MINISTÈRE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE - CONCOURS EXTERNE D'ACCES AUX CORPS DES PERSONNELS TECHNIQUES ET ADMINISTRATIFS DE RECHERCHE ET DE FORMATION

UPMC
SORBONNE UNIVERSITÉS

CONCOURS EXTERNE

SESSION 2017

CONCOURS DE TECHNICIEN CLASSE NORMALE - BAP A

EMPLOI TYPE : Technicien-ne biologiste

ADMISSIBILITE

DUREE DE L'EPREUVE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

Vendredi 19 Mai 2017 de 09h00 à 12h00

AMPHI 45

Ce sujet comporte 20 pages imprimées (y compris celle-ci), sur lesquelles vous devez reporter les réponses. Veuillez vérifier en début d'épreuve si celui-ci est complet et signalez tout anomalie.

Veillez à bien rendre toutes les pages.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que sur la première page de cette copie. Toute mention d'identité portée sur toute autre partie de la copie que vous remettrez en fin d'épreuve mènera à l'annulation de votre épreuve. Attention, sous peine d'exclusion, il est interdit aux candidats de signer leur copie ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer la provenance de la copie.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout document et de tout matériel électronique est interdit. Comme indiqué sur votre convocation, seul l'usage d'une calculatrice de type « collège » non programmable et non graphique est autorisé.

L'usage du téléphone portable est interdit. Vous devez éteindre votre téléphone portable pendant toute la durée de l'épreuve.

Nom patronymique (nom de naissance) :

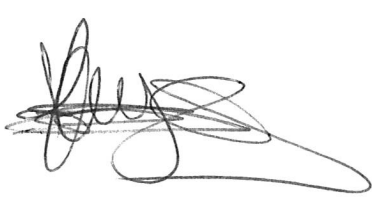
.....

Nom marital :

.....

Prénom :

.....



Numéro d'anonymat

Note

I. Questions à choix multiples (30 points)

IA. QCM à 1 seule réponse possible (20 points)

1. Le KCl en solution aqueuse se dissocie en K+ et Cl-. Le K+ est

☐ un anion

☐ un cation

☐ un neutron

☐ un électron

2. La fonction –COOH est une fonction

☐ Alcool

☐ Ester

☐ Aldéhyde

☐ Carboxyle

3. A partir d'une solution à pH = 9, que faut-il ajouter pour avoir une solution à pH = 5

☐ Eau

☐ Solution alcaline

☐ Solution acide

☐ Solution tampon à pH = 5

4. Un plasmide est

☐ Un organisme autonome

☐ Un parasite

☐ Un ADN circulaire

☐ Une cellule procaryote

5. Chez les eucaryotes, la traduction a lieu

☐ Dans le noyau

☐ Dans le cytoplasme

☐ Dans la mitochondrie

☐ Dans l'appareil de Golgi

6. Le réticulum endoplasmique est impliqué dans

☐ La réplication de l'ADN

☐ La synthèse d'ARN

☐ La photosynthèse

☐ La sécrétion des protéines

7. Quelle est le nombre minimum de nucléotides de la séquence génétique codant pour une protéine contenant 340 acides aminés

