

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

**ACADEMIES DE BESANÇON, DIJON, CONCOURS Aide technique de laboratoire
NANCY-METZ, REIMS, STRASBOURG
Session 2003**

Spécialité : **A** BIOLOGIE - GEOLOGIE

EXTERNE INTERNE

NOM :
(en lettres capitales)

Prénoms :

Signature obligatoire
du candidat :

L'anonymat doit être strictement respecté tout au long du devoir sous peine de nullité de l'épreuve. Il est interdit de porter en dehors de l'en-tête, toute indication, noms, initiales, signature, n° d'inscription, pouvant indiquer la provenance de la copie (ainsi que sur tout document joint à la copie, dessin, tableau, graphique etc...). En apposant, ci-dessus sa signature, le candidat reconnaît qu'il a été prévenu des suites que peuvent entraîner le non respect de ces dispositions.

**CONCOURS DE RECRUTEMENT
INTERNE ET EXTERNE
D'AIDE TECHNIQUE DE LABORATOIRE
SESSION 2003**

SPECIALITE A : BIOLOGIE - GEOLOGIE

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ

Le jeudi 3 avril 2003 de 10h30 à 12h30

Durée : 2 heures - Coefficient :1

**Les épreuves sont identiques pour le concours
externe et le concours interne**

Cette épreuve est une épreuve de caractère scientifique spécifique à chacune des spécialités.

Le sujet comporte 17 pages numérotées de 1/17 à 17/17. Vérifiez si ce sujet est complet.
Dans le cas contraire, demandez un autre exemplaire aux surveillants de la salle.

REPONDRE DIRECTEMENT SUR LE SUJET

I BOTANIQUE

A – Identification de végétaux (22 points)

1 - Arbres (16 points)

Les éléments permettant l'identification de divers arbres de nos forêts ont été présentés sur la figure 1 de la page 3

Compléter le tableau ci-dessous en attribuant à chaque plante un nom pris dans la liste suivante :

Merisier - Erable champêtre - Chêne sessile - Bouleau - Hêtre - Orme - Erable sycomore -
Aulne - Frêne - Chêne pédonculé - Erable plane - Charme .

| Numéro | Nom du végétal |
|--------|----------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |

