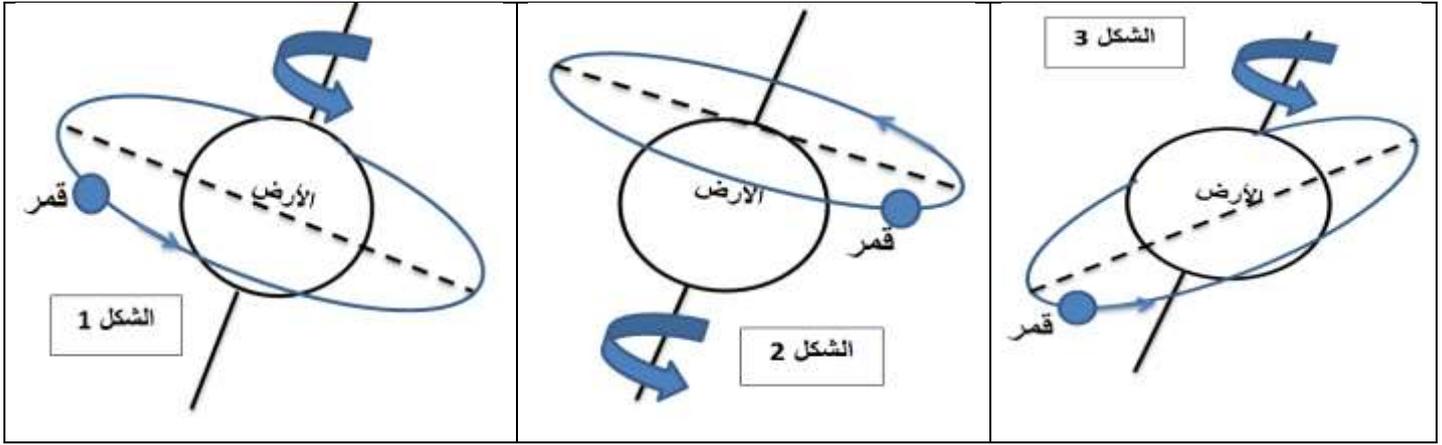
القمر  $a_G$  بدلالة كتلة الأرض  $M_T$  و ثابت الجذب العام G والبعد r بين مركزي

القمر الصناعي و الأرض .

ب - أوجد عبارة سرعة القمر الصناعي V بدلالة  $r$  , G ,  $M_T$  .

3 - إستخرج القانون الثالث لكيبلر في هذا النظام الكوكبي , ثم أحسب قيمة ثابت التناسب K .

4 - أ - هل يمكن للأشكال التالية أن تمثل مدارا لقمر جيومستقر؟ علل (إجابة كل شكل على حدا).



ج - أوجد ارتفاع القمر الاصطناعي  $h$  عن سطح الأرض حتى يكون هذا القمر جيو مستقر .

## II. دراسة حركة القمر الصناعي زرقاء اليمامة

- يدور القمر الصناعي زرقاء اليمامة حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا , بكتلة تقدر بحوالي  $m_M = 45 \text{ kg}$  وعلى إرتفاع يقدر بـ  $h_M = 1000 \text{ km}$  . ( نهمل تأثير الهواء وقوة دفع المحركات )
- 1 - هل يعتبر القمر الصناعي زرقاء اليمامة قمرا جيو مستقرا؟ علل ذلك .
  - 2 - ما هو عدد الدورات التي ينجزها هذا القمر حول الأرض في اليوم الواحد (باعتبار سرعته ثابتة) ؟
  - 3 - هل يمكن استخدام هذا القمر الصناعي لبث قناة فضائية للتلفزة؟ علل .

## التمرين الثاني: (7 نقاط)



إن الأستر ذو الصيغة  $C_3H_7COOC_5H_{10}$  يستعمل كمضاف للمشروبات وفي العديد من المنتجات لكونه يتميز بنكهة و عطر يشبه الى حد ما عطر المشمش , ولإنتاجه تجري تفاعلا بين حمض البوتانويك وكحول مناسب بوجود حمض الكبريت .  
يهدف هذا التمرين للتعرف على كيفية الحصول على أستر ذو رائحة مميزة وتحسين إنتاجه .

