★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2016
- الموضوع -

RS34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Il n'est pas permis d'utiliser la calculatrice

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes :(1pt)
- Effet de serre.
- Eutrophisation.

II. Citez : (1pt)
1- Deux domaines d'utilisation des substances radioactives.
2- Deux procédures permettant la valorisation de la matière organique des déchets ménagers.

III. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, une seule proposition est correcte. **Recopiez** les couples suivants, et **choisissez** pour chaque couple la lettre correspondante à la proposition correcte.(2 pts)

(1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …)

1- L'infiltration du lixiviat dans le sol provoque :
a. la production du méthane.
b. l'effet de serre.
c. les pluies acides.
d. la pollution des nappes phréatiques.

2- L'augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre résulte de l'utilisation de l'énergie :
a. éolienne.
b. fossile.
c. géothermique.
d. hydraulique.

3- Le contrôle de la qualité des milieux aquatiques se base sur :
a. l'indice biotique IBQS.
b. les indices DCO et DBO5.
c. la concentration du méthane.
d. la densité de la macroflore.

4- Le tri des déchets est une opération qui se déroule selon les étapes suivantes :
E_1 : transport des colis de déchets triés vers les unités de recyclage.
E_2 : collecte des déchets.
E_3 : tri des déchets à la maison.
E_4 : déchargement des déchets au niveau des centres de tri.
E_5 : tri au niveau des centres de tri.

La succession de ces étapes est :

a. $E_3 \rightarrow E_2 \rightarrow E_4 \rightarrow E_5 \rightarrow E_1$.
b. $E_3 \rightarrow E_5 \rightarrow E_4 \rightarrow E_1 \rightarrow E_2$.
c. $E_3 \rightarrow E_4 \rightarrow E_1 \rightarrow E_2 \rightarrow E_5$.
d. $E_3 \rightarrow E_1 \rightarrow E_2 \rightarrow E_5 \rightarrow E_4$.

IV. Recopiez le numéro de chacune des propositions suivantes, puis **écrivez** « vrai » ou « faux » .(1 pt)

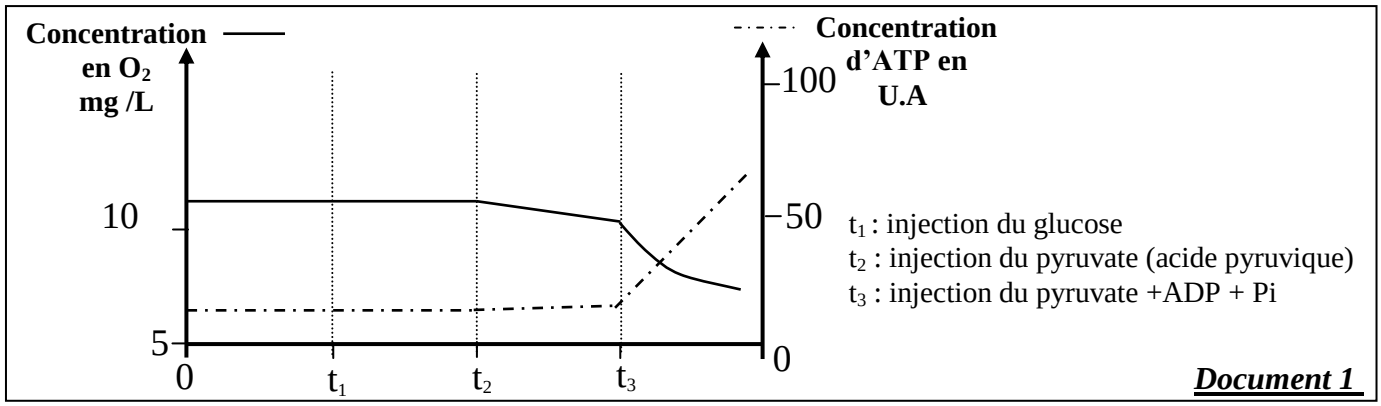
1- La désintégration des noyaux atomiques des substances radioactives s'accompagne par la production d'une énergie exploitable.
2- Les activités agricoles et industrielles excessives participent à la stabilité du taux atmosphérique du dioxyde de carbone.
3- Les pluies acides résultent de l'augmentation du taux des oxydes d'azote et des oxydes de soufre dans l'atmosphère.
4- L'amincissement de la couche d'ozone résulte de la réaction de l'ozone avec le dioxyde de carbone.

