

Corrigé**Exercice 1(8 pts):**

Pour tout entier naturel non nul n , on pose $A_n = 2^{n-1} - n!$

1. Calculons A_1 , A_2 et A_3 . **(3 × 0,5 pt)**

$$A_1 = 2^0 - 1! = 0, \quad A_2 = 2^1 - 2! = 0, \quad A_3 = 2^2 - 3! = 4 - 6 = -2.$$

2. Montrons par récurrence que: $\forall n \in \mathbb{N}^*$, $A_n \leq 0$.

-Pour $n = 1$, on a $A_1 = 0$.

La propriété est donc vraie pour $n = 1$. **(1 pt)**

-Supposons que pour $n \geq 1$ fixé, on a $A_n \leq 0$, et montrons que $A_{n+1} \leq 0$.

On a

$$A_n \leq 0 \Rightarrow 2^{n-1} - n! \leq 0 \Rightarrow 2^{n-1} \leq n! \Rightarrow 2^n \leq 2n!$$

Or $2 \leq n + 1$ car $n \geq 1$, d'où $2^n \leq (n + 1)n!$ c.-à-d. $2^n \leq (n + 1)!$

Ce qui donne $2^n - (n + 1)! \leq 0$, et par suite $A_{n+1} \leq 0$. **(2 pts)**

-Conclusion : $\forall n \in \mathbb{N}^*$, $A_n \leq 0$. **(0,5 pt)**

3. Déterminons l'entier naturel n tel que, $A_n = -104$.

Remarquons d'abord que la suite (A_n) est décroissante, en effet pour tout $n \in \mathbb{N}^*$,

$$A_{n+1} - A_n = 2^n - (n + 1)! - 2^{n-1} + n! = 2^{n-1}(2 - 1) + n!(1 - n - 1)$$

$$A_{n+1} - A_n = 2^{n-1} - n(n!) \leq 0 \quad \text{car } 2^{n-1} \leq n(n!).$$

Donc $A_{n+1} \leq A_n$ et la suite est décroissante. **(1 pt)**

$$\text{On a } A_4 = 2^3 - 4! = 8 - 24 = -16$$

$$A_n = -104 < -16 = A_4$$

$$A_n < A_4 \Rightarrow n > 4, \text{ car } (A_n) \text{ décroissante.}$$

$$\text{Pour } n = 5: A_5 = 2^4 - 5! = 16 - 120 = -104.$$

L'entier n pour lequel $A_n = -104$ est donc $n = 5$. **(2 pts)**

Exercice 2(12 pts):

Soit g la fonction numérique définie sur \mathbb{R} par

$$g(x) = x^4 - 2x^3 - \frac{3}{2}.$$

1. Montrons que l'équation

$$g(x) = 0 \quad (E)$$

admet deux solutions α et β telles que $\alpha \in [-1, 0]$ et $\beta \in [2, 3]$.

Il suffit d'appliquer le théorème des valeurs intermédiaires: **(0,5 pt)**

La fonction g est continue sur \mathbb{R} . **(0,5 pt)**

On a

$$g(-1) = 1 + 2 - \frac{3}{2} = \frac{6 - 3}{2} = \frac{3}{2}, \quad g(0) = -\frac{3}{2} \quad (2 \times 1 \text{ pt})$$

$$g(-1)g(0) < 0 \quad (0,5 \text{ pt})$$

Donc, $\exists \alpha \in]-1, 0[; g(\alpha) = 0$.

De même

$$g(2) = 16 - 16 - \frac{3}{2} = -\frac{3}{2}, \quad g(3) = 81 - 54 - \frac{3}{2} = \frac{51}{2} \quad (2 \times 1 \text{ pt})$$

$$g(2)g(3) < 0 \quad (0,5 \text{ pt})$$

Donc, $\exists \beta \in]2, 3[; g(\beta) = 0$.

2. a. Etudions les variations de la fonction g : Cette fonction est définie sur \mathbb{R} , car polynomiale.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} x^4 = +\infty, \quad (1 \text{ pt})$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x^4 = +\infty. \quad (1 \text{ pt})$$

La fonction g est dérivable sur \mathbb{R} : $\forall x \in \mathbb{R}, g'(x) = 4x^3 - 6x^2. (1 \text{ pt})$

Signe de g' : $g'(x) = 4x^3 - 6x^2 = 2x^2(2x - 3)$.