## I. دراسة تفكك حمض البوتانويك في الماء



يوجد حمض البوتانويك  $C_3H_7COOH$  والذي يدعى بـ حمض الزبدة في الحليب و مشتقاته ( زبدة , لبن , جبن ... ) وهو المسؤول عن رائحة الزبدة , ولدراسة مدى تفكك هذا الحمض في الماء نحضر محلولاً مائياً لحمض البوتانويك حجمه  $V = 100 \text{ ml}$  وتركيزه المولي

$$C = 2,8 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \text{ وقيمة pH له في الدرجة } 25^\circ\text{C}$$

تساوي 3,7 . نأخذ الجداء الشاردي للماء عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$  :  $Ke = 10^{-14}$

- 1 - أكتب معادلة تفكك هذا الحمض في الماء
- 2 - استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم  $[H_3O^+]_f$  في محلول حمض البوتانويك .
- 3 - انشئ جدولا لتقدم التفاعل . ثم احسب قيمة النسبة النهائية  $\tau_f$  لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج؟

4 - احسب :

- أ- التركيز المولي النهائي لكل من  $C_3H_7COOH$  و  $C_3H_7COO^-$
- ب- قيمة  $pK_a$  للثنائية  $C_3H_7COOH/C_3H_7COO^-$  واستنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول . برر إجابتك .

## II. دراسة تفاعل الأسترة

❖ لصناعة نكهة و عطر المشمش نستعمل أستر  $C_3H_7COOC_5H_{11}$  ذو رائحة خاصة , والذي نتحصل عليه بإجراء تفاعل الأسترة بين حمض البوتانويك  $C_3H_7COOH$  و كحول البنتانول بوجود قطرات من حمض الكبريت.

1 - أعط الصيغة النصف مفصلة لكحول البنتانول . ماصنفه , استنتج قيمة ثابت التوازن  $K$ .

2 - أكتب معادلة تفاعل الأسترة الحادث مع تسمية الأستر الناتج .

❖ نستعمل في تفاعل الأسترة مزيج متساوي المولات من البنتانول و حمض البوتانويك حيث نأخذ  $n_0 = 0.2mol$  وفق بروتوكول تجريبي مناسب .

3 - أعط جدول لتقدم التفاعل لهذا التحول الكيميائي.

4 - أ - أوجد تركيب المزيج النهائي واستنتج مردو هذا التفاعل .

ب - إقترح طريقة تمكن المصانع من تحسين إنتاج هذا الأستر .

❖ نحظر مزيج ابتدائي آخر يتكون من  $0.5 mol$  من كحول البنتانول و  $0.2 mol$  من حمض البوتانويك

5 - أحسب قيمة التقدم  $x'_{eq}$  عند التوازن , ثم استنتج قيمة المردود الجديدة .

## الجزء الثاني : ( 7 نقطة )

### التمرين التجريبي : ( 7 نقطة )



في ظل إنجاز مشروع مدرسي عملي باستعمال أحد العنصرين المكثفة أو الوشيعة , إقترح التلميذ نزييم صنع صاعق كهربائي باستعمال مكثفة في حين اختار حمزة استعمال الوشيعة لصنع دائرة تتغير فيها شدة إنارة مصباح .

يهدف هذا التمرين الى التعرف على بعض الاستعمالات العملية للمكثفة و الوشيعة .

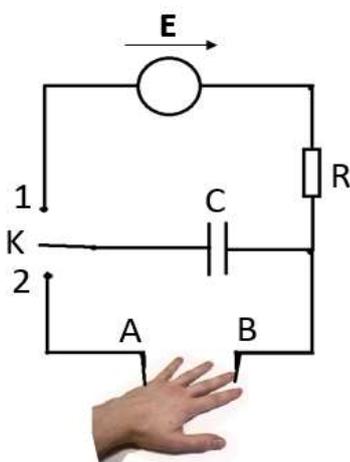
### I. مشروع نزييم ( استعمال المكثفة ) :

يمثل الشكل-4- تركيب مبسط لدائرة كهربائية تحاكي في وظيفتها نفس عمل الصاعق الكهربائي أنجزه التلميذ نزييم حيث تتكون من :

• مولد توتره الكهربائي  $E = 220V$

• مكثفة كتب عليها القيم التالية :  $220\mu F$  و  $450V$

• ناقل أومي مقاومته  $R$  و بادلة  $K$ .



الشكل-4-

❖ نضع البادئة في الوضع 1 عند اللحظة  $t=0$ .

1 - ماذا تمثل القيمتين  $220\mu F$  و  $450V$  المكتوبتين على المكثفة ؟

2 - أ - باستعمال قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة  $U_C(t)$ .