Deuxième partie : Exploitation des documents (15 pts)

Sujet 1 (5 pts)

Pour déterminer la relation entre les réactions qui aboutissent à la consommation du dioxygène et à la production de l'ATP au niveau de la mitochondrie, on propose les données expérimentales suivantes :

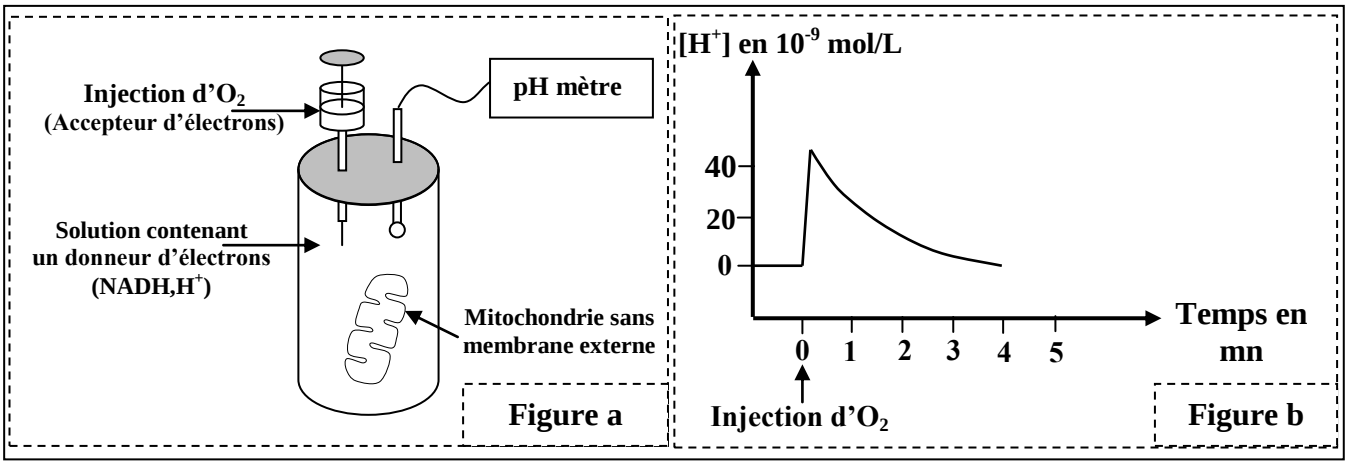
•**Expérience 1** : après l'isolement des mitochondries de cellules vivantes, on les place dans un milieu convenable riche en dioxygène (O_2), puis on suit l'évolution de la concentration du dioxygène consommé et de l'ATP produit dans ce milieu. Le document 1 montre les conditions expérimentales et les résultats obtenus.



Document 1

1. Décrivez les données du document 1, puis **déduisez** la relation entre la consommation du dioxygène et la production d'ATP au niveau de la mitochondrie. (1pt)

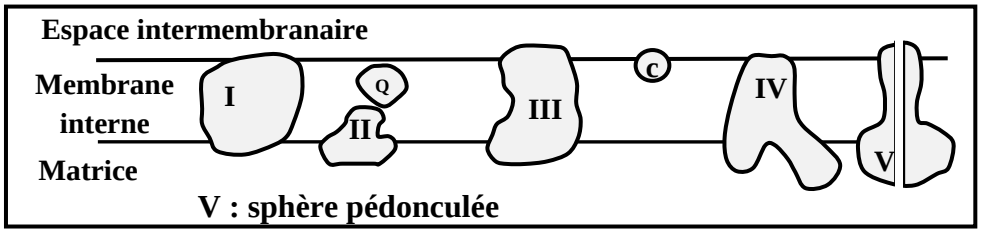
• **Expérience 2** : après l'élimination des membranes externes de mitochondries isolées de cellules vivantes, on les place dans une solution dépourvue du dioxygène et enrichie de donneurs d'électrons ($NADH,H^+$). On suit la variation de la concentration des protons H^+ avant et après l'addition du dioxygène (O_2). Le document 2 donne les conditions et les résultats de cette expérience.