☐ 340

☐ 680

☐ 1020

☐ 1360

8. Lequel de ces composés est un agent chélatant

☐ le phénol

☐ l'EDTA

☐ le magnésium

☐ la caféine

9. Quelle balance utilisez-vous pour effectuer des pesées précises entre 0,2 g et 50 g

☐ Une balance d'une portée de 100 g et une précision de 0.01 g

☐ Une balance d'une portée de 50 g et une précision de 0.0001 g

☐ Une balance d'une portée de 50 g et une précision de 1 g

10. Quelle technique utilise l'hybridation ADN-ADN

☐ Le Western Blot

☐ Le Northern Blot

☐ Le Southern Blot

☐ Le Far Eastern Blot

11. La mitochondrie est le siège de

☐ La chaine respiratoire

☐ Traduction cellulaire

☐ Transcription

☐ Photosynthèse

12. La séquence Tryptophane-Arginine-Isoleucine-Asparagine-Tyrosine-Lysine correspond à

☐ WQINTL

☐ YRIWTK

☐ WRINYK

☐ TAIATL

13. Sous l'effet d'un champ électrique, les acides nucléiques migrent vers

☐ Le pole négatif

☐ Le pole positif

☐ L'un ou l'autre suivant leur charge

14. Une cellule procaryote typique contient

☐ un noyau

☐ un appareil de Golgi

☐ des ribosomes

☐ un réticulum endoplasmique

15. Pour mesurer la concentration d'une population bactérienne, on mesure la densité optique à

☐ 260 nm

☐ 280 nm

☐ 400 nm

☐ 600 nm

16. Plongés dans une solution fortement hypotonique, des globules rouges

☐ se divisent

☐ enflent

☐ se recroquevillent

☐ ne sont pas affectés

17. La résolution optimale d'un microscope photonique est de l'ordre de

☐ 5 microns

☐ 0.5 micron

☐ 10 Angströms

☐ 1 Angström

18. Lorsque l'on utilise un anticorps secondaire couplé à de la fluorescéine, en quelle couleur apparaitra la protéine ?

☐ Bleu

☐ Vert

☐ Rouge

☐ Autre

19. La viabilité cellulaire est contrôlée avec

☐ le rouge Congo

☐ le bleu trypan

☐ le bleu de bromophénol

☐ le vert de méthyle

20. Quels sont les micro-organismes responsables d'intoxications alimentaires ?

☐ Les bactéries salmonelles

☐ Le virus du SIDA

☐ Les toxoplasmes

☐ Les acariens

IB. QCM à plusieurs réponses possibles (10 points)

21. La température de l'azote liquide est proche de

☐ -80 °C

☐ -170 °C

☐ -230 °C

☐ 100 K

22. Parmi les structures suivantes, lesquelles se trouvent dans les cellules eucaryotes animales

☐ Noyau

☐ Chloroplaste

☐ Mitochondrie

☐ Plasmide

☐ Réticulum endoplasmique

23. Dans une protéine se trouvent

☐ Des nucléotides

☐ Des ponts disulfures

☐ Des acides aminés

☐ Des résidus glucoses

24. Les ribosomes jouent un rôle dans

☐ la réplication

☐ la division cellulaire

☐ la transcription

☐ la traduction

25. L'ADN polymérase I a une activité

☐ polymérase 5'-3'

☐ polymérase 3'-5'

☐ exonucléase 3'-5'

☐ exonucléase 5'-3'

26. L'épissage des introns est

☐ une étape de la maturation des ARN

☐ une étape de la maturation des protéines

☐ pour les eucaryotes, a lieu dans le noyau

☐ important pour la traduction

27. La séquence codante d'une protéine

☐ démarre le plus souvent par un codon méthionine

☐ se termine par un codon stop

☐ contient obligatoirement des introns

☐ a une longueur qui est un multiple de 4

28. Au laboratoire, pour transformer un plasmide dans des bactéries (*E. coli*), on utilise

☐ la technique CRISPR/Cas9

☐ la lipofection

☐ l'électroporation

☐ un choc thermique

29. Quel est le rôle de la stérilisation ?

☐ Tuer tous les micro-organismes contenus dans une préparation

☐ Tuer tous les micro-organismes sur un milieu inerte

☐ Éliminer une partie des micro-organismes par des moyens physiques

☐ Ralentir la prolifération de bactéries

30. La paroi bactérienne

☐ est composée d'un polymère glycopeptidique réticulé

☐ est responsable de la coloration différentielle de Gram

☐ contient des acides aminés de la série D

☐ résiste à l'action du lysozyme

II. Exercices (68 points)

1. Donner la signification des sigles suivants

PCR

……..

qPCR

……..

CNRS

……..

ITRF

……..

ADN

……..

UMR

……..

UFR

……..

SDS

……..

OGM

……..

CMR

.....

2. Donner la définition des termes suivants

Enzyme

.....

Organelle

.....

Collagène

.....

ATP

.....

Protozoaire

.....