ب - إن حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على

$$U_C(t) = Ae^{-\alpha t} + B \quad \text{الشكل:}$$

حيث  $A$  و  $B$  و  $\alpha$  ثوابث يطلب عبارتها.

3 - استنتج عبارة التوتر بين طرفي المقاومة  $U_R(t)$ .

4 - بواسطة برنامج معلوماتي حصل نزييم على البيان

$$\frac{U_C}{U_R} = f(t) \quad \text{الموضح في الشكل 5 :}$$

أ - أوجد عبارة النسبة  $\frac{U_C}{U_R}$  بدلالة ثابت الزمن  $\tau$  و  $t$ .

ب - استنتج من البيان قيمة ثابتة الزمن  $\tau$ , ثم أوجد

قيمة المقاومة  $R$  المستعملة.

❖ بعد بلوغ النظام الدائم نضع البادئة في الوضع 2 :

5 - أ - تصعق الضحية من خلال تلقيها لفرق جهد بين النقطتين

$A$  و  $B$  من الناقل, ما قيمة التوتر بين النقطتين  $A$  و  $B$  في

هذه الحالة ؟

ب - ما هي مدة الصعق ؟ علل.

II. مشروع حمزة ( استعمال الوشيعة ) :

يريد حمزة في هذا المشروع جعل شدة إضاءة مصباح تزداد تدريجيا الى أن

تصل لقيمتها العظمى خلال خمس ثانية تقريبا وهذا لإستعماله كخلفية في

تصوير فيديو, الشكل 6 يوضح التركيب الذي قام به حمزة حيث تتكون الدارة

من : مولد توتره  $E = 2V$  ومصباح مقاومته  $R' = 2\Omega$  وشيعة حقيقية

ذاتيتها  $L$  ومقاومة الداخلية  $r$ , قاطعة  $K$ .

1 - اشرح ماذا يحدث عند غلق القاطعة.

2 - أوجد المعادلة التفاضلية للتيار عند غلق القاطعة.

3 - قبل أن يشتري حمزة الوشيعة المناسبة لتركيبه,

أجرى محاكات لتركيبه باستعمال برمجية مناسبة فتحصل

على البيان  $\frac{di}{dt} = f(i)$  الموضح في الشكل 7.

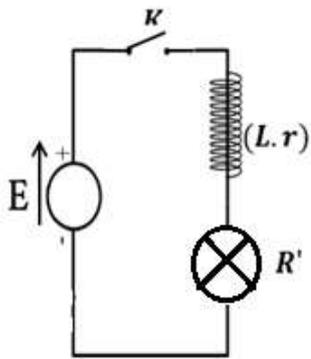
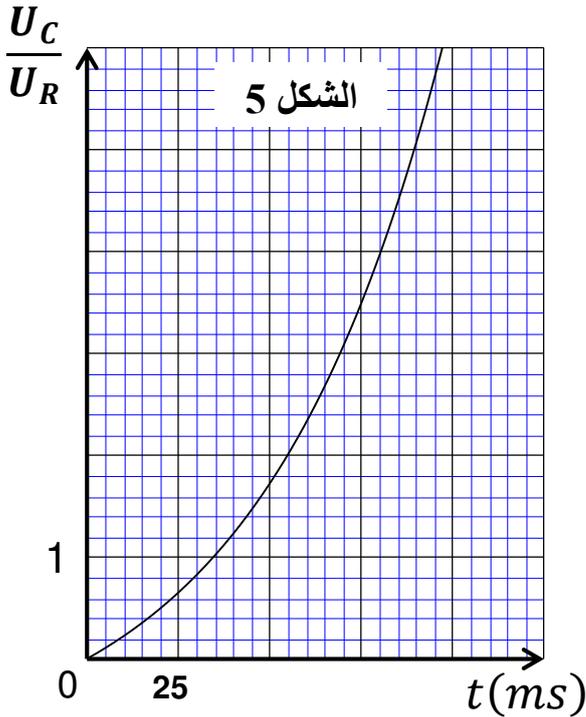
أ - باستعمال العبارتين النظرية والبيانية تأكد من أن العناصر

المستعملة في المحاكات تحقق الشرط الذي يريده حمزة

( انارة المصباح تصبح أعظمية بعد  $50s$  من غلق القاطعة )

ب - حسب البيان أوجد قيمة ذاتية الوشيعة  $L$  ومقاومة

الداخلية  $r$  المناسبين لهذا التركيب.



الشكل 6