Document 2

2.En se basant sur les données du document 2 et sur vos connaissances, **décrivez** l'évolution de la concentration des ions H^+ observée au niveau de la figure b du document 2, puis **expliquez** la variation de la concentration des ions H^+ enregistrée directement après l'addition du dioxygène.(1 pt)

• On trouve au niveau de la membrane interne de la mitochondrie, plusieurs complexes transporteurs d'électrons (complexe I, II, III, IV, Q et C). Le document 3 montre l'emplacement de ces complexes au niveau de la membrane interne de la mitochondrie.



Document 3

• **Expérience 3** : réalisée selon les étapes suivantes :

- On Isole les complexes protéiques I, III et IV (représentés sur le document 3) de la membrane interne d'une mitochondrie ;
- On intègre chaque complexe protéique isolé dans une vésicule fermée semblable à la membrane interne de la mitochondrie mais dépourvues de protéines. La figure a du document 4 représente une vésicule obtenue après traitement.
- On met chaque vésicule traitée dans une solution riche en donneur d'électrons propre au complexe protéique intégré dans la vésicule utilisée.

La figure b du document 4 résume les résultats obtenus après l'addition d'accepteur d'électrons propre à chaque complexe protéique intégré.

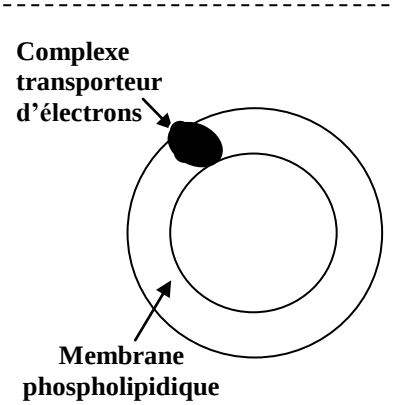


Figure a

	Complexe intégré dans la vésicule	Donneur d'électrons	Accepteur d'électrons	Résultats
Solution 1	Complexe I	$NADH,H^+$	Complexe Q oxydé	Réduction du complexe Q
Solution 2	Complexe III	Complexe Q réduit	Complexe C oxydé	Réduction du complexe C
Solution 3	Complexe IV	Complexe C réduit	O_2	Réduction de O_2 en H_2O

Figure b

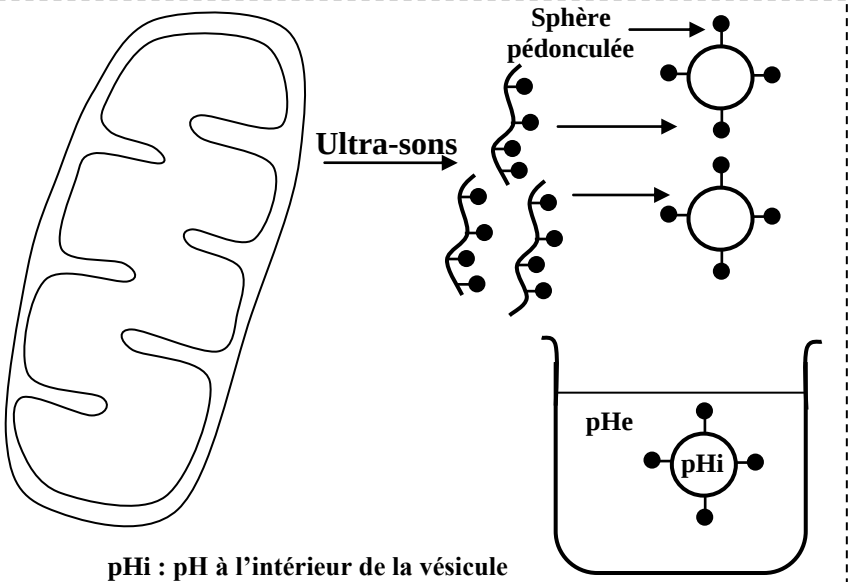
Document 4

3. En utilisant les données des documents 3 et 4 :

a- **Décrivez** les réactions qui ont eu lieu au niveau des solutions 1, 2 et 3. (0.75 pt)

b- **Déduisez** le rôle des complexes protéiques I, III et IV dans les réactions qui aboutissent à la consommation du dioxygène au niveau de la mitochondrie.(0.5 pt)