Identification de végétaux

Figures concernant les Arbres

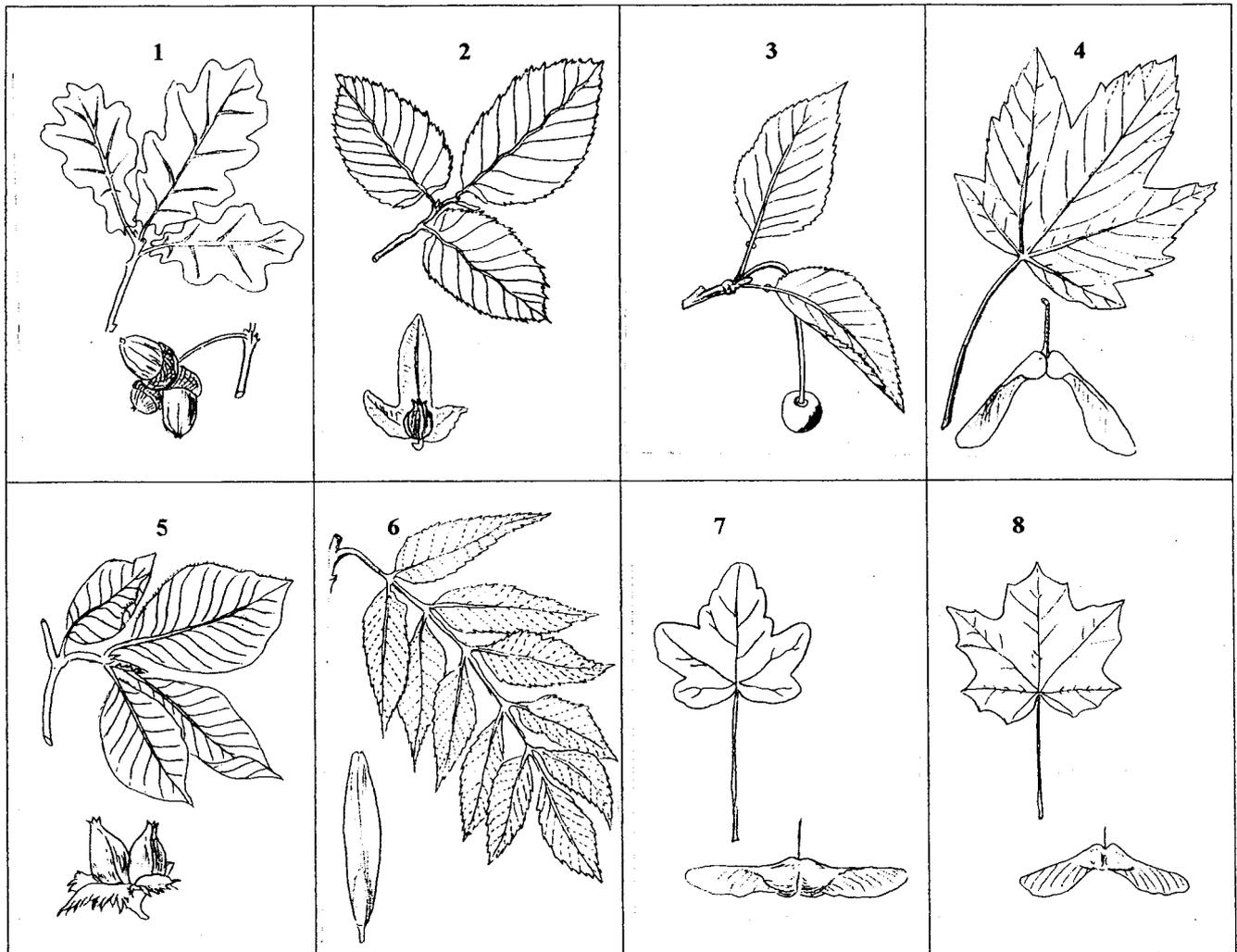


Figure 1

2 – Fougères (6 points)

Les frondes des Fougères les plus courantes ont été représentées sur la figure 2 ci-dessous.

Compléter le tableau ci-dessous en inscrivant le numéro de chaque espèce.

| Nom de la Fougère | Numéro |
|-------------------|--------|
| CAPILLAIRE | |
| FOUGERE AIGLE | |
| FOUGERE FEMELLE | |

| Nom de la Fougère | Numéro |
|-------------------|--------|
| FOUGERE MALE | |
| POLYPODE | |
| SCOLOPENDRE | |