3. Convertir les valeurs suivantes

3 mg =	ng
100 ng =	µg
10 ng/µL =	mg/mL
1 mg/mL =	g/L
10 mM =	mol/L
40000 pmol =	nmol
3500 kDa =	g/mol
250 cm^3 =	mL
100 µL (eau) =	g
25 °C =	K

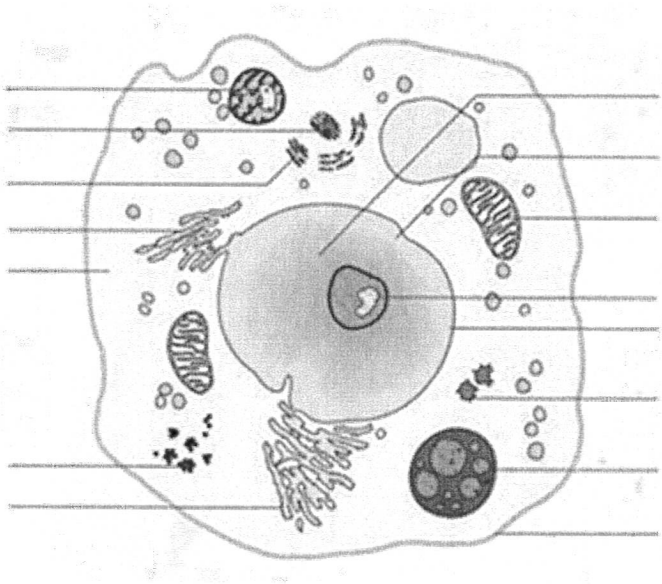
4. Mitose

4a. Replacer dans l'ordre chronologique en les numérotant les différentes étapes clés de la mitose

	Métaphase
	Prophase
	Anaphase
	Télophase

4b. A quel stade de la mitose les chromosomes se séparent-ils ?

5. Annoter la figure ci-dessous



6. Traduction d'une séquence d'ADN

La séquence suivante a été obtenue par séquençage d'un plasmide :

ATGAGTAAAGGAGAAGAACTTTA

Elle correspond à une partie de la séquence codante de la GFP.

6a. A l'aide du code génétique ci-dessous, donner la séquence protéique correspondante ?

6b. Que pouvez-vous dire sur l'acide aminé suivant cette séquence codante ?

6c. Que pouvez-vous dire sur le premier acide aminé de cette séquence ?

UUU	F	0.49	UCU	S	0.21	UAU	Y	0.56	UGU	C	0.55
UUC	F	0.51	UCC	S	0.13	UAC	Y	0.44	UGC	C	0.45
UUA	L	0.11	UCA	S	0.26	UAA	*	0.43	UGA	*	0.39
UUG	L	0.23	UCG	S	0.15	UAG	*	0.18	UGG	W	1
CUU	L	0.25	CCU	P	0.18	CAU	H	0.61	CGU	R	0.21
CUC	L	0.17	CCC	P	0.09	CAC	H	0.39	CGC	R	0.1
CUA	L	0.09	CCA	P	0.53	CAA	Q	0.66	CGA	R	0.23
CUG	L	0.14	CCG	P	0.2	CAG	Q	0.34	CGG	R	0.09
AUU	I	0.53	ACU	T	0.32	AAU	N	0.62	AGU	S	0.15
AUC	I	0.31	ACC	T	0.18	AAC	N	0.38	AGC	S	0.1
AUA	I	0.16	ACA	T	0.34	AAA	K	0.59	AGA	R	0.29
AUG	M	1	ACG	T	0.15	AAG	K	0.41	AGG	R	0.08
GUU	V	0.39	GCU	A	0.36	GAU	D	0.68	GGU	G	0.2
GUC	V	0.22	GCC	A	0.2	GAC	D	0.32	GGC	G	0.12
GUA	V	0.16	GCA	A	0.31	GAA	E	0.62	GGA	G	0.59
GUG	V	0.23	GCG	A	0.13	GAG	E	0.38	GGG	G	0.08

7. Dilutions

7a. On vous demande de préparer 2 litres d'une solution d'HCl à une concentration de 1 M.

Vous disposez d'une solution d'HCl commerciale dont les caractéristiques sont les suivantes :

Pureté : 37 %

Densité : 1,19

Poids moléculaire : 36,5 g/mol

Détaillez les calculs et décrivez comment vous procédez.

7b. Vous voulez préparer 300 ml d'une solution de NaCl 5 M. La masse molaire du NaCl est de 58,45 g/mol.

Expliquer comment vous procédez en détaillant les calculs.