• **Expérience 4** : on soumet des mitochondries isolées à l'action des ultra-sons pour fragmenter leurs membranes internes et former des vésicules fermées portant des sphères pédonculées dirigées vers l'extérieur (voir figure a du document 5). On place ensuite ces vésicules dans des solutions contenant une quantité convenable d'ADP et de Pi, et qui diffèrent par leur pH. Le tableau de la figure b du document 5 résume les conditions expérimentales ainsi que les résultats obtenus.



pHi : pH à l'intérieur de la vésicule
pHe :pH à l'extérieur de la vésicule

Figure a

Conditions expérimentales	Résultats
pHi < pHe	Synthèse d'ATP
pHi > pHe	Absence de la synthèse d'ATP
pHi = pHe	Absence de la synthèse d'ATP

Figure b

Document 5

4. En exploitant le document 5, **déterminez** la condition principale nécessaire à la synthèse d'ATP au niveau de la mitochondrie. **Justifiez** votre réponse. (1 pt)

5. En se basant sur vos réponses précédentes, **montrez** la relation entre les réactions de consommation du dioxygène et la synthèse d'ATP au niveau de la mitochondrie. (0.75 pt)

Sujet 2 (5 pts)

Pour déterminer l'origine d'une mutation et le mode de transmission d'un allèle mutant chez deux types d'êtres vivants, on propose l'exploitation des données suivantes:

I- Afin de déterminer l'origine de la résistance d'une souche de bactéries Pa (*Pseudomonas aeruginosa*) à un type d'antibiotique nommé macrolides, on propose l'exploitation des observations suivantes :

•Après l'infiltration des macrolides à l'intérieur des bactéries Pa, ces molécules se fixent sur les ribosomes, ce qui inhibe la synthèse de certaines protéines indispensables à la multiplication de ces bactéries. Le document 1 représente la concentration des macrolides (en unités arbitraires) à l'intérieur et à l'extérieur de deux souches de bactéries Pa : une souche sauvage et une souche mutante, placées dans un milieu contenant la même concentration de ces antibiotiques.

•Les bactéries Pa possèdent une protéine membranaire nommée MexAB-OprM qui joue le rôle d'une pompe qui rejette les macrolides à l'extérieur des bactéries Pa. Le document 2 présente la concentration de cette protéine membranaire chez les deux souches bactériennes Pa étudiées.

	Souche sauvage	Souche mutante
Concentration des macrolides à l'intérieur de la bactérie en U.A	17	4
Concentration des macrolides à l'extérieur de la bactérie en U.A	3	16

Document 1

	Souche sauvage	Souche mutante
Nombre de pompes MexAB-OprM	faible	élevé

Document 2

1. A partir de la comparaison des résultats indiqués sur les documents 1 et 2, **expliquez** la résistance de la souche mutante aux macrolides.(1 pt)

•La protéine Mex.R inhibe la synthèse d'une grande quantité de la protéine MexAB-OprM. Le document 3 présente une partie du brin non transcrit du gène qui contrôle la synthèse de la protéine Mex.R chez les deux souches sauvage et mutante, alors que le document 4 représente un extrait du code génétique.

Sens de lecture →

	107	**108**	**109**	**110**	**111**	**112**	**113**	**114**	**115**
Souche sauvage :	CAT	GCG	GAA	GCC	ATC	ATG	TCA	TGC	GTG
Souche mutante :	CAT	GCG	GAA	GCC	ATC	ATG	TCA	TGA	GTG

Document 3

Codons	**GUG GUA**	**UGC UGU**	**CAU CAC**	**GCG GCC**	**ACU ACC**	**UCA UCG**	**GAG GAA**	**AUG**	**UGA UAG**	**AUC AUA**
Acides aminés	**Val**	**Cys**	**His**	**Ala**	**Thr**	**Ser**	**Glu**	**Met**	**Non sens**	**Ile**

Document 4

2. En utilisant les données des documents 3 et 4, **déterminez** la séquence des acides aminés correspondante à chaque partie du gène contrôlant la synthèse de la protéine Mex.R chez les deux souches bactériennes étudiées, et **expliquez** l'origine héréditaire de la résistance observée chez la souche mutante. (1.5 pts)