Le signe de $g'(x)$ dépend de celui du terme $(2x - 3)$, car

$$\forall x \in \mathbb{R}^*; 2x^2 > 0$$

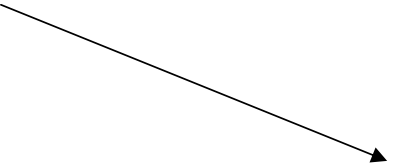
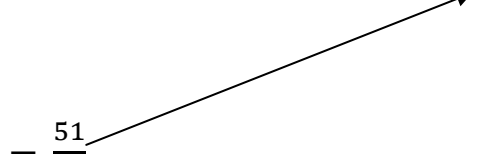
Ainsi, $g'(x) > 0$, pour $x \in]3/2, +\infty[$.

$g'(x) < 0$, pour $x \in]-\infty, 0[\cup]0, 3/2[$.

(1 pt)

$g'(x) = 0$, pour $x \in \{0, 3/2\}$.

Résumons ces résultats dans le tableau de variations. **(1 pt)**

x	$-\infty$	0	$3/2$	$+\infty$			
$g'(x)$	$-$	0	$-$	0	$+$		
$g(x)$	$+\infty$			$-\frac{51}{16}$			$+\infty$

b. Du tableau de variations, nous constatons que la fonction est g strictement décroissante sur $I =]-\infty, 3/2[$ et change de signe sur cet intervalle. Elle s'annule donc une seule fois, pour

$$\alpha \in]-1, 0[\subset I.$$

De même, elle strictement croissante sur $J =]3/2, +\infty[$ et change de signe sur cet intervalle. Elle s'annule donc une seule fois, pour

$\beta \in]2, 3[\subset J$. En conséquence l'équation (E) admet seulement deux solutions dans \mathbb{R} . **(1 pt)**



Faculté de Technologie
Examen Final Semestre 1 (Dettes L1)
Année universitaire: 2021/2022
Epreuve : Mathématiques 1



Matricule	Nom	Prénom	Filière	Niveau	Salle	Note
17179DZA0047	ABED	Aeid	Génie Civil	L3	A311	Absent
191937011434	ABI AYAD	SALIM RACHID	Automatique	L2	A311	4.00
202037021671	ACHACHI	MOHAMMED	Energies Renouvelables	L2	A311	4.00
202037011321	AMEL	ABDESSAMAD	Génie Civil	L2	A311	Absent
202037021585	ARRAS	ILYES	Génie Mécanique	L2	A311	7.00
202037022308	ATIG	ABDELKADER	Électrotechnique	L2	A311	Absent
202037020603	ATTAR	ALI HOSSEM EDDINE	Télécommunications	L2	A311	Absent
202037018040	ATTOU	RAJAA	Hydraulique	L2	A311	6.00
191937018629	AYAD	ABDELHAK	Electronique	L3	A311	5.50
181837020021	BELABBES	MOHAMMED DIAE-EDDINE	Energies Renouvelables	L3	A311	Absent
202037016948	BELHACINI	HANANE	Hydraulique	L2	A311	3.50
161637016796	BELKACEMI	ABDELKADER	Electronique	L2	A311	Absent
202037021285	BELKADI	NORHENE SADJIDA	Génie Civil	L2	A311	Absent
202037019261	BENADIS	ABDERRAHIM	Electronique	L2	A311	Absent
191937020750	BENAHMED	AMROU	Électrotechnique	L2	A311	Absent
202037014712	BENCHABANE	YOUCEF	Génie Mécanique	L2	A311	3.00
171737021122	BENDAHMA	MIHAMMED	Electronique	L2	A311	2.00
181837012526	BENDIAB	MERYEM	Energies Renouvelables	L3	A311	Absent
202037014430	BENDIAB	MOHAMMED ANWAR	Génie Civil	L2	A311	3.00
202037014584	BENGHALEM	YAKOUB	Génie Mécanique	L2	A311	3.50
181837012664	BENHABIB	AYOUB	Energies Renouvelables	L2	A311	Absent
181837020431	BENKABA	NESRINE	Energies Renouvelables	L2	A311	5.00
191937017877	BENKHEDDA	MOHAMMED FAROUK	Energies Renouvelables	L3	A310	Absent
181837013258	BENMANSOUR	HIDAYET MERWA	Génie Civil	L2	A310	Absent
202037014633	BENMANSOUR	MOHAMMED	Automatique	L2	A310	5.00
191937011709	BENMANSOUR	MOHAMMED OMAR	Télécommunications	L2	A310	Absent
181837068943	BENMAZOUZ	HABIB	Génie Mécanique	L3	A310	3.00
161637013737	BENMOSTEFA	SARRA	Hydraulique	L2	A310	Absent
202037021268	BENSABRI	MOHAMED	Energies Renouvelables	L2	A310	Absent
181837013911	BENSAID	CHAHRAZED	Génie Mécanique	L2	A310	Absent
202037016918	BENSAOULA	ISLAM	Génie Mécanique	L2	A310	7.50
191937014597	BENSEGHIR	KAMILA	Génie Civil	L2	A310	Absent
191937014606	BENSELAMA	LOKMANE TAHA YACINE	Automatique	L2	A310	Absent