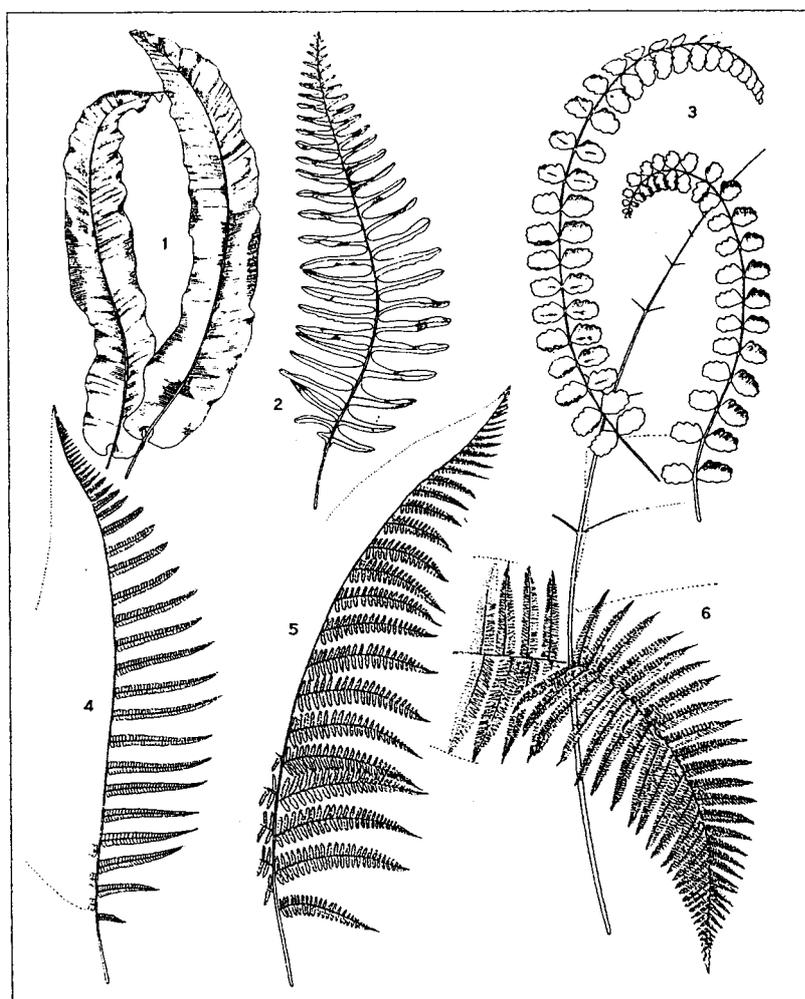


Figure 2

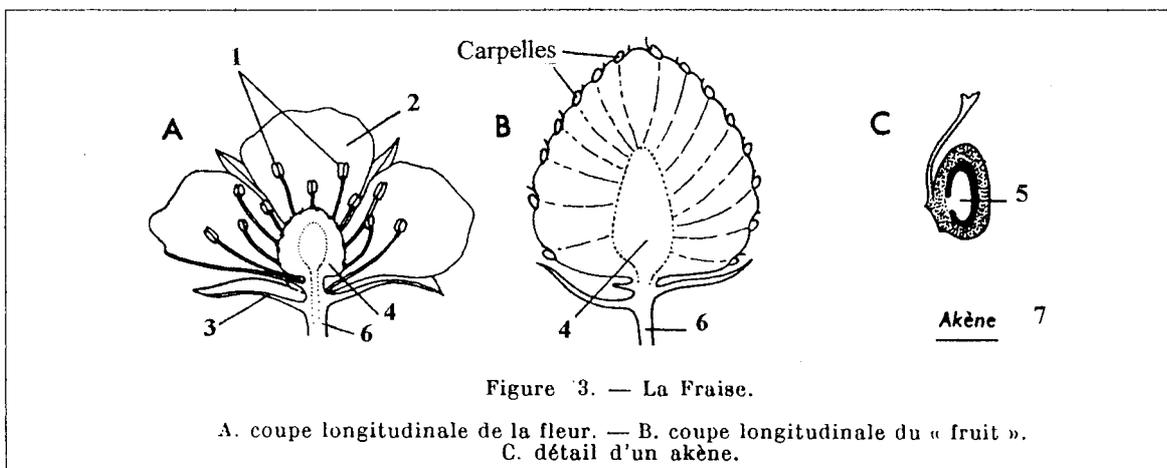
B – Identification de pièces anatomiques végétales (8 points)

Les schémas concernant la Fraise permettent de comprendre comment on passe de la fleur au fruit.

Compléter le tableau en inscrivant pour chaque pièce anatomique le numéro qui convient.

| | |
|------------|----|
| Réceptacle | N° |
| Etamines | N° |
| Sépales | N° |
| Pétales | N° |

| | |
|-----------|----|
| Fruit | N° |
| Pédoncule | N° |
| Graine | N° |



C – Classification d'échantillons (16 points)

Classer les végétaux suivants selon qu'ils renferment de la chlorophylle ou non ; pour cela, mettre une croix dans la bonne colonne.

| Nom du végétal | Végétal chlorophyllien | Végétal non chlorophyllien |
|---------------------|------------------------|----------------------------|
| Pézize | | |
| Cornouiller sanguin | | |
| Cuscute | | |
| Luzule | | |
| Betterave rouge | | |
| Sordaria | | |
| Pleurocoque | | |
| Levure boulangère | | |

II GEOLOGIE

A – Identification d'échantillons (14 points)

1 - Pour une séance de travaux pratiques concernant la lithosphère océanique, on vous demande de préparer les « roches du Chenaillet ». Un tiroir dépourvu d'étiquette renferme en effet des *échantillons de roches* provenant d'une sortie sur le terrain dans les Alpes, au Chenaillet, situé à l'est de Briançon :

- basaltes - péridotites - gabbros

Sous chacune des définitions suivantes, écrire le nom de la roche correspondante, et préciser si elle appartient à la croûte ou au manteau.

- roche verdâtre, à structure grenue, dépourvue de quartz, très riche en olivine associée à des pyroxènes

Réponse :

- roche sombre de structure microlitique. Aucun minéral n'est identifiable à l'œil nu

Réponse :

- roche de teinte variable, constituée essentiellement de cristaux visibles à l'œil nu : il s'agit de grands plagioclases rectangulaires accompagnés de nombreux pyroxènes interstitiels

Réponse :

2 - On vous demande de préparer trois ensembles d'échantillons de fossiles et de microfossiles correspondant aux ères primaire, secondaire et tertiaire.

Pour vous aider à situer certains microfossiles du groupe des Foraminifères on vous précise que :

- les Fusulines sont contemporaines des Trilobites
- les Alvéolines et les Orbitolites sont des espèces contemporaines des Nummulites
- les Orbitolines sont contemporaines des Ammonites

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant à quelle ère correspondent tous ces fossiles

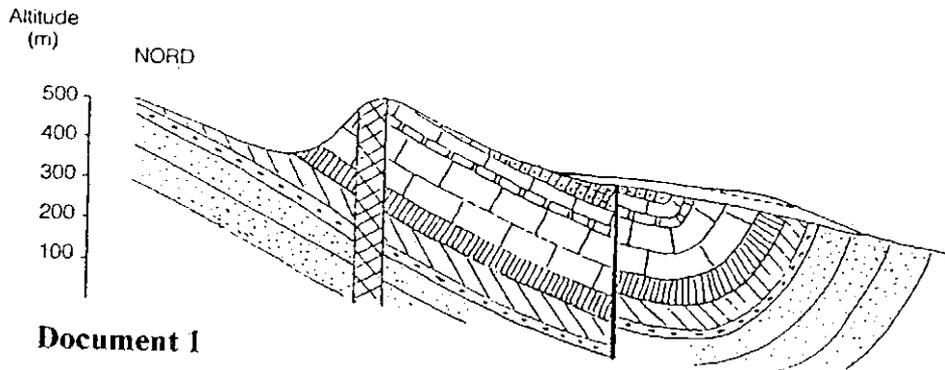
| Espèces fossiles | ERE PRIMAIRE | ERE SECONDAIRE | ERE TERTIAIRE |
|------------------|--------------|----------------|---------------|
| Alvéolines | | | |
| Belemnites | | | |
| Fusulines | | | |
| Cératites | | | |
| Orbitolites | | | |
| Goniatites | | | |
| Nummulites | | | |
| Orbitolines | | | |

C – Lecture d’une carte géologique (6 points)

On vous demande, à partir des informations fournies, de situer une coupe géologique (document 1 ci-dessous) sur la carte géologique, (document 2 de la page suivante).