7c. Vous voulez préparer 2 litres d'une solution de KCl 0,5 M à partir d'une solution mère 2 M. Expliquer comment vous procédez en détaillant les calculs.

8. On désire amplifier par PCR, à partir d'un plasmide, un fragment d'ADN dont la séquence est en capitales grisées :

...ccaccggtggcggccgttccATGAGTAAAGGAGAAGAACTTTTCACTGGAGTTGT
CCCAATTCTTGTTGAATTAGATGGTGATGTTAATGGGCACAAATTTTCTGTCAGTG
GAGAGGGTGAAGGTGATGCAACATACGGAAAACTTACCCTTAAATTTATTTGCACT
ACTGGAAAACTACCTGTTCCATGGGTAAGTTTAAACATATATATACTAACTAACCC
TGATTATTTAAATTTTCAGCCAACACTTGTCACTACTTTCTGTTATGGTGTTCAAT
GCTTCTCGAGATACCCAGATCATATGAAACGGCATGACTTTTTCAAGAGTGCCATG
CCCGAAGGTTATGTACAGGAAAGAACTATATTTTTCAAAGATGACGGGAACTACAA
GACACGTAAGTTTAAACAGTTCGGTACTAACTAACCATACATATTTAAATTTTCAG
GTGCTGAAGTCAAGTTTGAAGGTGATACCCTTGTTAATAGAATCGAGTTAAAAGGT
ATTGATTTTAAAGAAGATGGAAACATTCTTGGACACAAATTGGAATACAACTATAA
CTCACACAATGTATACATCATGGCAGACAAACAAAAGAATGGAATCAAAGTTGTAA
GTTTAAACATGATTTTACTAACTAACTAATCTGATTTAAATTTTCAGAACTTCAAA
ATTAGACACAACATTGAAGATGGAAGCGTTCAACTAGCAGACCATTATCAACAAAA
TACTCCAATTGGCGATGGCCCTGTCCTTTTACCAGACAACCATTACCTGTCCACAC
AATCTGCCCTTTCGAAAGATCCCAACGAAAAGAGAGACCACATGGTCCTTCTTGAG
TTTGTAACAGCTGCTGGGATTACACATGGCATGGATGAACTATACAAATGCCCGGG
GGATCGGTGGAGCTCCACCGGTGGCGGCCGCTCTAGAACTAGTAAgggcgaattcg
acccagctttcttgtacaaagttggcattataaaaaataattgct...

8a. Proposez des amorces de 18 paires de bases pour amplifier cette région.

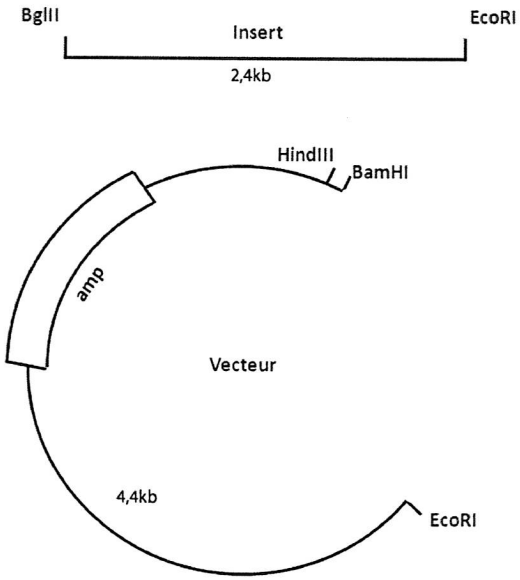
8b. Après une première étape de dénaturation de 5', on lance une PCR de 30 cycles. Décrivez les étapes d'un cycle de PCR.

8c. Comment peut-on vérifier si la PCR a fonctionné ?

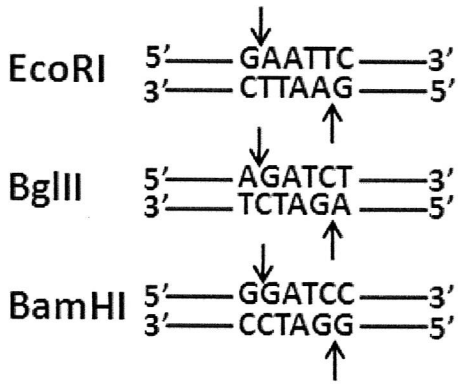
8d. Quel est alors le résultat attendu ?