171738050653	BENYAMINA	KHAOULA	Génie Civil	L3	A310	Absent
171737019719	BERDJI	OUALID	Energies Renouvelables	L3	A310	6.00
202037015679	BERKANI	MARAME	Électrotechnique	L2	A310	2.00
161637021723	BEROUMANE	AMAL	Télécommunications	L2	A310	Absent
171737012184	BERRAHMA	ZAHIA CHAHINEZ	Télécommunications	L2	A310	Absent
181837011182	BORSALI	SOFYANE YOUSSEF	Electrotechnique	L2	A310	Absent
191937011425	BOUABDALLAH	SOFIANE	Automatique	L2	A310	Absent
202037011121	BOUAFIA	BOUMEDIEN MOHAMED	Génie Mécanique	L2	A310	Absent
181837019556	BOUDALI	SOUHEYLA	Génie Mécanique	L2	A310	6.50
171737011353	BOUGUEMRI	ZAHREDINE ARAFAT	Génie Civil	L2	A310	2.00
191937014424	BOUHADJER	WANIS	Génie Civil	L2	A307	Absent
191937012937	BOUHEDDADJ	BENAISSA	Energies Renouvelables	L2	A307	1.50
161637021308	BOUKHARI	MOHAMED ISSAM	Energies Renouvelables	L3	A307	1.00
191937026752	BOULENOUAR	ANAS	Energies Renouvelables	L2	A307	Absent
191937017122	BOUNOUAR	AIDA RANIA	Génie Mécanique	L2	A307	3.00
171737071528	BOURAS	NOUR EL HOUDA	Génie Mécanique	L2	A307	Absent
161637019682	BOUTERFAS	NOURE EL HOUDA	Hydraulique	L3	A307	11.00
161637015474	BOUZIANI	IBTISSEM	Génie Civil	L3	A307	1.00
181837020392	BOUZIANI	MOULOUD	Energies Renouvelables	L2	A307	2.00
191937028501	BRIKCI NIGASSA	BOUFELDJA AMINE	Génie Civil	L2	A307	Absent
202037019118	CHAHBI	ABDERRAHMEN	Hydraulique	L2	A307	Absent
181837014710	CHORFI	YOUNES ABDEL ILLAH	Génie Civil	L2	A307	1.00
191937012895	DAHMANI	AHLEM	Génie Civil	L2	A307	7.00
161637003957	DEBBAGHI	ABDELHAMID	Energies Renouvelables	L3	A307	1.00
202037022319	DIABI	IKRAM	Génie Civil	L2	A307	4.00
202037016240	DICH	IMAD	Électrotechnique	L2	A307	Absent
191937013362	DJELLAS	GHIZLENE	Génie Civil	L2	A307	Absent
191937020728	DJILALI	HANIFA	Génie Mécanique	L2	A307	2.00
191937015278	FAID	CHAIMAA	Génie Civil	L2	A307	Absent
161637021402	FARDJ	MOHEMED	Energies Renouvelables	L2	A307	8.00
181837017400	FRIDELHAR	ABIR	Génie Civil	L2	A307	Absent
171737022254	GHALI	MOHAMMED MARWAN	Automatique	L2	A309	Absent
191937015815	GHOMARI	IBRAHIM EL KHALIL	Électrotechnique	L2	A309	Absent
171737014594	GHOMARI	ZAKARIA	Energies Renouvelables	L3	A309	Absent
181837015252	GHOUTI	ASSIA	Electronique	L2	A309	Absent
202037013016	GUERRAD	LOUBNA IKRAM	Génie Civil	L2	A309	4.00
191937017878	HACHEMI	MOHAMED NASSIM	Génie Mécanique	L2	A309	Absent
202037016157	HADDOU	REDOUANE	Electronique	L2	A309	Absent