Sur cette carte géologique sont placées cinq lignes AB , CD , EF , GH , IJ .

Une seule de ces lignes correspond au trait de coupe ayant permis de réaliser la coupe présentée sur le document 1 .



Document 1

**Légende
des documents 1 et 2**

| ROCHE SÉDIMENTAIRES | ROCHES MAGMATIQUES |
|-------------------------------------|--------------------|
| Schistes avec des veines de charbon | Filon de granite |
| Grès jaune | TECTONIQUE |
| Calcaire avec un banc de dolomite | Faille |
| Schistes | |
| Marnes sableuses | |
| Conglomérat | |
| Grès rouge | |

Préciser à quel trait de coupe correspond cette coupe géologique en complétant la phrase suivante :

La coupe géologique du document 1 correspond à la ligne..... indiquée sur le document 2.

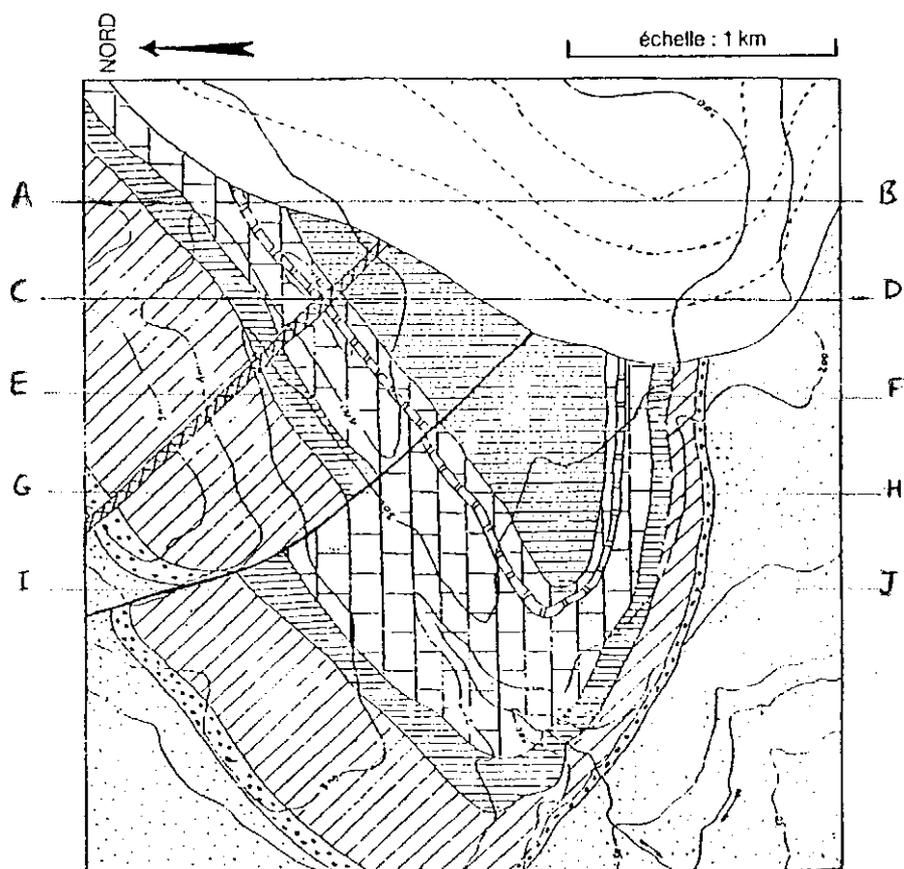
Argumenter votre choix

.....

.....

.....

Lecture d'une carte géologique simplifiée



Carte géologique simplifiée d'une région du Pays de Galles

Document 2

III ZOOLOGIE

A – Identification d'espèces planctoniques (10 points)

Les dessins de la figure ci-dessous (fig. 4) sont représentés à des échelles différentes pour mieux visualiser les caractéristiques morphologiques.