9. Vous voulez cloner un fragment d'ADN digéré par EcoRI et BglII dans un vecteur ouvert par EcoRI et BamHI.

Les schémas de l'insert et du vecteur sont donnés ci-dessous :



Les séquences reconnues par les enzymes de restriction et leurs sites de coupure sont données ci-dessous :

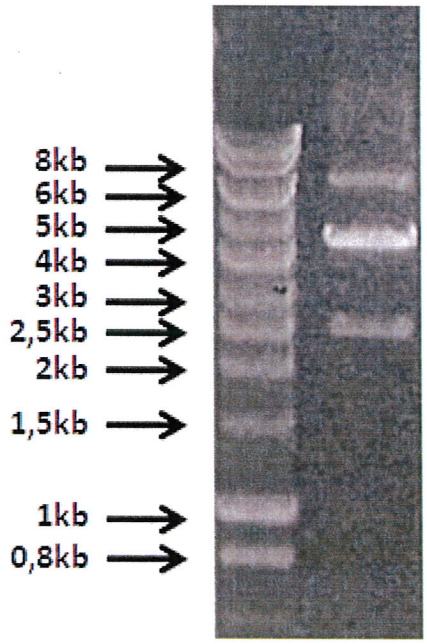


9a. En reprenant les schémas de l'insert et du vecteur, montrer sur un schéma les séquences des extrémités de l'insert et du vecteur digérés respectivement par BglII-EcoRI et BamHI-EcoRI.

9b. Pourquoi la ligation entre ce vecteur et cet insert est-elle possible malgré une différence dans les sites de coupure ?

9c. Pour liguer l'insert dans le vecteur, nous décidons de mettre 50 ng de vecteur. Nous voulons mettre 4 fois plus de molécules d'insert que de vecteur. Quelle masse d'insert devez-vous mettre ?

9d. Une fois le clonage réalisé, le plasmide obtenu est vérifié en le digérant par EcoRI et HindIII puis en le faisant migrer dans un gel d'agarose. Analyser **précisément** la photo ci-dessous du gel d'agarose après la migration (puits de gauche : marqueur de poids moléculaire et puits de droite : échantillon digéré).



10. Analyse d'un protocole d'histologie

Gonads were fixed with Bouin's fluid or 4 % formaldehyde. The fixed gonads were dehydrated, embedded in paraffin and cut into 5-µm-thick sections. Sections were mounted on glass, dewaxed, rehydrated and stained with haematoxilin and eosin. The gonocytes were identified on the basis of their large, spherical nuclei and clearly visible cytoplasmic membrane.

Immunohistochemical staining using appropriate antibodies were performed as follows. Tissue sections were mounted on glass slides, dewaxed, rehydrated and submitted to antigen retrieval by boiling for 20 min in citrate buffer (pH 6). Endogenous peroxidase activity was blocked by a 10-min incubation with 3% hydrogen peroxide. Slides were then washed in PBS and blocked for 30 min in 2 % horse serum. Slides were incubated overnight at 4 °C with primary antibody diluted in PBS/20% blocking buffer. Bound primary antibody was revealed by 30-min incubation with peroxidase-conjugated secondary antibody (ImmPRESS reagent kit, Vector Laboratories) and finally with 3,3′-diaminobenzidine (DAB substrate reagent kit, Vector Laboratories) or VIP (Vector VIP substrate reagent kit, Vector Laboratories). TUNEL staining was performed using an ApopTag Peroxidase In Situ Apoptosis Detection kit (S7100, Millipore) according to the manufacturer's recommendations.

10a. Quelle est la technique utilisée dans le texte ?

10b. Quel est le rôle du formaldéhyde ?

10c. Qu'est-ce qu'un anticorps ?