161637019530	HADEF	KAMILIA	Electronique	L2	A309	1.00
171737012174	HADJOU	AMEL	Electrotechnique	L2	A309	Absent
161637023375	HASSAINE	ZAKARIA	Electronique	L2	A309	Absent
202037020134	HOUITI	MOHAMMED ZAKARYA	Electronique	L2	A309	Absent
181537020545	IZNASNI	REDA MOHAMMED EL AMINE	Energies Renouvelables	L3	A309	1.50
191937011770	KAID SLIMANE	MEHDI SALIM	Génie Mécanique	L2	A309	Absent
191937011634	KAZI TANI	MOUHSSINE	Électrotechnique	L2	A309	Absent
191937017712	KECHIOUCH	IMAD EDDINE	Automatique	L2	A309	Absent
202037012960	KHALDI	FATEH EDDINE ISLAM	Télécommunications	L2	A309	Absent
181837014591	KHEDIM	ABDENNOUR	Energies Renouvelables	L3	A309	6.50
191937018625	KHOBZI	SOUFIANE	Automatique	L2	A309	Absent
171737019526	KOLLI	BOUZIANE	Electrotechnique	L2	A309	1.00
181837020043	KORIB	ABDELKADER	Génie Civil	L2	A309	2.00
202038063468	KOUDACHE	MANAR	Télécommunications	L2	A309	Absent
181837010440	LAKSARI	ISMAIL	Génie Civil	L2	A313	Absent
181837012690	LARBAOUI	ILYES	Télécommunications	L2	A313	Absent
202037026625	LASFER	FATIHA	Energies Renouvelables	L2	A313	7.00
171737019598	LIATENI	ABDELKADER	Electronique	L2	A313	Absent
191937011658	MAHREZ	MOHAMMED EL AMINE	Télécommunications	L2	A313	Absent
191937014595	MEDJATI	KAMEL	Télécommunications	L2	A313	3.50
191937016643	MEHDAOUI	ABD ELKADER	Electronique	L2	A313	Absent
191937021101	MEKELLECHE	IMAD EDDINE	Electrotechnique	L2	A313	4.00
181837018129	MERHOUM	KHALED	Electronique	L2	A313	Absent
191937011984	MERZAGUI	CHOUAIB NOR LOAI	Télécommunications	L2	A313	13.00
181837014260	MEZIANE	ISMAIL	Electronique	L2	A313	5.50
191937016349	MILOUDI	ABDELWAHAB	Génie Mécanique	L2	A313	Absent
161637021821	MIME	IMADEDINE	Automatique	L2	A313	Absent
171737018963	MIRAOUI	MERIEM	Télécommunications	L3	A313	Absent
191937018600	MOKEDDEM	OUAHIBA	Energies Renouvelables	L2	A313	11.50
161637030703	MORSLI	MOHAMMED EL AMINE	Hydraulique	L2	A313	4.00
202037011880	MORSO	NADJWA FAYZA	Génie Mécanique	L2	A313	1.00
171737012165	MOSTEFAI	MERWANISLAM EDDEN	Génie Civil	L2	A313	Absent
181837014068	MOUSSATI	MAHIEDDINE	Energies Renouvelables	L2	A313	Absent
171737018475	NEDJARI	NAFISSA	Hydraulique	L3	A313	Absent
202037015054	N'HARI	MOUSSA	Électrotechnique	L2	A313	2.00
202037021672	OUABDI	MOHAMMED	Energies Renouvelables	L2	A314	3.00
181837018483	OUASTI	AYMEN	Electronique	L3	A314	Absent
191937018408	RABEHI	AMINE	Energies Renouvelables	L2	A314	Absent

191937020744	REZZOUG	CHERINE	Energies Renouvelables	L3	A314	2.00
171738060856	SALEK	MOHAMED LAMIN	Télécommunications	L2	A314	6.50
191937018394	SIBA	AHMED YASSER	Automatique	L2	A314	Absent
17178ZMB0431	SIKAZWE	MICHEAL	Electrotechnique	L2	A314	Absent
181837018732	SOLTANI	IKRAM	Génie Civil	L2	A314	5.00
18188MRT4849	SOUEID AHMED	SEYID	Génie Civil	L2	A314	Absent
191937012173	SOUIKI	ISSAM WALID	Génie Civil	L2	A314	Absent
19198MRT7607	SWEID AHMED	Mohamed el mostapha	Energies Renouvelables	L2	A314	Absent
191937019929	TABANI	OMAR	Génie Mécanique	L2	A314	2.50
19198MRT7602	TALEB NAVAE	Sidina	Génie Civil	L2	A314	1.00
181837013992	TEDJDITI	FATIMA ZAHRA	Télécommunications	L2	A314	Absent
161637021272	TLEMSANI	MOHAMED	Télécommunications	L2	A314	Absent
19198NGA7110	VICTOR	Godwin Ndun	Électrotechnique	L2	A314	Absent
161637018165	YAHIAOUI	MOHAMMED	Génie Mécanique	L2	A314	5.50
202037016385	YAZID	WAHIBA	Télécommunications	L2	A314	6.00
191937067547	ZENASNI	NERMINE	Télécommunications	L3	A314	2.50
191937015187	ZIANI	FERIEL	Energies Renouvelables	L2	A314	Absent
202037017983	ZOUAOUI	OMAR	Électrotechnique	L2	A314	12.00