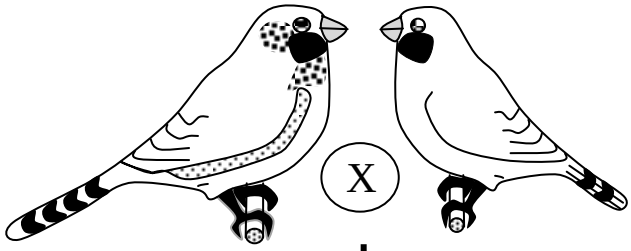
II- On cherche à comprendre le mode de transmission d'un allèle mutant chez le Diamant Mandarin (espèce d'oiseau): Un aviculteur (éleveur d'oiseaux) a réalisé deux croisements entre des individus de phénotypes suivants:

- Un phénotype sauvage à face grise.
- Un phénotype mutant à face noire.

Utiliser les symboles B et b pour les deux allèles sauvage et mutant.

Le document 5 représente les résultats obtenus pour chaque croisement :

Premier croisement :

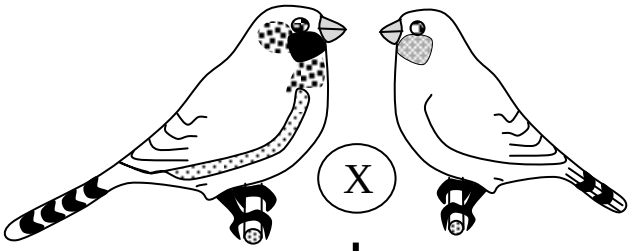


Mâle à face noire X **Femelle à face noire**

1/3 d'individus à face grise
2/3 d'individus à face noire

Remarque : le croisement réciproque (inverse) donne des résultats identiques.

Deuxième croisement :



Mâle à face noire X **Femelle à face grise**

50% d'individus à face grise
50% d'individus à face noire

Document 5

3.a- En utilisant les résultats du premier croisement, **déterminez** le mode de transmission du caractère ´´couleur de la face´´ chez ces oiseaux.(1pts)

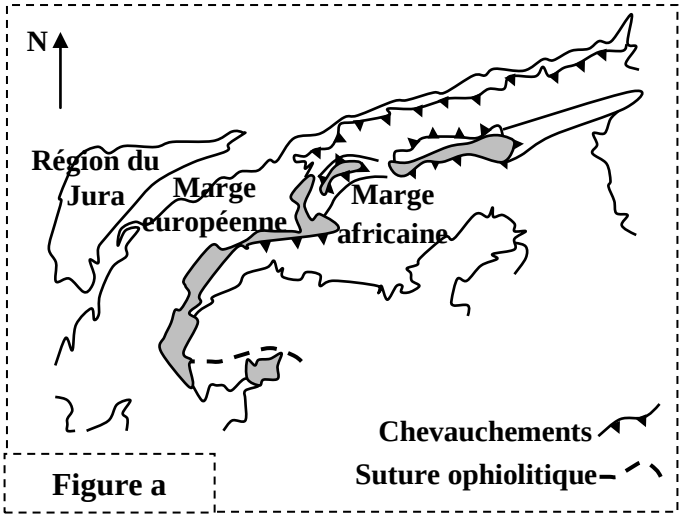
b- Déduisez le génotype des individus ayant le phénotype sauvage et des individus ayant le phénotype mutant.(0.5pt)

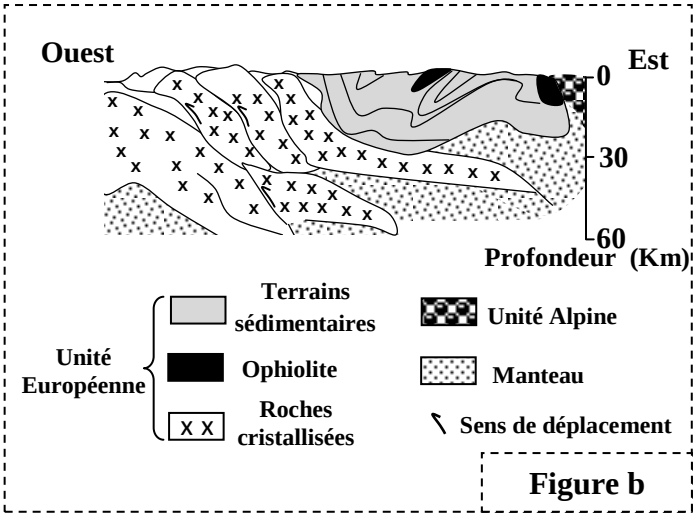
4. Donnez l'interprétation chromosomique du premier et du deuxième croisement. **Justifiez** votre réponse par un échiquier de croisement (1 pt)