Compléter le tableau ci-dessous en attribuant le numéro qui convient à chaque organisme.

| Nom de l'organisme | Numéro |
|--------------------|--------|
| Acarien | |
| Cyclope | |
| Cypris | |
| Daphnie | |
| Rotifère | |

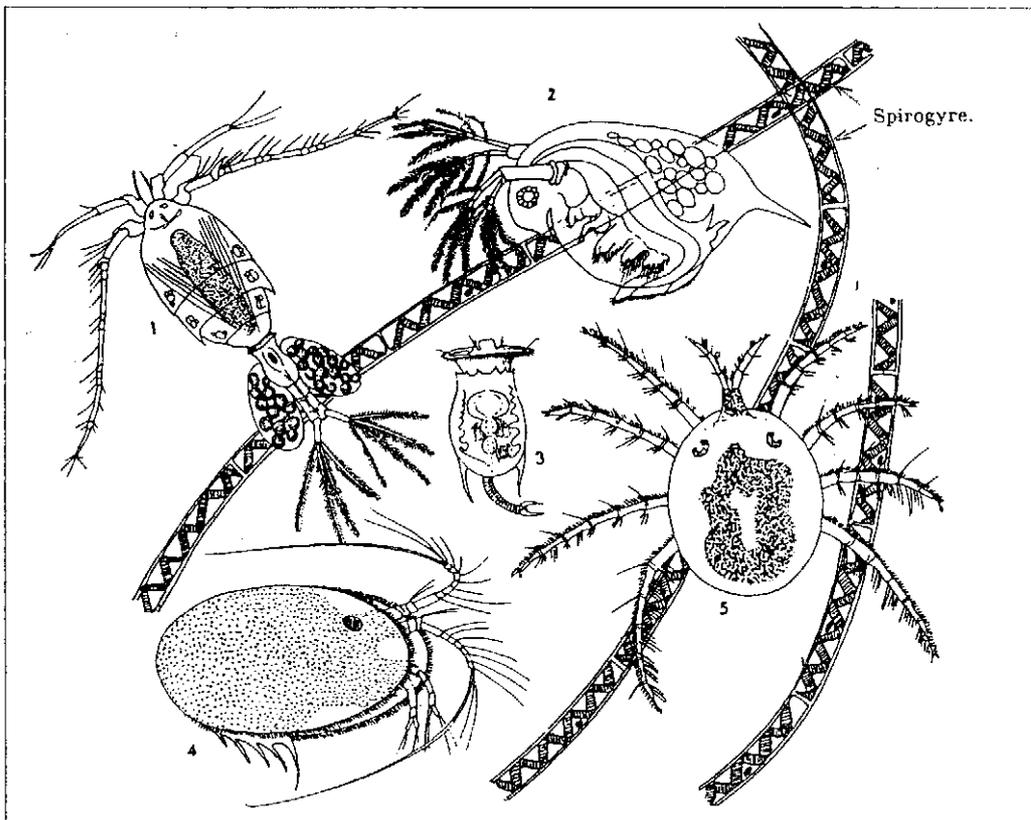


Figure 4
Eléments du Plancton d'eau douce

B – Classification des organismes : les Arthropodes (9 points)

Les diverses espèces représentées ci-dessous, et dont les noms figurent dans le tableau, appartiennent à des groupes d'Arthropodes différents.

Compléter le tableau ci-dessous en mettant le numéro de l'espèce à la place qui convient.

| Nom de l'espèce | MYRIAPODES | INSECTES | | CRUSTACES | | ARACHNIDES | |
|------------------|------------|----------|-------------|------------|------------|------------|-----------|
| | | Diptères | Coléoptères | Aquatiques | Terrestres | Acariens | Araignées |
| Argiope | | | | | | | |
| Carabe | | | | | | | |
| Cloporte | | | | | | | |
| Diplopede (Iule) | | | | | | | |
| Gammare | | | | | | | |
| Oribate | | | | | | | |
| Staphylin | | | | | | | |
| Taon | | | | | | | |
| Tipule | | | | | | | |