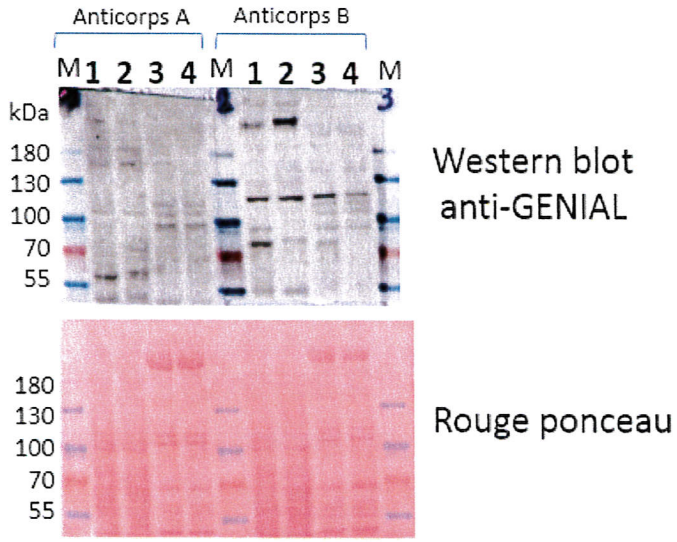
10d. Citer les chromogènes utilisés dans le texte ?

10e. Donner les précautions à prendre lors de manipulation de DAB.

10f. Qu'est-ce que l'apoptose ?

11. Western Blot

Dans votre laboratoire, vous avez reçu 2 échantillons gratuits d'anticorps tous dirigés contre la protéine murine «GENIAL». L'anticorps A provient de la société Abcam et l'anticorps B de la société BD transduction.



Dépôt 1 : Cellules murines C2C12
Dépôt 2 : Cellules humaines HeLa
Dépôt 3 : Muscle de souris sauvage
Dépôt 4 : Muscle de souris KO «*Génial*»

11a. Rappelez les principes du western blot.

11b. Donner les caractéristiques du gel.

11c. Que signifie l'abréviation kDa, à quoi correspond le dépôt M ?

11d. A quoi sert le rouge ponceau, à quelle étape se fait-il ?

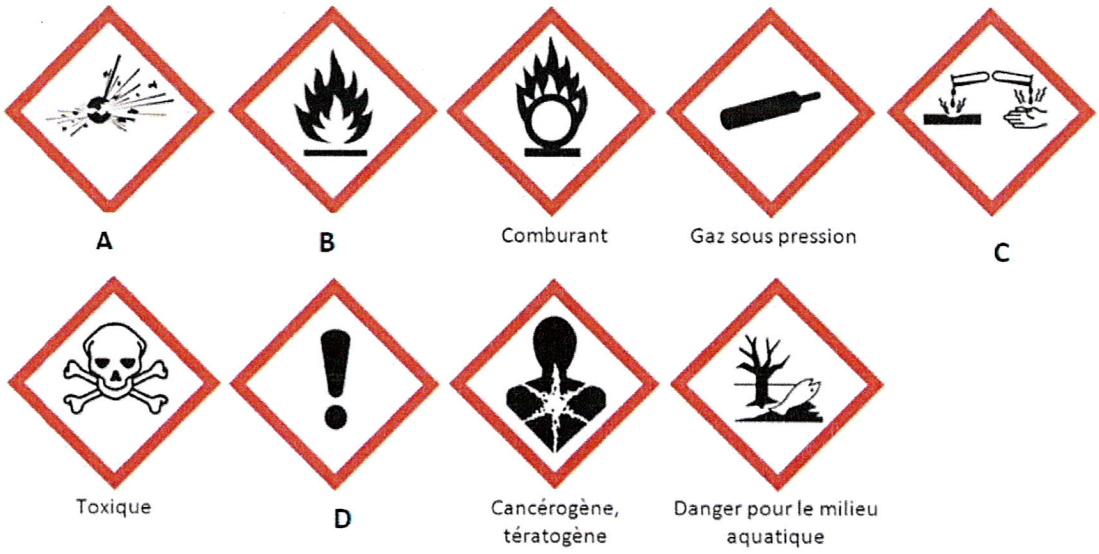
11e. Que signifie KO ?

11f. Estimez la taille de votre protéine GENIAL.

11g. Comparez les 2 anticorps. Quelle société allez-vous recontacter pour commander l'anticorps anti-GENIAL ? Pourquoi ?

III. Hygiène et sécurité (7 points)

1. Donner la signification des pictogrammes A, B, C et D.



A	
B	
C	
D	

2. Quelles sont les mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle d'acide chlorhydrique (précautions individuelles, précaution pour l'environnement, méthode de ramassage/nettoyage) ?