Sujet 3 (5 pts)

Pour étudier certains phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagne, on propose l'exploitation des données suivantes :

- La figure **a** du document 1, représente une carte géologique d'une région de la chaîne alpine franco-italienne.
- La figure **b** du même document montre une coupe géologique de la même région représentée dans la figure **a**.





Document 1

1. Relevez du document 1, les indices de la disparition d'un ancien océan, et de l'affrontement de la plaque africaine avec la plaque européenne. (0.75 pt)

•Au voisinage des roches ophiolitiques de la région alpine étudiée, on constate l'affleurement d'autres roches de type métamorphique, tel que le métagabbro, l'éclogite et le schiste. Pour déterminer l'origine et les conditions de formation de ces roches métamorphiques, une étude minéralogique à été réalisée sur cinq échantillons (de E_1 à E_5) de roches appartenant à la région étudiée. Le tableau du document 2 résume les résultats obtenus.

	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
Pyroxène	+	+	+	-	-
Plagioclase	+	+	+	+	+
Épidote	-	+	+	-	+
Glaucophane	-	-	+	+	-
Grenat	-	-	-	+	-
Hornblende	+	-	-	-	+
Jadéite	-	-	-	+	-

Document 2

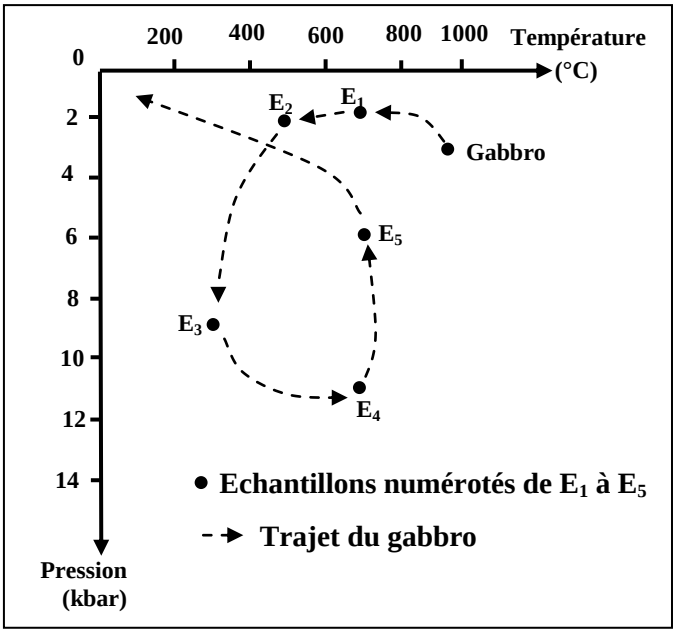
2- **Comparez** la composition minéralogique de :(1.5 pt)
- a- l'échantillon E_1 et l'échantillon E_2.
- b- l'échantillon E_3 et l'échantillon E_4.
- c- l'échantillon E_4 et l'échantillon E_5.

• Des géologues ont remarqué la présence d'une grande ressemblance dans la composition chimique du gabbro et des échantillons rocheux étudiés. Le document 3 traduit le trajet d'évolution du gabbro et l'emplacement de ces échantillons rocheux sur ce même trajet.

3.a- Déterminez les conditions de pression et de température régnantes lors de la formation du Gabbro et des échantillons E_3 et E_4, puis **déduisez** le type de métamorphisme responsable de la formation de ces deux échantillons E_3 et E_4. (1.25 pt)

b- En se basant sur les données précédentes et vos connaissances, **déterminez** les deux phénomènes géologiques responsables de la formation de chacun des deux échantillons E_3 et E_4. (0.5 pt)

4. A partir de vos réponses précédentes, **déterminez** les étapes de formation de la chaîne alpine Franco-italienne.(1 pt)



Document 3