

On considère à présent la fonction définie sur $]0; +\infty[$ par :

$$f(x) = 3x - 2 + 4 \frac{e^x}{e^x - 1}$$

Le plan est rapporté à un repère orthogonal (O, \vec{i}, \vec{j}) d'unités graphiques 3 cm sur l'axe des abscisses et 0,5 cm sur l'axe des ordonnées. On note (C), la courbe représentative de f dans ce plan.

4. Vérifier que $f(x)$ peut se mettre sous la forme : $f(x) = 2 + 3x - 4 \frac{1}{1 - e^x}$
5. Calculer la limite de $f(x)$ quand x tend vers 0. Que peut-on en déduire pour la courbe (C) ?
6. Calculer la limite de $f(x)$ quand x tend vers $+\infty$.
7. Soit f' la dérivée de la fonction f . Montrer que $f'(x)$ peut se mettre sous la forme :

$$f'(x) = \frac{g(x)}{(1 - e^x)^2}$$

pour tout x de l'intervalle $]0; +\infty[$.

8. Etablir le tableau de variation de la fonction f
9. Construire la courbe (C) dans le plan P.

On considère à présent la fonction définie sur $]0; +\infty[$ par : $F(x) = \frac{3}{2}x^2 - 2x + \ln(e^x - 1)^4$

10. Montrer que F est une primitive de f sur $]0; +\infty[$.
11. Donner la valeur exacte en cm^2 de l'aire A de la partie du plan limitée par la courbe (C), l'axe des abscisses, et les droites d'équation $x = \ln(2)$ et $x = \ln(3)$.
On calculera ensuite une valeur approchée à 0,01 près de l'aire de A .

EXERCICE n°3

Une administration compte 2880 personnes réparties en trois catégories A, B et C.

Le tableau suivant indique la répartition des personnels selon le sexe et la catégorie d'appartenance.

catégorie \ Sexe	A	B	C	Total
Homme	130	770	1404	2304
Femme	14	94	468	576
total	144	864	1872	2880

On choisit au hasard une personne parmi les employés.

Considérons les trois évènements suivants :

E1 : « la personne choisie est une femme »

E2 : « la personne choisie appartient à la catégorie B »

E3 : « la personne choisie est une femme de la catégorie B »

1. Calculer les probabilités $p(E1)$, $p(E2)$, $p(E3)$, $p(E1 \text{ ou } E2)$.

On choisit maintenant au hasard une personne appartenant à chaque catégorie.

2. Soit $E4$ l'évènement « on a choisi 3 hommes »

Calculer $p(E4)$

3. Calculer la probabilité de choisir au moins une femme.

Figure 1

T. S. V. P. →

1.1 Calculer la fonction de transfert de ce filtre : $F(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$

1.2 Donner l'expression littérale de la fréquence centrale F_0

1.3 Application numérique :

$C = 10\text{nF}$ et $R = 22\text{K}\Omega$ Calculer F_0 .

Exercice 2 : Générateur de courant (Figure 2)

Les amplificateurs opérationnels de ce montage fonctionnent en régime linéaire
 V_e est une tension continue.

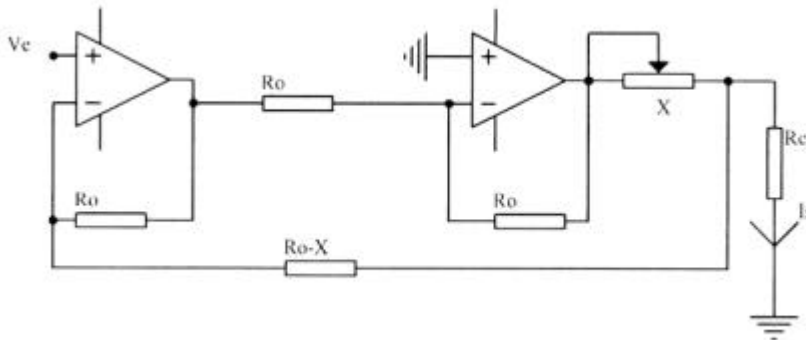


Figure 2

2.1 Exprimer la relation qui lie le courant I_s (circulant dans la charge R_c) à la tension d'entrée V_e en fonction de x et indépendamment de R_c .

Exercice 3 : Monostable à AOP (Figure 3)

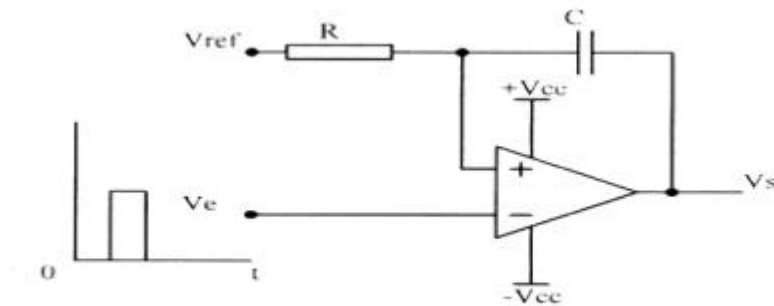


Figure 3

L'AOP est un comparateur alimenté entre $-V_{cc}$ et $+V_{cc}$. V_{ref} est une tension continue de référence positive. La tension de sortie du comparateur $V_s = +V_{sat}$ ou $-V_{sat}$.

- 3.1 A la mise sous tension, $V_e = 0$. A quel niveau est alors V_s ?
- 3.2 A quel niveau passe V_s si on applique sur V_e une courte impulsion supérieure à V_{ref} ?
- 3.3 Donner l'expression du temps t_w pendant lequel V_s reste à ce niveau.
- 3.4 Application numérique :
 $V_{sat} = 10V$, $V_{ref} = 2V$, $R = 10\text{ K}\Omega$ et $C = 47\text{ nF}$.
 Calculer t_w .

**CONCOURS EXTERNES, INTERNES, EMPLOIS RESERVES 2003
DE TECHNICIEN SUPERIEUR DE LA METEOROLOGIE**

TOUTES FILIERES

EPREUVE D'ANGLAIS

Durée : 1 heure

Coefficient : 2

Traduire le texte suivant (dictionnaire non autorisé).

“RETURN OF THE GZAR “

When king Simeon II returned to Bulgaria this spring after nearly 55 years in exile, he spent his first night at Vrana, a family estate in a densely wooded park on the outskirts of the capital, Sofia. The rustic palace is a relic of another era, its elegant wood-paneled walls lined with Saxe-Coburg cousins and portraits of Simeon's father and grandfather, who ruled Bulgaria for the first half of the 1990s. For Simeon, who last saw the house as a boy of nine, coming home was a revelation. “I didn't sleep the whole night”, he said last week, in a sitting room still furnished as it was a half century ago. “It was such a tremendous feeling to be alone in Vrana after all those years and to think of all that happened. It was something fantastic. I was completing the circle”

Simeon, it turns out, did not make the journey for sentimental reasons. Shortly after his sleepless night, he announced the formation of a new government to contest parliamentary elections on June 17. The news turned Bulgarian politics on its head. Riding a near-ecstatic wave of popular support, Simeon's National Movement grabbed, in less than two months, 30–40 % of projected votes, more than 10 points up on the ruling Union of Democratic Forces, its nearest rival. If the support holds, Simeon will be the first monarch to regain power in Europe through the ballot box since Louis Napoleon (...) 150 years ago.

(Time magazine. June 11. 2001)