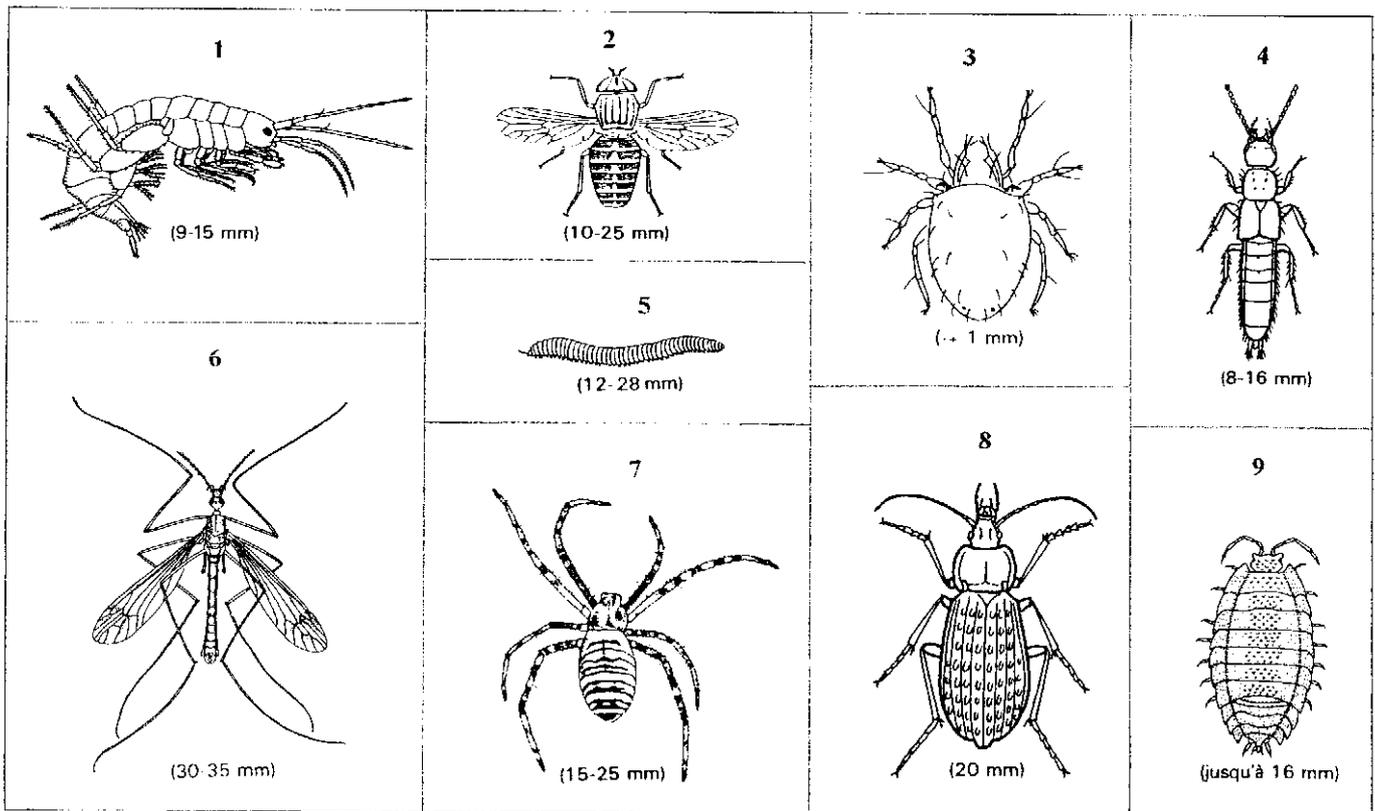


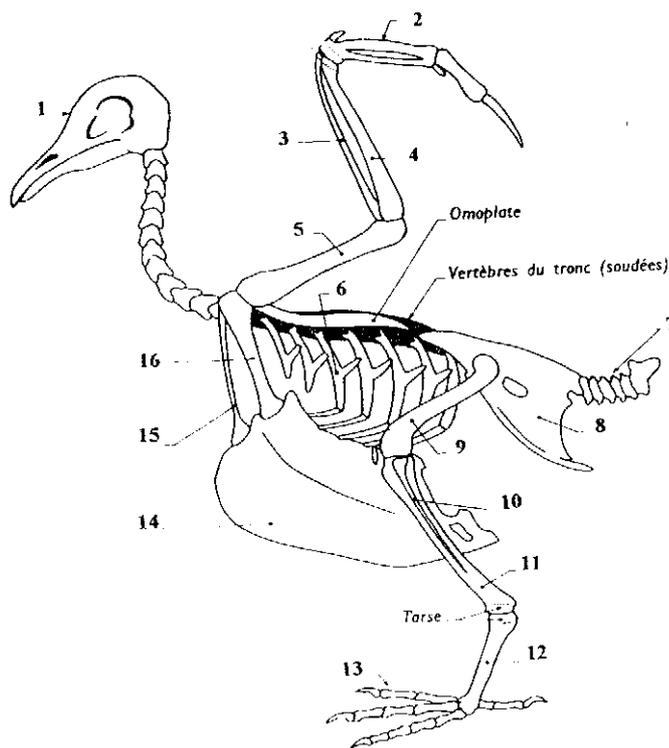
Figure 5

C – Reconnaissance de pièces ostéologiques (16 points)

Le schéma de la figure 6 ci-dessous représente le squelette d'un Pigeon.

Compléter le tableau en inscrivant le nom des os correspondants.

| Numéro | Nom de la pièce osseuse | Numéro | Nom de la pièce osseuse |
|--------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1 | | 9 | |
| 2 | | 10 | |
| 3 | | 11 | |
| 4 | | 12 | |
| 5 | | 13 | |
| 6 | | 14 | |
| 7 | Vertèbres de la queue | 15 | |
| 8 | | 16 | Coracoïde |



Squelette de Pigeon

Figure 6

IV TECHNIQUES DE MONTAGE ET DE PREPARATION

A – Question concernant l'étude de la croissance d'une population d'Euglènes (24 points)

1 -- La culture des Euglènes au laboratoire

a) Dans quel grand ensemble d'organisme classez-vous l'Euglène ?

b) Quel(s) type(s) de substance(s) doit renfermer un milieu de culture organique ?
.....

c) Quel(s) type(s) de substance(s) doit renfermer un milieu de culture inorganique ?
.....

d) Quel milieu de culture choisiriez-vous pour avoir une croissance rapide des Euglènes ?
.....

2 -- Le suivi de la croissance d'une population d'Euglènes par colorimétrie

Votre laboratoire dispose de lames quadrillées (cellules de Malassez) et d'un colorimètre où l'on peut lire directement le pourcentage de lumière transmise.

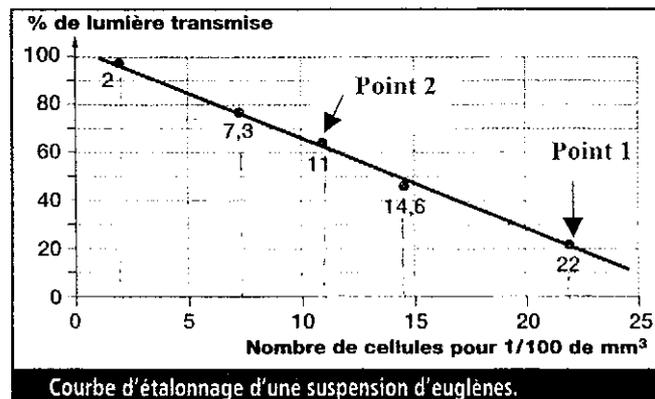
a) On vous demande de suivre l'évolution, au cours du temps, du nombre d'Euglènes présentes dans une suspension.

L'estimation de la croissance d'une population d'Euglènes, de couleur verte, peut-elle se faire à l'aide du seul colorimètre ? Justifier votre réponse.
.....
.....

b) Cette méthode permet-elle de déterminer le nombre de cellules d'Euglènes ?
.....

3 - Méthode de détermination du nombre de cellules d'Euglènes

Pour connaître par colorimétrie le nombre de cellules en suspension à un moment donné, il faut établir préalablement une courbe d'étalonnage de ce type :



Il faut également compter le nombre de cellules par mm^3 ; pour cela on dépose sur une lame quadrillée (cellule de Malassez) un volume déterminé de suspension d'Euglènes.

a) Comment fait-on pour obtenir les coordonnées du point 1 de la courbe d'étalonnage ?

.....
.....
.....

b) Expliquer comment il faut procéder pour obtenir les coordonnées du point 2 de la courbe.

.....
.....

d) Comment opère-t-on ensuite pour déterminer le nombre de cellules en suspension à un moment donné par colorimétrie ?

.....
.....
.....

B - Question concernant la physiologie végétale (16 points)

Des expériences de physiologie végétale concernant la formation des racines nécessitent la préparation de diverses solutions d'une hormone végétale : l'auxine.

L'étude expérimentale des effets de l'auxine sur différents organes d'une plante est programmée pour une séance de travaux pratiques. Aussi vous demande-t-on de réaliser des solutions diluées de cette substance hormonale.

L'auxine est disponible en solution mère à 10 mg.L^{-1} (soit 10^{-2} g.L^{-1})

Toutes les dilutions se faisant à l'eau distillée, indiquer comment procéder pour obtenir la série de dilutions suivante :

10^3 g.L^{-1} 10^4 g.L^{-1} 10^5 g.L^{-1}

.....
.....
.....
.....

C - Etude d'une réaction enzymatique par un dispositif ExAO (15 points)

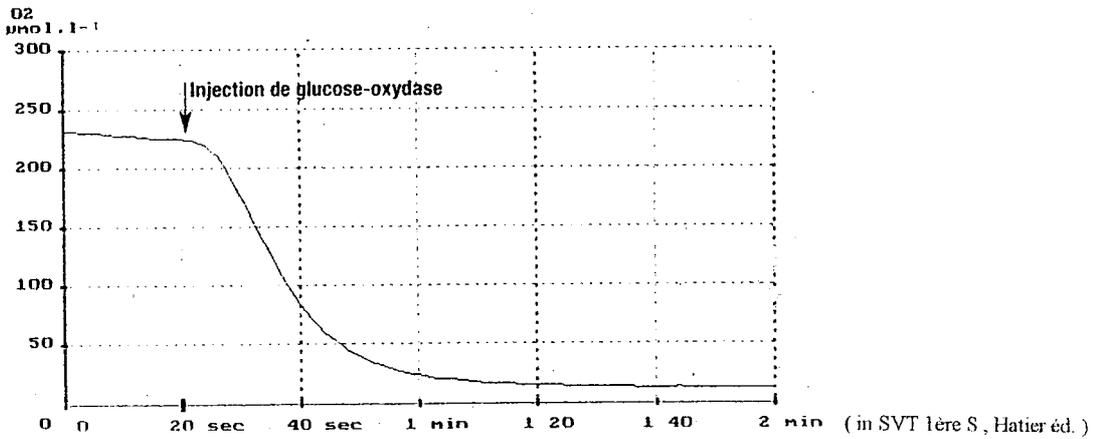
On vous demande de préparer et de tester deux manipulations à l'aide du système ExAO. On dispose d'un bioréacteur dans lequel il est possible d'injecter, à l'aide d'une seringue, une solution en cours d'expérience à un temps t , précis (repérable en temps réel).

1^{ère} manipulation : *action de la glucose-oxydase sur le glucose*

Le glucose peut être dégradé grâce à une enzyme particulière : la glucose-oxydase



On met en évidence cette réaction en mesurant la disparition du réactif O_2 . Après une première manipulation on obtient le tracé suivant. Ce test nécessite d'une part une solution molaire de glucose, d'autre part une solution de glucose-oxydase.



a) Quel type de capteur utilise-t-on dans cette expérience ?

.....

b) Quelle solution se trouve dans la seringue ?

Quelle solution a-t-on mis dans le bioréacteur ?

.....

c) Quelle précaution faut-il prendre au moment de l'injection de l'enzyme ?

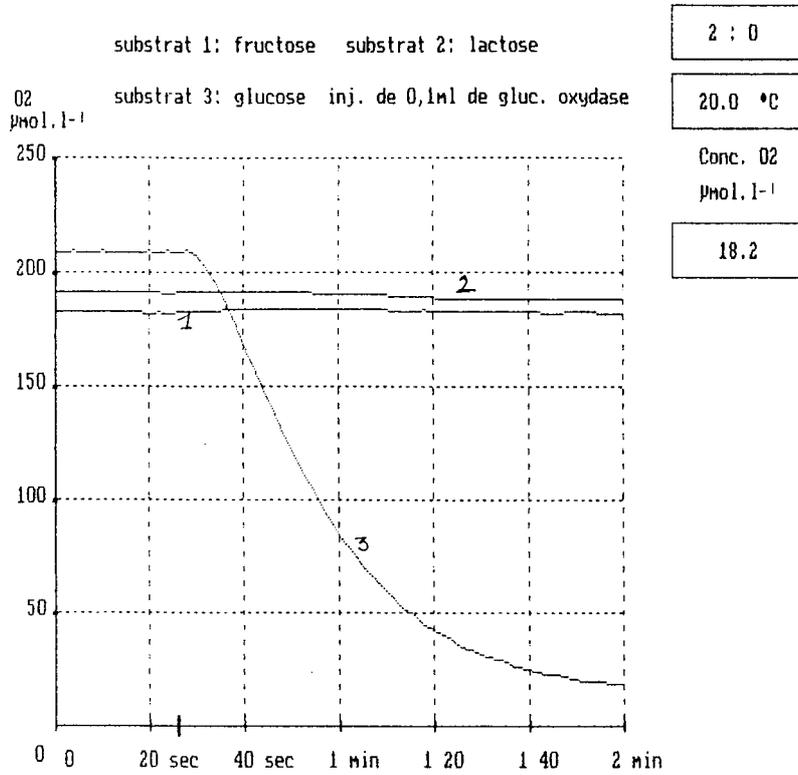
.....

d) Comment faut-il opérer pour préparer 100 mL de solution molaire de glucose (masse molaire moléculaire 180 g.) ?

.....

2^{ème} manipulation : action de la glucose-oxydase sur 3 substrats différents

On appelle substrat la molécule sur laquelle s'exerce l'action de l'enzyme. On fait agir l'enzyme sur 3 solutions de sucres différents (fructose, glucose, lactose). Les résultats obtenus sont les suivants :



- a) Sur quel(s) substrat(s) l'enzyme agit-elle ? Argumenter la réponse.....

- b) Indiquer le protocole précis ayant permis d'aboutir aux résultats figurés sur ce document.

- c) Quelle précaution faut-il prendre lors de la préparation des solutions d'oses pour pouvoir comparer les résultats entre eux ?.....

D - Vision des couleurs (10 points)

L'étude de la vision nécessite de montrer le phénomène sur lequel est basée la vision des couleurs. On vous demande de réaliser l'expérience permettant de montrer la synthèse additive des couleurs avec le matériel suivant :

- 3 projecteurs de diapositives
- jeu de filtres : jaune - vert - rouge - bleu - orange - violet
- écran

a) Quels filtres faut-il utiliser pour réaliser cette expérience ?

.....

b) Expliquer comment il faut opérer pour obtenir le blanc par synthèse additive ?

.....

.....

.....

.....

V RECONNAISSANCE DE PRODUITS USUELS (22 points)

Compléter le tableau suivant

| Formule chimique | Nom usuel du produit | Appellation chimique du produit |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| CH_3COOH | | Acide éthanóique |
| $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ | | |
| | Chaux éteinte | |
| H_2O_2 | | |
| | | Hydroxyde de Potassium |
| NaClO | | Hypochlorite de Sodium |

Parmi ces produits usuels , deux au moins, servent à nettoyer.

Préciser lesquels

.....